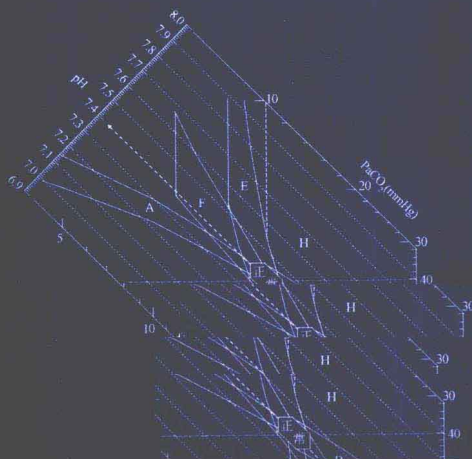


编著 王平基 王新荣

临床医学数据 图算手册

LINCHUANG YIXUE SHUJU TUSUAN SHOUC



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

主编 王平章 王树强

临床医学数据 图算手册

CLINICAL MEDICAL DATA GRAPHIC CALCULATION HANDBOOK



人民军医出版社

www.jlmm.com.cn

临床医学数据图算手册

LINCHUANG YIXUE SHUJU TUSUAN SHOUC

编 著 王平基 王新荣



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目(CIP)数据

临床医学数据图算手册/王平基,王新荣主编. —北京:人民军医出版社,2011.1
ISBN 978-7-5091-4449-7

I. ①临… II. ①王…②王… III. ①临床医学-数据-算图法-手册 IV. ①R4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)年第 236275 号

策划编辑:张 田 文字编辑:王月红 责任审读:伦踪启

出 版 人:石 虹

出版发行:人民军医出版社

经销:新华书店

通信地址:北京市 100036 信箱 188 分箱 邮编:100036

质量反馈电话:(010)51927290;(010)51927283

邮购电话:(010)51927252

策划编辑电话:(010)51927300-8225

网址:[www. pmmp. com. cn](http://www.pmmp.com.cn)

印、装:三河市春园印刷有限公司

开本:850mm×1168mm 1/36

印张:4.375 彩页 1 面 字数:95 千字

版、印次:2011 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

印数:0001~3000

定价:18.00 元

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

内 容 提 要

本书简明而系统地论述了算图的由来、绘制原理和医学算图的现状,旨在针对临床诊断和治疗过程中医学数据计算给医护人员带来的不便,甚至因其估量失误可能导致医疗质量和安全问题,设计绘制了 28 幅常用医学算图,并对每幅算图所依据的计算公式进行了详尽的理论阐述。图算法无需记忆公式和烦琐的计算过程,只需目测便可得出准确结果。本书内容科学实用,可供各级医院、社区医院及农村卫生室的各科医护人员,以及大中专医学院校相关专业师生使用,是临床医师和医学生必备的案头书和口袋书,有部分算图还可供健康人群和患者使用。

前 言

临床医学有很多计算问题,医学数据计算所涉学科甚为广泛,计算烦琐,加之其直接关系到人们的健康和安全,其重要性已是业内共识,然而,要求临床医护人员随时伏案计算困难较多。目前虽有计算器或计算机可解决计算问题,但携带硬件和记忆众多计算公式又成另一难题。所以大多数医护人员代之以心算、估量,潜在的医疗质量和安全问题不言而喻。然而,用算图解决计算问题却易如反掌。近年来,临床上出现了一些实用的算图,不过图形、单位不统一,计算精度不高,且不全面、不系统,不便于医务人员在临床工作中应用。

目前国内缺乏临床算图类书籍,故有必要在前人成就的基础上,进行修改、补充并系统化。本书填补了医学书籍在该领域的不足。算图可以反复使用,避免医务人员对相关数据的重复计算,提高工作效率。算图还有容易掌握、不易出错、便于携带、不用记忆公式的优点,是医务人员的得力助手。

本书中 28 幅算图是在查阅大量医学文献的基础上设计绘制的,体现了最新的临床医学理论和相关背景知识,表达了我国常见病和多发病在临床诊断和治疗中常用计算参数之间的关系和计算方法,包括医学新旧制单位数据换算、pH 计算及酸碱核实计算、体重指数计算、

心电图 QTc 计算、心电图 QTp 计算、中国人体表面积计算、酸碱类型坐标图对酸碱失衡的判断、肌酐清除率计算、中国人肾小球滤过率计算、额面平均心电轴的目测法、糖化血红蛋白和平均血糖换算、平均动脉压计算、血脂单位换算与目标参照、呼吸指数计算、糖尿病饮食治疗中食物交换份计算、静脉输液中时速计算、小儿混合液配制计算、小剂量用药量计算、按需补碱补钠补液量计算、持续肝素静脉滴注按需调整量速计算、按需调整血管活性药物静脉滴注量速计算等内容。

