

高职高专卫生职业教育配套教材


供高职高专临床医学、护理学、康复医学、口腔医学、
预防医学、妇幼卫生、药学、医学影像学等专业用

药 理 学

实验教程与习题集

主 编 何月光

副主编 周家茂 张生皆

 人民卫生出版社

高职高专卫生职业教育配套教材

供高职高专临床医学、护理学、康复医学、口腔医学、预防医学、
妇幼卫生、药学、医学影像学等专业用

药理学

实验教程与习题集

主 编 何月光

副主编 周家茂 张生皆

编 者 (以姓氏汉语拼音字头为序)

陈羿汐 (湖南环境生物职业技术学院医学部)

何月光 (永州职业技术学院医学院)

吕江明 (吉首大学医学院)

屈智明 (永州职业技术学院医学院)

伍三妹 (永州职业技术学院医学院)

张明淑 (长春医学高等专科学校)

张生皆 (常德职业技术学院医学院)

周家茂 (湖南环境生物职业技术学院医学部)

周 勤 (厦门医学高等专科学校)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

药理学实验教程与习题集/何月光主编. 北京:
人民卫生出版社,2006.9
ISBN 7-117-07987-8

I. 药… II. 何… III. 药理学-医学院校-教学
参考资料 IV. R96

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 106206 号

药理学实验教程与习题集

主 编: 何月光
出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)
地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼
邮 编: 100078
网 址: <http://www.pmph.com>
E - mail: pmph@pmph.com
购书热线: 010-67605754 010-65264830
印 刷: 北京智力达印刷有限公司
经 销: 新华书店
开 本: 787×1092 1/16 印张: 13.25
字 数: 331 千字
版 次: 2006 年 9 月第 1 版 2006 年 9 月第 1 版第 1 次印刷
标准书号: ISBN 7-117-07987-8/R·7988
定 价: 23.00 元

版权所有,侵权必究,打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

前 言

为了适应现代医学教育发展和教学改革的新形势,满足广大医学生的学习需要,我们在编写出版高等医学职业教育“十一五”规划教材《药理学》的基础上,根据教学大纲的要求,编写了这本《药理学实验教程与习题集》,作为药理学配套教材。它包括药理学实验教程和药理学习题集两部分。

编写药理学实验教程,目的是为了帮助学生在系统学习药理学的时候,加深其对药理学基本知识、基本理论的认识,并加强其对基本技能的操作,培养学生的现代医学科学思维,使其具备独立分析问题、解决问题及实际操作能力。

编写药理学习题集,目的是为了使学生在学习药理学基本理论知识的同时,不断巩固和加深所学内容,测试所学基本理论知识的掌握程度,检验其正确选药、合理用药的能力,帮助学生掌握重点内容,提高其独立思考和综合应试能力。

本书在编写过程中,承蒙永州职业技术学院医学院、湖南环境生物职业技术学院医学部、长春医学高等专科学校、常德职业技术学院医学院、厦门医学高等专科学校、吉首大学医学院等院校的领导和同仁的大力支持,在此一并致谢。由于我们水平有限、经验不足,本书中缺点和错误之处在所难免,恳请广大师生和读者予以批评指正。

