

# 李氏人工肝 实战手册

李兰娟 主 编

朱梦飞 副主编



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

李氏人工肝实战手册 / 李兰娟主编. —杭州: 浙江大学出版社, 2020. 11

ISBN 978-7-308-20693-8

I. ①李… II. ①李… III. ①人工肝—手册 IV. ①R318.14-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2020)第 204478 号

## 李氏人工肝实战手册

李兰娟 主编 朱梦飞 副主编

---

责任编辑 张 鸽

责任校对 季 峥

封面设计 周 灵

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号·邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州朝曦图文设计有限公司

印 刷 浙江省邮电印刷股份有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/48

印 张 2

字 数 60 千

版 印 次 2020 年 11 月第 1 版 2020 年 11 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-20693-8

定 价 49.00 元

---

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社市场运营中心联系方式: 0571-88925591; <http://zjdxcb.com>

[zjdxcb.com](http://zjdxcb.com)

# 《李氏人工肝实战手册》

## 编委会

主 编 李兰娟

副主编 朱梦飞

编著者 (按姓名拼音字母排序)

陈 平 陈月美 戴霞红

高海女 郭飞飞 季芳芳

楼丹峰 李兰娟 刘元春

盛国平 王 璐 俞 哲

朱梦飞 邹鹏飞 周志博

秘 书 戴霞红

## 前 言

肝衰竭是由多种因素引起的严重肝脏损害,导致肝脏合成、解毒、代谢和生物转化功能严重障碍或失代偿,出现以黄疸、凝血功能障碍、肝肾综合征、肝性脑病、腹水等为主要表现的一组临床症候群。肝衰竭内科综合治疗的死亡率仍可高达80%。1986年,有1例年轻的肝衰竭患者经内科综合治疗无效,李兰娟当即决定应用人工肝支持系统对其进行紧急救治,最终该患者康复出院。从此,李兰娟带领团队对人工肝进行了广泛且深入的研究。李氏人工肝的启用对肝衰竭治疗具有划时代的意义,它使肝衰竭患者的死亡率从既往的80%下降到20%~30%。经过30多年的探索,目前李氏人工肝已发展成集约化、模块化的治疗模式,具有操作简便、血浆用量低、疗效确切、救治成功率高等特点;尤其被广泛应用于治疗各种病因引起的肝衰竭,为肝衰竭患者延长肝移植前的等待时间,肝移植后助力肝功能复功,以及清除体内各类药物与毒物(包括重金属)、炎症细胞因子风暴、高脂血症、免疫复合物等,疗效确切,挽救了众多危重症患者的生命,提高了患者的生活质量。

截至2019年,李氏人工肝已经在全国31个省(自治区、直辖市)300多家医疗单位开展

应用,累计治疗肝衰竭 10 余万例次。在 2013 年人感染 H7N9 疫情中,李氏人工肝被应用于清除病毒所致的细胞因子风暴,提高了危重症患者的抢救成功率,该适应证也被写进了国际顶尖杂志 *N Eng J Med*。在 2020 年 COVID-19 疫情中,李氏人工肝治疗技术救治了众多重型、危重型新型冠状病毒肺炎患者,阻断病情进展,降低了病死率。

2015 年 12 月,随着树兰医疗的成立,李氏人工肝中心正式落户树兰(杭州)医院。经过 5 年的发展,树兰(杭州)医院已经成为人工肝培训基地,年开展李氏人工肝治疗 1000 余例次,吸引了国内外多家单位派人来交流和学习。为了使来树兰(杭州)医院进修学习李氏人工肝的专业人员能在较短时间内掌握该技术并规范使用,以后能实现与李氏人工肝中心同质化治疗、管理患者,我们组织本中心医生共同撰写了这本实战手册。

本实战手册内容简洁实用但不失翔实,突显了李氏人工肝近年的新进展、新观点、新成就。该实战手册主要以表格形式来呈现内容,并辅以实际操作的图片说明,使得表述更加形象直观、通俗易懂。其主要面向专职从事人工肝治疗的医护人员,亦可作为从事肝病、感染、免疫、代谢、职业病防治临床、教学与科研工作的医护人员及其他医药工作者的常备口袋读物。

由于我们对这种全新的编写方式的认识尚

有不足,加之编写人员水平所限,时间仓促,所以错漏在所难免,恳请读者指正,以便在修订和再版时修正。

中国工程院院士  
树兰医疗发起人

Handwritten signature in black ink, reading '李兰娟' (Li Lanjuan).