本书的算图全部由王平基、王新荣二人设计绘制。算图采用法定计量单位,并将各种参数的临床意义、求解公式、图算方法、例题等均系统论述,简洁明了,使用方便。本书的编写历时近 2 年。编著者水平和能力有限,书中疏漏乃至错误之处,恳请读者不吝指正。

编 者

2010 年 8 月 25 日

目 录

第 1 章 图算的基本概念	(1)
第一节 计算工具的演变	(1)
第二节 图算的概况	(4)
第 2 章 列线图的制作	(12)
第一节 对数及对数计算尺的诞生	(12)
第二节 列线图制作原理	(17)
第三节 实例分析	(20)
第 3 章 列线图在临床诊断计算中的应用	(25)
第一节 临床诊断常用计算公式	(25)
第二节 医学新、旧制单位换算	(26)
第三节 pH 计算及酸碱核实计算	(29)
第四节 体重指数计算	(32)
第五节 心电图 QTc 计算	(35)
第六节 心电图 QTp 计算	(38)
第七节 中国人体表面积计算	(41)
第八节 酸碱类型坐标图对酸碱失衡的判断	(46)
第九节 肌酐清除率计算	(59)
第十节 中国人肾小球滤过率计算	(63)
第十一节 额面平均心电轴的目测法	(67)

第十二节	糖化血红蛋白和平均血糖的换算	(71)
第十三节	平均动脉压的计算	(74)
第十四节	血脂单位换算与目标值参照	(77)
第十五节	呼吸指数计算	(82)
第4章	列线图在临床治疗计算中的应用	(93)
第一节	概述	(93)
第二节	涉及静脉输液的计算公式	(95)
第三节	糖尿病饮食治疗中食物的交换份计算	(98)
第四节	静脉输液中的时速计算	(104)
第五节	小儿混合液的配制计算	(108)
第六节	小剂量用药的剂量计算	(114)
第七节	按需补碱补钠补液量计算	(117)
第八节	持续肝素静脉滴注按需调整量速计算	(122)
第九节	按需调整血管活性药物静脉滴注量速计算	(127)

第1章 图算的基本概念

第一节 计算工具的演变

计算工具是计算时所用的器具或辅助计算的实物。人类从数学产生之日,便不断寻求能方便进行和快速计算的工具,因此,计算和计算工具是息息相关的。

全世界都公认,在世界计算工具的早期发展史上,东方的炎黄子孙所作出的贡献尤为突出。难怪有人说:“在古老计算工具的宝库中,最古老的藏品属于古老的中国。”早在商代,中国就开始使用十进制记数法了,领先世界长达1 000余年。

中国古代的数学是一种计算数学,当时的人创造了许多独特的计算工具及与工具有关的计算方法。公元前5世纪,中国人已开始用算筹作为计算工具,并在公元前3世纪得到普遍的采用,一直沿用了2 000年。但是,算筹在使用中,一旦遇到复杂运算常弄得繁杂混乱,让人感到不便,于是中国人发明了“珠算盘”(图 1-1),并在15世纪得到普遍采用,取代了算筹。珠算盘是在算筹的基础上发明的,不但比算筹更加方便实用,而且把算法口诀化,从而加快了计算速度,还对人类有较强的数学教育功能,因此沿用至今,并流传到海外,成为一种国际性的计算工具。珠算盘最早可能萌芽于汉代,定型于南北朝,它利用进位制记数,通过拨动算珠进行运算:

上珠每珠当 5,下珠每珠当 1,每 1 档可当作 1 个数位。打算盘必须记住一套口诀,口诀相当于算盘的“软件”。算盘本身还可以存储数字,使用起来的确很方便,它帮助中国古代数学家取得了不少重大的科技成果,在人类计算工具史上具有重要的地位。珠算盘是中国人民创造的一种计算工具,被世界誉为中国的第五大发明,有“中国计算机”之称,在我国算学文化发展史上具有十分重要的地位。

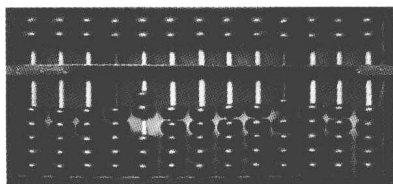


图 1-1 中国珠算盘

1630 年,英国数学家奥特雷德使用当时流行的对数刻度尺做乘法运算(早期的“图算”),突然萌生了一个念头:若采用两根相互滑动的对数刻度尺,不就省得用两脚规度量长度吗?他的这个设想导致了“机械化”计算尺的诞生。奥特雷德是理论数学家,对这个小小的计算尺并不在意,也没有打算让它流传于世,此后 200 年,他的发明未被实际运用。18 世纪末,以发明蒸汽机闻名于世的瓦特,成功地制出了第一把名副其实的计算尺,瓦特原来就是一位仪表匠,他的蒸汽机工厂投产后,需要迅速计算蒸汽机的功率和气缸体积,瓦特设计的计算尺,在尺座上多了一个滑标,用来“存储”计算的中间结果,这种滑标在很长时间内一直被后人所沿用。