何月光

2006年6月

目 录

第一部分 药理学实验教程

一、实验须知	3
二、药物的一般知识	3
三、药理学实验的基本知识和内容	7
实验一 药品知识	11
实验二 0.1%苯扎溴铵溶液的配制	12
实验三 2%碘酊的配制	12
实验四 注射器的使用方法	12
实验五 实验动物的捉拿和给药方法	13
实验六 药物剂量对药物作用的影响	16
实验七 给药途径对药物作用的影响	16
实验八 药物的协同作用	17
实验九 肝脏功能状态对药物作用的影响	17
实验十 药物半数致死量(LD ₅₀)的测定	18
实验十一 药物血浆半衰期(t _{1/2})的测定	20
实验十二 传出神经系统药物对动物腺体分泌的影响	21
实验十三 有机磷酸酯类中毒及解救	22
实验十四 传出神经系统药物对家兔瞳孔的影响	23
实验十五 传出神经系统药物对血压的影响	24
实验十六 局部麻醉药物的作用和毒性比较	27
实验十七 硫喷妥钠的静脉麻醉作用	28
实验十八 氯丙嗪的镇静和降温作用	29
实验十九 氯丙嗪对小鼠的耐缺氧影响	30
实验二十 中枢抑制药物的抗惊厥作用	31
实验二十一 药物的镇痛作用(扭体法)	32
实验二十二 尼可刹米对中枢性呼吸抑制的解救作用	32
实验二十三 强心苷对离体蛙心的作用(斯氏法)	33
实验二十四 利多卡因抗氯仿诱发的小鼠室颤作用	35
实验二十五 普萘洛尔的抗缺氧作用	35

实验二十六 利尿药物和脱水药物对家兔的利尿作用	36
实验二十七 静脉注射氯化钾的毒性反应观察	37
实验二十八 硫酸镁急性中毒及钙剂的解救作用	37
实验二十九 止血药物与抗凝血药物对凝血时间的影响	38
实验三十 柠檬酸钠的抗凝血作用	38
实验三十一 药物对离体子宫的兴奋作用	39
实验三十二 链霉素的毒性反应和钙剂的拮抗作用	40
四、医用处方的基本知识	41
五、按病例选药讨论	51
六、视听内容	53

第二部分 药理学习题集

第一章 药理学总论	59
第二章 传出神经系统药物	74
第三章 麻醉药物	88
第四章 中枢神经系统药物	93
第五章 心血管系统药物	111
第六章 利尿药物和脱水药物	133
第七章 呼吸系统药物	138
第八章 消化系统药物	143
第九章 血液及造血系统药物	146
第十章 子宫兴奋药物和子宫抑制药物	150
第十一章 抗组胺药物	153
第十二章 激素类药物	156
第十三章 化学治疗药物	169
第一节 抗病原微生物药物	169
第二节 抗寄生虫病药物	189
第三节 抗恶性肿瘤药物	192
模拟试卷(一)	196
模拟试卷(二)	201

第一部分

药理学实验教程

一、实验须知

【实验课的目的】

1. 通过实验对药物治疗技术和方法进行观察与操作,验证理论,帮助学生领会、巩固和加强对课堂理论知识的理解,以便正确熟练地应用于临床。

2. 通过实验方法的实践,训练学生的基本操作方法和技能,培养学生严谨的态度、严格的要求、严密的科学方法和实事求是的精神。锻炼学生根据客观分析问题和解决问题的能力,为今后临床工作打下良好的基础。

【实验课的要求】

1. 每次实验前要预习实验教程有关本次实验的内容,了解实验的目的、要求、操作步骤和方法,以提高实验效果。还要结合实验内容,复习相关的理论知识,包括药理学本身以及解剖学、生理学、生物化学、免疫学基础与病原生物学等基础课的相关知识,做到理论与实践的融会贯通。

2. 实验分小组进行,每个小组要有人负责,实验前须明确分工,小组成员也要密切配合,以便实验时能各负其责,有条不紊地完成实验。

3. 爱护并节省使用实验室内的一切器材、动物和药品。实验前先检查器材、药品、动物等是否与实验指导要求相符。实验时要将实验器材安放整齐、装置正确。药品用后须将瓶塞盖好。拿取动物后须将动物笼关好,使用后的动物应放入另外指定的地点,不要与未使用的动物混装。玻璃仪器、用具要轻取轻放,如有损坏应立即报告老师并填写报损单,然后补领。