2020年9月

# 目 录

李氏人工肝中心概况 .....	1
-----------------	---

## 第一篇 医师篇

1 李氏人工肝专职医师要求及职责 .....	6
2 李氏人工肝治疗前评估 .....	8
2.1 李氏人工肝治疗的适应证与禁忌证 ...	8
2.2 李氏人工肝治疗前、治疗中、治疗后 的评估与监测内容 .....	9
2.3 李氏人工肝治疗结束后中远期评估 内容 .....	10
2.4 鼻咽部及直肠定植菌筛查 .....	11
3 李氏人工肝深静脉置管前评估、操作 流程及并发症处理 .....	19
4 李氏人工肝治疗模式选择 .....	20
5 李氏人工肝常用抗凝药物及使用 .....	22
5.1 李氏人工肝常用抗凝药物 .....	22
5.2 李氏人工肝治疗抗凝药物使用流程 .....	23
5.3 李氏人工肝常用抗凝药物给药方案 .....	24
6 李氏人工肝治疗中与治疗后的并发症及 处理 .....	25
6.1 出血和凝血 .....	25
6.2 低血压 .....	27
6.3 过敏反应 .....	30

6.4	继发感染 .....	33
6.5	溶 血 .....	37
6.6	栓塞:空气栓塞与微粒栓塞 .....	38
6.7	失衡综合征 .....	40
6.8	血液有形成分的破坏:血小板与 红细胞减少 .....	41
6.9	消化道症状 .....	42
6.10	丢失综合征 .....	44
7	人工肝拔管:拔管前评估及操作流程 ...	45

## 第二篇 护士篇

8	护士要求及职责 .....	51
9	李氏人工肝治疗 .....	52
9.1	李氏人工肝治疗前准备 .....	52
9.2	李氏人工肝治疗操作及过程监护 ...	53
9.3	李氏人工肝治疗期间并发症的观察 及处理 .....	54
9.4	李氏人工肝治疗期间健康宣教 .....	57
9.5	李氏人工肝治疗间歇期导管护理 ...	59
9.6	李氏人工肝置管拔管护理 .....	60
9.7	李氏人工肝常见机器报警原因及 处理 .....	60
9.8	李氏人工肝血滤器、血路管凝血分级 说明 .....	64
9.9	李氏人工肝操作流程汇总表 .....	65
9.10	人工肝治疗上机流程 .....	69
	参考文献 .....	75
	附 表 .....	77
	缩略词表 .....	81

## 李氏人工肝中心概况

树兰(杭州)医院李氏人工肝中心(以下简称中心)于2015年12月成立,李兰娟院士担任该中心主任。该中心资料显示,肝衰竭的病因与国内的统计相吻合,占前5位的病因包括病毒性(58.18%)、药物性(8.85%)、酒精性(5.90%)、自身免疫性(5.63%)、肝豆状核变性(1.34%)。该中心构建了李氏人工肝人工智能辅助决策系统,治疗模式采取李氏人工肝治疗模式。该中心隶属于树兰(杭州)医院感染病中心,具有良好的学科成长环境。

该中心同时承担人工肝治疗培训工作,为(李氏)人工肝培训基地。目前,中心有人工肝专职医师5名,专职护士5名。其中,主任医师2名,副主任医师1名,主治医师2名。博士研究生导师1名,硕士研究生导师2名,医学博士4名。中心拥有5台人工肝治疗仪,年治疗1000~1500例次。中心已建立李氏人工肝治疗临床资料库与标本库。

中心以多学科协作模式运营,与医院急诊医学中心、医学检验中心、肝移植中心、ICU无缝对接,形成了李氏人工肝中心特有的24h不间断多学科协作模式(Li's Artificial Liver Support System-On-Line Multidisciplinary Therapy, Li's ALSS-MDT),开通了肝衰竭救治绿色通道