以下是常见的两种计算尺的实物照片图。

1. 直尺计算尺,见图 1-2。

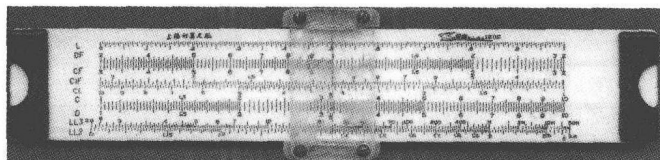


图 1-2 直尺计算尺

2. 圆形计算尺,见图 1-3。

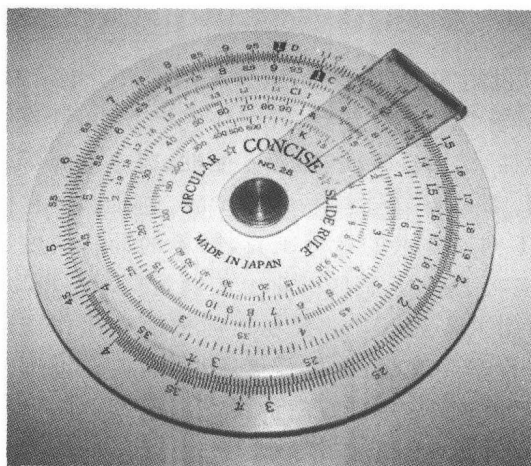


图 1-3 圆形计算尺

1850 年以后,对数计算尺迅速发展,成了工程师们必不可少的随身携带的“计算机”,进入 20 世纪后,计算尺曾经被看作是 20 世纪技术进步的一种象征。直到 20

世纪 50—60 年代,它仍然是代表工科大学生身份的一种标志。

凝聚着许多科学家和能工巧匠智慧的早期计算工具,在不同的历史阶段发挥过重大作用,但也将随着科学的发展而逐渐消亡,最终完成它们的历史使命。

近代的科学发展促进了计算工具的发展,在 1671 年,科学家发明了一种能做四则运算的手摇计算器,此后,由于电力技术有了很大的发展,电动式计算器便逐渐取代以人工为动力的计算器。现在,电子计算器的功能已不止是一种计算工具,它已渗入了人类的活动领域,并改变着整个社会的面貌,使人类社会迈入一个新的阶段。

20 世纪 80 年代以后,世界开始进入了电子时代,计算器、计算机已逐渐普及,但在一些计算中,计算机在使用简便性、结果直观性、携带方便性、成本低廉等诸多因素方面,都是与“算图”不可相比的。应当说,它们是互补的、不同层次上的计算工具,图算的计算精度虽稍稍逊色,但在工程上、临床医学上能满足要求。所以,中国科协前副主席茅以升教授在生前把他们比作交通工具中的自行车和飞机:飞机虽然速度快,但在近距离交通上,还不及汽车;并且专门为图算界题词:“图尺算要为便利生产,促进四化作出贡献。”

第二节 图算的概况

一、概 念

列线图亦称诺模图,是图算法所用的图,是一种古

老的计算工具。根据数学原理,将某一公式的诸变量分别用其相应的图尺来表示,各图尺间按一定的规律排列,便构成列线图,利用列线图借助于直尺进行简单的连线操作,从而得到计算结果,这种在图上作业的计算方法称为图算。图算有很多优点,在计算机高速发展的今天,仍以其通俗易懂、操作简捷、直观方便的特性深受欢迎,可以避免大量的重复计算,因此,在机械设计中得到广泛地应用,同样在医药卫生领域特别是临床医学上也得到较多的关注和应用。

先介绍一个最简单的例子。房间里墙上挂着的温度计,其刻度单位一边是华氏,另一边是摄氏。如图 1-4 所示。

例如, 20°C , 在图上一看就知道相当于 68°F 。其实,这就是一种最简单的图算法。当然,不用图算法也可以通过公式对华氏、摄氏温度进行换算。在公式 $^{\circ}\text{F} = (9^{\circ}\text{C} / 5) + 32$ 中,当 $^{\circ}\text{C} = 20$ 时, $^{\circ}\text{F} = (9 \times 20 / 5) + 32 = 68$ 。