4. 注意安全操作。要注意防火,避免触电、中毒及动物咬伤等一切事故。实验时保持安静,不要大声喧哗,不要离开实验岗位,不要做其他无关的事情。

5. 实验过程中态度要认真、耐心,详细观察各种现象,随时记录反应出现的时间,并联系课堂内容,分析所得实验结果。

6. 实验结束后,须将仪器用具清洗干净,放回原处,然后做好实验室清洁工作,关好水、电开关及门窗,方能离开实验室。

【实验结果的处理】 实验结果有仪器记录的,也有直接观察的,要实事求是,决不可凭主观想象或以书本理论代替实验观察到的客观事实。如果失败了,或不够理想,应寻找原因。微机里记录的图形曲线要加以描绘,并注明实验日期、题目及动物性别、体重、给药剂量等。

【实验报告的撰写】 写实验报告是培养学生文字表达能力和概括、综合、分析问题能力的重要训练方法。每次实验后,要求写好实验报告并交给带教老师评阅。

二、药物的一般知识

(一) 药物的来源

药物种类繁多,但就其来源可分为天然药物和人工合成药物两大类。

1. 天然药物 是利用自然界中的植物、动物或矿物等经加工后供药用者。其中以植物药的应用最为广泛,我国本草著作中都是以植物药为主。植物药中含有多种有效成分,例如生物碱,一般均具有较强的药理作用,味极苦,本身不溶于或难溶于水。大多数生物碱与酸生成盐后,易溶于水。例如盐酸麻黄碱,盐酸阿托品、硫酸吗啡等。此外,有效成分中还有苷类、挥发油、鞣酸、有机酸、酶类等。动物药是将动物的整体、脏器或其体内分泌物经加工后供药用者。例如全蝎、蜈蚣、鱼肝油、胰酶片、尿激酶等。矿物药是直接利用矿物或将其加工后供药用者。

例石膏、碘、石蜡油、凡士林等。

天然药物还包括抗生素和生物制品。抗生素多是从真菌、放线菌、细菌等微生物的培养液中提取的,能抑制或杀灭其他病原微生物的化学物质。例如青霉素、链霉素等。有些抗生素已由人工合成或半合成,例如氯霉素、苯唑西林钠、氨苄西林等。生物制品是根据免疫学机制,利用微生物、微生物毒素或动物毒素、人或动物的血液及组织加工成的制品,例如菌苗、疫苗、抗毒素血清、人血免疫球蛋白等。

2. 人工合成药物 有完全利用化学方法人工合成的药物,例如磺胺类药物、甲氧苄啶等。也有根据天然药物的化学结构人工仿造的药物,例如麻黄碱、氢化可的松、苯唑西林钠等。人工合成药物在临床上的应用非常广泛。

(二) 药物管理

1. 药品标准和药事法规

(1) 药品标准:药典是指国家记载药品标准和规格的最高法典,由政府组织编纂并颁布施行,故具有法律约束力。它是国家管理药品生产、供应、使用和检验的依据。药典中收录的药物和制剂一般疗效确切、质量稳定且毒副反应小,且药典中规定了药物和制剂的各项质量标准、制备要求和检验方法等。凡药典收录的药物和制剂,其质量在出厂前一定要按药典规定的方法检验,不符合药典规定标准的不得用于临床。

我国最早的药典是唐显庆四年(公元 659 年)颁布的《新修本草》,它比国外所谓最早的《纽伦堡药典》还早 883 年。1930 年我国曾出版过一部《中华药典》,中华人民共和国成立后 1953 年出版了《中华人民共和国药典》,1957 年出版了增补本。随着医药事业的迅猛发展,先后又陆续出版了《中华人民共和国药典》1963 年版、1977 年版、1985 年版、1990 年版、1995 年版、2000 年版、2005 年版,且从 1963 年版起的《中华人民共和国药典》每版分两部,一部收载中药材、中药成药制剂;二部收载化学药品、抗生素、生物制品和各种制剂。新药典的出版发行,对我国医药事业的科技现代化、药品标准化和人们用药安全等方面起了巨大的作用。