道,做到入院后 3h 内开始李氏人工肝治疗,加强了对患者救治的可及性与及时性。

## 中心工作制度

人工肝治疗室配置要求

序号	配置要求
1	人工肝治疗室应当达到《医院消毒卫生标准》(GB15982-2012)中规定的对Ⅲ类环境的要求,并保持安静,光线充足。具备空气消毒装置、空调等,保持空气清新
2	每个人工肝单元(一台人工肝机与一张治疗床)应当配备电源插座组,其中至少有一个 24h 不间断电源。应配备供氧装置、中心负压接口或可移动负压抽吸装置
3	人工肝治疗间应当具备双路电力供应。如果没有双路电力供应,那么在停电时人工肝机应具备备用电源(至少可以让机器继续运转 30min 以上),使体外循环的血液回输至患者体内
4	有操作治疗车(内含人工肝操作必备物品)、抢救车(内含抢救必备物品及药品)及基本抢救设备(如心电图监护仪、除颤仪、简易呼吸器等)

## 人工肝治疗室配置要求

序号	配置要求
1	治疗室应达到《医院消毒卫生标准》(GB15982-2012)中规定的对Ⅲ类环境的要求
2	治疗中需要使用的药品(如肝素、0.9%氯化钠注射液、抗生素等)应当在治疗室内配制,现配现用
3	备有恒温箱一台,用于血浆、置换液等快速复温
4	备有转运物品箱一套,用于危重患者转运

## 人工肝治疗室消毒隔离制度

序号	消毒隔离制度
1	操作时戴手套,严格执行无菌操作制度
2	人工肝治疗室应保证良好的通风,避免交叉感染
3	人工肝治疗室按照Ⅲ类环境的要求,保持一天两次的清洁消毒。同时应注意对地面和物体表面的消毒,避免地面携菌灰尘产生悬浮物污染空气。地面应湿式清扫,保持清洁;当有血液、粪便、体液等污染时,应立即用含氯消毒剂拖洗
4	消毒隔离。操作前后用空气净化器消毒 2h。治疗结束后,治疗仪用伽马湿巾(复合双链季铵盐0.765%~0.935%)进行表面擦拭;回路及分离器在行污物处理后废弃,不得重复使用,以免交叉感染
5	重视消毒隔离,尤其对特殊感染(包括多重耐药菌感染),应根据病原菌特点、传播途径进行隔离预防,必要时须用紫外线灯照射消毒 1h

### 库房配置要求

序号	配置要求
1	应该将置换器、管路、穿刺针等耗材存放在洁净库房。所存放的库房应符合《医院消毒卫生标准》(GB 15982-2012)中规定的Ⅲ类环境要求
2	污染区库房用来暂时存放医疗垃圾。医疗垃圾包括使用过的透析器、管路、穿刺针、纱布、注射器、医用手套等

### 安全管理制度

序号	安全管理制度
1	人工肝治疗室由专职护士专管。专职护士负责水电、仪器、物资保管与清洁消毒工作,每周对人工肝治疗室的水电安全、仪器、物品进行全面检查,一旦发现问题,应及时报告,并妥善处理
2	人工肝治疗室门禁须经领导同意方可开通。门禁的开通限在职员工,其他人员均不得擅自开通门禁。拥有门禁者要承担安全保卫责任
3	贯彻执行安全工作管理规定。对于违反规定者,按情节轻重与所造成的不良后果导致的损失,做出相应处分

### 一次性消耗品的管理制度

序号	管理制度
1	血浆分离器、血液灌流器、透析器及血路等均为一次性使用
2	所有耗材必须符合产品使用说明书的要求,并在有效期内使用
3	产品合格证必须妥善保存

## 硬件设备的使用及保养原则

序号	使用及保养原则
1	机器启动前应认真检查仪器仪表、开关和电源
2	操作机器时应小心注意,切忌猛按压各按钮、开关等
3	机器在使用过程中若出现任何异常现象,应马上关机,报告维修人员,以便及时排除故障
4	每次使用后需用柔软湿布清洁机器外壳(包括正面仪表和侧面挡板),避免损坏机器
5	每3个月校正机器1次,以保证机器处于正常状态
6	每半年检查机器的易消耗零件1次,若发现异常需及时更换