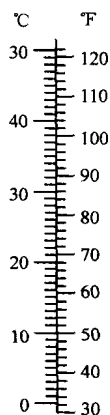


图 1-4 温度计双刻度

再如根据国际法制计量组织提出的国际建议《血压计修订草案规定》,血压计刻度改毫米汞柱(mmHg)为千帕(kPa)。旧血压计刻度只有毫米汞柱(mmHg),需换算为千帕(kPa), $1\text{kPa} = 7.5\text{mmHg}$ 。目前血压表上有两种刻度,单位分别为:毫米汞柱(mmHg)和千帕(kPa),每一血压值可同时读出两种单位的数据,不用进行换算,这也是一种最简单的图算法,如图 1-5 中, 6kPa 等于 45mmHg ,不用笔算目测

便知结果。

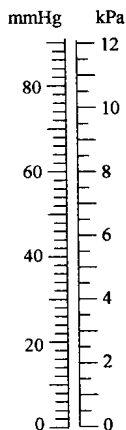


图 1-5 血压双刻度

以上举例只有两个参数,如果有两个以上的参数就需要用列线图等算图了。用图算法可以避免公式计算,一目了然,非常方便。图算法最常用的图是列线图,列线图的种类很多,有共线图和共点图(也称网络图)等,通常说的列线图是指共线图。共线图是用 3 个图尺表示一个包含 3 个变量的方程,在这些图尺上,凡是标值满足该方程的 3 个刻度点都必须位于同一直线上,其中最常用的是由 3 条平行直线图尺组成的共线图。使用共线图时,如已知两个变量,则过该两变量的图尺上相应的变量点做一直线,该直线与第三图尺的交点就是所求第三变量的值。

如图 1-6 中,3 条带刻度的列线代表 3 条图尺,中间列线上的刻度表示和,左右列线上的刻度表示被加数和

加数,利用这个图,可以做加法。例如,求 $2+5=?$ 图中在左列线上找到刻度“2”,在右列线上找到刻度“5”,过此两点的直线与中间列线的交点刻度指着“7”,即和为7。用这一列线图也可进行减法计算。由此可见,图算法都是以图形为工具,帮助解决计算问题的。每一列线图通常只能提供一种运算。

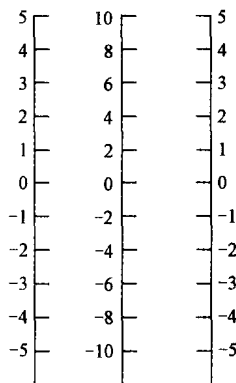


图 1-6 加减法算图

二、现 状

自 1884 年由法国人阿肯创立算图以来,已经有了 120 余年的历史。20 世纪 50—60 年代,图算达到兴旺时期,曾被人们称为“神算”,80 年代达到鼎盛时期。用现代的眼光来看,一幅算图实际上就是一个包含解决某一问题程序的硬件,所以有很多解决起来相当麻烦的计算问题,用算图却易如反掌。不过,要绘制算图需要一定的技术和技巧,没有掌握图算原理的人是做不到的,为了解决量大面广的需求问题,在推广应用算图的过程

中,过去出现了不少公开发行的专业算图手册,例如电子电气类的有《实用无线电图表》《常用无线电计算图表》《实用电子电气工程图算手册》《工厂实用电工计算图》;机械类的有《机械设计计算图集》《机械工程图算手册》《实用机械工程图算手册》;化工类的有《化工算图集》《化工工艺算图》(六册)《化工物性算图手册》《化工工艺算图手册》《化工设备算图手册》;冶金类的有《金属压力加工算图集》;农业类的有《农业实用算图》。另外,翻译或内部出版的书籍也不少,如《实用电子学计算图表手册》《机械设计列线图集》《实用电工电子计算图》《机械设计基础算图》《实用热能管理计算图表》《机械设计计算图表》《机械设计计算图表集》,人们在 20 世纪 80 年代使用算图的热情可见一斑。

算图的知识并不是很深奥,具有中学文化知识的读者就可研读,其计算误差通常不超过 1%,还可以继续提高计算精度。由于算式的函数关系都隐含于算图的线条和刻度之中,而图上只显出各变量的数值,因此计算操作极为方便,不要求使用者先经训练或具备其他用具,它可以把一些复杂计算变成容易掌握的图上作业,从而节省时间。计算精度虽受图形限制,只达有效数字 3 位上下,但一般已可满足实际需要。在科学技术各部门,列线图都有广泛的应用。算图的独特优点是它具有持久的生命力,在许多科技领域发挥作用,即使是目前已经普遍应用的电子计算,也不能完全取代图算。

临床医学有一些算图散布在一些书刊中,有些常用算图尚有各种不足,如“体表面积列线图”(图 1-7),该算图是按欧美人种设计的,对中国人不适合。再如“Sig-gard-Andersen 酸碱图”(图 1-8)并不精确,造成误判率