(2) 药事法规:为了提高药品质量、保障人们用药的安全性和有效性,制定出的与药品生产、管理、应用相关的政策、法令,例如《药政管理条例》、《国家食品药品管理法》、《医院药剂工作条例》、《麻醉药品管理细则》、《医疗用毒药、限制性剧毒品管理规定》等,及地方行政管理的有关具体条文,统称为“药事法规”。其目的主要是为了加强药政管理、促进药品生产、提高药品质量,保障人们用药安全。在临床上医务人员应认真遵照执行。

2. 药品管理和贮存

(1) 药品管理:遵照《国家食品药品管理法》的规定,毒性药品、麻醉药品、精神药品及放射性药品属特殊药品,应运用法律手段按特殊药品监督管理,提高药品质量,严防假冒伪劣产品进入医药市场,以保证人们安全有效的用药。特殊药品的一般含义是:

1) 毒性药品:是指药理作用强烈、毒性极大、极量与致死量很接近,超过极量很可能导致中毒甚至死亡的药品。例如土的宁、地高辛、毒毛花苷 K 等。

2) 剧药和限剧药品:剧药是指药理作用很强、毒性大、极量与致死量比较接近,有可能损害人体健康,甚至引起中毒死亡的药品。例如肾上腺素、尼可刹米、二甲弗林等。限剧药是指国家为了保证用药安全,对某些毒性较强的剧药作出特别规定、要求严格管理和控制使用。例如苯巴比妥、阿托品等。

为了保证用药安全,对毒、剧药品均规定了每次或每日的极量。药品管理法规定对毒、剧

药品的每次处方剂量不得超过2日的极量。

3)麻醉药品:是指连续用药后易产生身体依赖性(成瘾)的药品。例如吗啡、可待因、哌替啶等。国家颁布的《麻醉药品管理细则》对其生产、供应和使用等均作了严格的规定。例如医疗单位要有专人负责、专柜加锁、专用帐册、专用红色处方,主治医师以上才具有处方权。麻醉药品每张处方不得超过2日常用量,连续应用不得超过7日,并规定1次用药的极量和1日的极量。领药时退空瓶,交接班时需清点药品,各医院的具体规定不尽相同,但都体现出严格管理的精神。

4)精神药品:是指直接作用于中枢神经系统,使之抑制或兴奋,连续应用能产生精神依赖性的药品。如甲喹酮、巴比妥类、苯二氮草类、咖啡因、哌醋甲酯等。遵照《精神药品暂时管理办法》的规定,对一类精神药品如甲喹酮、咖啡因、哌醋甲酯等,每次处方不得超过3日常用量;对二类精神药品如地西洋、氯氮草、甲丙氨酯等,每次处方不得超过7日常用量。

5)放射药品:是指用于临床诊断和疾病治疗的含有放射性元素的一类特殊药品。各医疗单位必须持有《放射性药品使用许可证》方可使用。

(2)药品的贮存:许多药品和制剂常因贮存保管不当而变质,如此既造成药品的浪费,又影响药物的疗效,更严重的可因毒性增加而发生意外。因此,必须采用合理的贮存保管方法,现将各类药品的贮存保管方法简述如下:

1)宜密闭贮存保管的药品:这类药品包括:①易吸湿而分解变质的药品,如复方甘草片、酵母片、阿司匹林片、含碘喉片等;②易风化的药品,例如硫酸镁、硼砂等;③易挥发逸散的药品,如乙醇、乙醚、含氯石灰、碘片等;④易被氧化或吸收二氧化碳而变质的药品,如维生素C、硫酸亚铁、鱼肝油、氨茶碱等。

2)宜避光贮存保管的药品:日光能促使多种药物变质,应将不宜见光的药物盛于棕色或深蓝色瓶中或用黑色纸包裹,置于避光处保存,例如肾上腺素、普萘洛尔、氯化可的松等。

3)宜低温保存的药品:这类药品一般宜2~15℃低温保存。①受热易变质的药品,包括胰岛素、肾上腺素、缩宫素、垂体后叶素及各种生物制品等。但菌苗类、抗毒素、类毒素等在0℃以下时疗效降低或失效;②易燃易爆、易挥发的药品,如乙醚、亚硝酸异戊酯、过氧化氢溶液等;③受热易变形的药品,栓剂如消痔栓、克仑特罗、甘油栓等。