# 第一篇 医师篇

## 1 李氏人工肝专职医师要求及职责

专职医师要求及职责

序号	专职医师要求及职责
1	人工肝专职医师需取得执业医师资格；有李氏人工肝培训合格上岗证；参加系统学习及李氏人工肝培训时间在连续 3 个月及以上
2	在本院人工肝专职医师指导下进行医疗活动
3	遵守本院及人工肝中心工作制度，服从科室工作安排
4	规范记录每例次人工肝治疗
5	次日中午 12 点前完成前一天人工肝治疗患者的随访工作，完成所要求的评估内容
6	评估人工肝置管拔管风险，完成所要求的评估内容
7	在人工肝中心学习最后 1 周周四前，完成学习报告（以 PPT 形式汇报，汇报内容为有关人工肝的各方面学习及进展，可以以专题或病例汇报形式进行）
8	在人工肝中心学习的最后 1 周完成考核检查，考核形式为卷面形式和实际操作。卷面考核内容为李氏人工肝理论相关知识。实际操作考核内容为人工肝置管与拔管术

## 学习分阶段目标

学习阶段	学习目标
第 1 周	熟悉李氏人工肝中心制度、医师职责及人工肝治疗室工作流程
第 2 - 4 周	掌握李氏人工肝适应证、禁忌证、治疗模式及并发症的处理
第 5 - 8 周	熟悉李氏人工肝各种置管及常见抗凝药物的应用
第 9 - 12 周	掌握李氏人工肝置管、拔管与体外抗凝药物的选择与应用

## 2 李氏人工肝治疗前评估

### 2.1 李氏人工肝治疗的适应证与禁忌证

李氏人工肝治疗适应证

分类	具体适应证
肝衰竭	以肝衰竭前期、早期、中期,血小板计数 $> 50 \times 10^9/L$ 的患者为宜;晚期肝衰竭肝移植术前等待供体、肝移植术后有排异反应、移植肝无功能期的患者
肝衰竭并发症	肝性脑病、肝肾综合征、水电解质紊乱、全身炎症反应综合征
各种原因引起的高胆红素血症	药物性、自身免疫性和手术后出现的高胆红素血症等
感染性疾病与其他	任何产生细胞因子风暴的感染性疾病(如细菌感染、病毒感染)、肿瘤溶解综合征、多器官功能衰竭、重症红斑狼疮、重症肌无力、格林巴利综合征、风湿性疾病、血型不合妊娠、多发性骨髓瘤、高胆固醇血症等

李氏人工肝治疗禁忌证

分类	具体禁忌证
没有绝对的禁忌证;但为了减少并发症和治疗意外的发生,有相对禁忌证	活动性出血或弥散性血管内凝血患者。
	一般的皮肤瘀斑、瘀点不影响人工肝治疗
	对治疗过程中所用的药物和血浆高过敏者,可出现喉头水肿、呼吸困难、发绀、过敏性休克,甚至呼吸骤停和心搏骤停者
	血流动力学不稳定者
	血管外溶血者

## 2.2 李氏人工肝治疗前、治疗中、治疗后的评估与监测内容

李氏人工肝治疗前、治疗中、治疗后的评估与监测内容

监测内容	术前	术中	术后
精神 MMSE 评分	✓	✓	✓
格拉斯哥昏迷评分	✓	✓	✓
动物命名实验	✓	✓	✓
体力评分	✓	✓	✓
过敏史	✓	✓	✓
血管活性药物史	✓	✓	✓
输血史	✓	✓	✓
引流液性状	✓	✓	✓
HR BP SO <sub>2</sub>	✓	✓	✓
置管处皮肤	✓	✓	✓
全身皮肤黏膜出血	✓	✓	✓
血常规、CRP	✓	✓	✓
尿常规	✓		
粪便OB	✓	✓	✓
凝血	✓	✓	✓
生化	✓	○	○
血氨	✓	○	○
网织红细胞	✓		
降钙素原	✓		○
促甲状腺素	✓		○
TH <sub>1</sub> TH <sub>2</sub>	✓		
CK- IS	✓		✓
内毒素	✓		○
血气分析	✓	✓	○
术前四项	✓		
血型	✓		
MELD 评分	✓		
C-P 评分	✓		

备注:✓者为必查项目。○者为酌情检查项目。术中:指治疗开始后4h。术后:指一次治疗结束后至次日早晨;如为连续治疗者,需要避开血浆置换与血浆吸附治疗后8h以上的时段。C-P评分;Child-Pugh评分;MELD评分;Child-Pugh评分;终末期肝病评分。