4)易发霉或虫蛀的药品:在贮存各种动、植物药时,要注意防霉、防潮、防虫蛀。应贮存于凉爽干燥的通风处,如果发生霉变或虫蛀时,必须立即处理,防止其蔓延。

(3)药物制剂的批号、有效期和失效期:药物制剂的批号是按药厂各批药品的生产日期而编排的号码。我国药品的批号一般采用6位数字表示。前2位表示年份,中间2位表示月份,后2位表示日期,例如某药品批号020912,则该药为2002年9月12日生产。有效期是指在一定条件下能够保持药品质量的贮存保管期限。例如某药物的有效期为2005年6月,即表示该药物在2005年6月30日以前有效。有的药物只标明有效期,一般可通过药物的批号推算出有效期限,例如某药的批号为050812,规定有效期为3年,则表示该药可用至2008年8月底,这是根据卫生部文件规定有效期可延长到当月底。失效期是指药物在规定贮存保管的条件下其质量开始下降,达不到原质量要求的期限。例如某药物标明失效期为2005年11月,即表示该药只能用到2005年10月底,11月1日即失效。对已过有效期的药物,不得使用。

(三) 药物制剂

药物制剂是指根据医疗需要,将原料药物按国家药典或部颁标准、地方标准的要求经过适

当加工,制成具有一定形态和规格便于临床使用和保存的制品。制剂的形态、类型称为剂型,现将临床上常用的剂型和使用注意事项简介如下:

1. 固体制剂

(1)片剂(tablets):将药物与适宜的赋形剂经加工后压制成片状的制剂。可供内服,亦可外用或植入。片剂具有含量准确、使用方便、便于保存和运输等优点,而且适宜于药厂大量生产,成本较低,故为目前临床应用最广的固体制剂,包括普通压制片、包衣片、含片(喉片)、舌下含片等。凡具有不适的臭味、对胃肠粘膜有刺激性、易变质或潮湿的药物,压制成片剂后,可包糖衣或薄膜,如硫酸亚铁糖衣片等。易被胃酸破坏或需要在肠内释放的药物压制成片剂后,可包肠溶衣,如阿司匹林肠溶片等。为延长某些药物的作用,减少某些药物的毒副作用,或使药物在单位时间内按一定比例释放或按一定数量释放,可将药物制成多层片、缓释片、控释片。将药物灭菌后埋藏于皮下起长效作用的片剂称为植入片,如睾丸素植入片等。将药物吸附于一定大小的可溶性纸片上的片剂称为纸型片,如口服避孕片等。

(2)胶囊剂(capsules):将药物分装于胶囊中供内服的制剂。目前常用的胶囊剂可分为硬胶囊剂、软胶囊剂、肠溶胶囊剂。其特点是外形美观,便于吞服,且可掩盖药物的不良气味,生物利用度高。

(3)散剂(powder):是将一种或多种药物均匀混合而制成的干燥粉末状制剂。可供内服或外用。散剂易于分散,疗效快而强,而且制法简单,携带方便,又可随意增减剂量,特别适于小儿服用。由于散剂经粉碎后表面积大,故刺激性强、气味不适、易吸湿或易变质的药物,不能做成散剂。散剂又称粉剂。一般将用于内服的称为散剂,外用的称为粉剂。散剂可用纸袋或薄膜塑料袋分剂量包装。宜置于阴凉干燥处保存。

(4)冲剂(granules):又称颗粒剂,是将药物的细粉或药材的提取物加蔗糖等调和制成的干燥颗粒状内服制剂,例如板蓝根冲剂等。服用时加开水冲化即成汤剂,不必煎熬,服用方便。并具有味佳、易保存、携带简便等优点,为近年来应用较广的剂型之一。

(5)丸剂(pills):又称丸药,为一种古老的剂型,通常将药物细粉(多为中草药80目以上),加适当粘合剂制成圆球形供内服。粘合剂用水、米糊、蜂蜜制成,分别称为水丸、糊丸、蜜丸。如六神丸、杞菊地黄丸等。

2. 液体剂型 是指一种或多种药物溶解或分散在溶媒中制成的澄明、乳浊状、混悬状的液体剂型,可供内服或外用。液体剂型分散度大、易吸收、生效快、应用广。但其化学性质稳定性差,携带和运输不方便。现选择几种常用的液体剂型简介如下:

(1)溶液剂(solution/liquid):是指非挥发性药物的澄明水溶液,可供内服或外用。内服溶液剂多装在有刻度的瓶中,瓶签上写明服药的格数和次数。如10%氯化钾溶液、10%水合氯醛溶液、复方碘溶液等。外用溶液剂在瓶签上注明“切勿内服”字样或用“外瓶签”。如复方硼砂溶液、过氧化氢溶液、汞溴红溶液、甲紫溶液等。

(2)糖浆剂(syrup):是指含有药物或芳香物质的高浓度蔗糖水溶液,可供内服。如磷酸可待因糖浆、小儿止咳糖浆等。

(3)合剂(mixture):是指两种或两种以上药物配制成的澄明或混悬的水溶液制剂,可供内服。如复方甘草合剂、颠茄合剂、胃蛋白酶合剂等。含有不溶性药物的混悬合剂应在瓶签上注明“服前摇匀”字样,由于合剂多易发霉变质,故不宜制备过多。

(4)酊剂(tincture):是指药物用不同浓度乙醇浸出或溶解而成的澄明液体剂型,祖国医学

中称为酒剂(用高浓度的白酒浸取)。例如颠茄酊、复方樟脑酊、碘酊等。

(5)气雾剂(aerosol):是指将药物与适宜的抛射剂(液化气体或压缩气体)装在具有特制阀门系统的耐压密封容器中制成的液体制剂,应用时,依靠抛射剂的压力将内容物呈细雾状喷出。如用于支气管哮喘的沙丁胺醇气雾剂等。

(6)洗剂(lotion):是指专供外用的含多种成分的不溶性药物的混悬水制剂。具有止痒、消炎、收敛、保护作用。如炉甘石洗剂等。

(7)滴眼剂(guttae):是指药物经加工制成供眼用的澄明液或混悬液。具有杀菌消炎、收敛、瞳孔缩小或扩瞳、局部麻醉等作用。滴眼剂亦属无菌制剂,内在质量要求很严格,一般在无菌环境下配制,必要时加入抗菌药,并按药典规定进行检验。使用中应严防微生物污染。常见有氯霉素滴眼剂、醋酸可的松滴眼剂、硝酸毛果芸香碱滴眼剂等。

3. 半固体剂型

(1)浸膏(extract)和流浸膏(fluid extract.):浸膏是药材浸出浓缩后的粉状或膏状固体剂型,每克浸膏剂相当于2~5g原药材。如颠茄浸膏、当归浸膏等。每毫升流浸膏相当于原药材1g。如益母流浸膏、甘草流浸膏等。

(2)软膏剂(ointment):是指药物与适宜的基质(例如羊毛脂、凡士林、植物油等)混合均匀制成适当黏稠度的膏状制剂。主要用于体表,具有滋润、止痛、止痒、消炎杀菌、防冻防裂等。常用的制剂有氧化锌软膏、水杨酸软膏、醋酸氟轻松软膏、红霉素软膏等。

(3)眼膏剂(oculent):眼膏剂是指一种极细腻的灭菌软膏,要求无刺激性,易涂布于眼部。眼膏的作用缓和而持久,应用广泛,常用的有抗生素类眼膏等。

(4)硬膏剂(emplastrum):是指将药物与基质混合均匀后,涂布于布、牛皮纸或其他薄片上的硬质膏药,遇体温则软化而具有粘性,是专供敷于皮肤上的外用制剂,多具有消肿、止痛、拔毒、生肌等作用。用于风湿痹痛、跌打损伤等,如伤湿止痛膏等。

(5)栓剂(suppository):是指将药物与基质混合均匀后,制成专供塞入人体腔道的外用制剂,其形状因使用腔道不同而异。在常温下具有适宜的硬度和韧性,塞入腔道后能溶化或软化,逐渐释出药物而呈现局部或全身作用,如制霉菌素栓剂、消痔栓剂等。

4. 注射剂 注射剂(injection)是指药物经加工制成专供注入人体内的灭菌溶液、混悬液或乳浊液,以及供临床用药前配成溶液或混悬液的无菌粉末或浓缩液。因其要求无菌,又统称为“灭菌制剂”,常熔封于特制的玻璃瓶内,又称为“安瓿剂”或“针剂”。容量大的注射剂封装于特制的玻璃瓶或塑料瓶(袋)中作输注用,称为“大输液”。在溶液中不稳定的药品则以灭菌的干燥状态封装于安瓿中,通常称为粉针剂。注射剂通过静脉、肌内、皮下注入机体、剂量准确、疗效迅速,是一类应用极广的剂型。使用时应注意:①油溶液、混悬液、乳浊液不能作静脉注射;②溶液型注射剂药液要求澄明、无异物、无热源、无沉淀、无溶血及凝血现象;③灭菌粉剂宜临用前配制溶解,溶液不宜久存;④静脉注射,尤其是静脉滴注药物,可能发生输液反应,一旦发生,应立即停止注射,并及时用抗过敏药物异丙嗪等治疗;⑤两种或两种以上药物混合注射时,必须严格审查有无配伍禁忌,以确保用药安全有效。

三、药理学实验的基本知识和内容

(一) 药物的计量单位与浓度换算

1. 药物的计量单位 我国医药用的度量衡单位,按《中华人民共和国药典》规定,采用按

国际单位制(system internationd'unites, SI)修订的法定计量单位。处方应用量衡单位较多。量用以测量体积,衡用以测取质量。

(1)法定量衡单位:

1)容积(量):常用的单位和符号如下,处方中以毫升为基本单位。

L(升)= 10^3 ml(毫升)

ml(毫升)= 10^{-3} L(升)

2)质量(衡):处方中以克为基本单位。

kg(千克)= 10^3 g(克)

g(克)= 10^3 mg(毫克)

mg(毫克)= 10^{-3} g(克)

μ g(微克)= 10^{-6} g(克)

(2)非法定计量单位:少数药品采用国际单位(简称单位)计量,记作 i. u. 或 u.。少数激素和一些抗生素便是通过生物测定法,计算其有效部分的质量作为单位的。如青霉素是以国际标准品青霉素 G 钠盐 0.6 μ g 为 1 个单位,钾盐 0.625 μ g 为 1 个单位,半合成青霉素 0.1 μ g 为 1 个单位。

2. 药物的浓度和有关计算 药物的浓度是计算剂量的依据,掌握常用浓度表示及其换算方法、确保剂量的准确性是很重要的基本功。

(1)药物浓度的表示方法:

1)百分浓度:以 100 份溶液中含有药物若干份表示浓度。根据不同的要求,百分浓度有以下几种表示法:①质量比体积百分浓度:以%(g/ml)表示。指 100ml 溶液中所含溶质的克数,药剂工作中使用最多。如 5%葡萄糖注射溶液。②体积比体积百分浓度:以%(ml/ml)表示。指 100ml 溶液中所含溶质的毫升数。如 75%酒精。③质量比质量百分浓度:以%(g/g)或(w/w)表示。指 100g 溶液中所含溶质的克数,在药剂工作中应用较少,常见多为化学试剂。药用的挥发性气体的溶液如浓氨溶液、甲醛溶液等也用这种浓度表示。如 10%氧化锌软膏。

2)比例浓度:指 1 份溶质的质量(或体积)和容量总体积份数的比,通常以比例式表示。如 1:10、1:100、1:1000 等。多用来表示浓度较小的溶液,如 1:2000 苯扎溴铵溶液。

(2)药物浓度的计算:

1)浓度、体积和含量之间的计算:液体药剂往往标明浓度,可根据浓度(C) \times 体积(V)=溶质(S)的含量间关系式求算其中的 1 个未知数。即:

$$C \times V = S \quad (1)$$

【例 1】欲配制 0.9%生理盐水 1000ml,需称取注射用氯化钠多少克?

解:根据公式(1),已知 $V=1000\text{ml}$, $C=0.9\%$,求算 S。

需称取注射用氯化钠的克数(S)= $1000 \times 0.9\% = 9\text{g}$

即称取注射用氯化钠 9 克,加蒸馏水至 1000ml,搅拌均匀即得。

【例 2】尼可刹米注射液每支 1.5ml 中含尼可刹米 0.375g,问其百分浓度是多少?

解:已知 $V=1.5\text{ml}$, $S=0.375\text{g}$,求 C。根据 $C \times V = S$,则 $C = \frac{S}{V}$ (2)

即:尼可刹米的浓度(g/ml)= $\frac{0.375}{1.5} \times 100\% = 25\%$

2) 溶液的稀释计算: 将浓溶液配成稀溶液时, 可应用稀释公式:

$$C(\text{浓}) \times V(\text{浓}) = C(\text{稀}) \times V(\text{稀}) \quad (3)$$

式中 C 代表溶液、V 代表体积, 即溶液经稀释后, 其中溶质的量不变。

【例 3】 欲配制 75% (ml/ml) 乙醇 800ml, 需量取 95% 乙醇多少毫升? 如何配制?

解: 根据公式(3) $C(\text{浓}) \times V(\text{浓}) = C(\text{稀}) \times V(\text{稀})$, 求 $V(\text{浓})$ 。

$$V(\text{浓}) = \frac{C(\text{稀}) \cdot V(\text{稀})}{C(\text{浓})} = \frac{75\% \times 800}{95\%} = 631.6\text{ml}$$

即量取 95% 乙醇 631.6ml, 加蒸馏水稀释成 800ml 即成。注意, 浓乙醇加水时呈浑浊状, 并伴有体积缩小, 故应逐渐加水, 待稍澄清时再加水至足量。

【例 4】 将 5% 苯扎溴铵原液配成 0.1% 的溶液 2000ml, 怎样配制?

解: 根据题意代入公式(3)得:

$$V(\text{浓}) = \frac{0.1\% \times 2000}{5\%} = 40\text{ml 或:}$$

$$5\% \times V(\text{浓}) = 0.1\% \times 2000$$

$$V(\text{浓}) = 40\text{ml}$$

量取 5% 苯扎溴铵原液 40ml 加蒸馏水至 2000ml 即可。

3) 百分浓度与比例浓度的换算:

$$\text{比例浓度} = 1 : \frac{1}{\text{百分浓度}(\%)} \quad (4)$$

【例 5】 5% 颠茄酊的比例浓度是多少?

解: 根据公式(4)得:

$$\text{颠茄酊的比例浓度} = 1 : \frac{1}{5\%} = 1 : 20$$

【例 6】 1 : 5000 高锰酸钾溶液的百分浓度是多少?

解: 根据公式(4)得:

高锰酸钾溶液百分浓度:

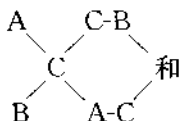
$$1 : 5000 = 1 : \frac{1}{\%(\text{g/ml})} \text{ 则 } \frac{1}{\%(\text{g/ml})} = 5000 \text{ 则 } \%(\text{g/ml}) = \frac{1}{5000} = 0.0002\%$$

4) 溶液浓度混合计算: 临床上所用葡萄糖注射液浓度规格甚多, 有时病房贮存药品品种不全时, 需将不同浓度葡萄糖注射液混合, 一般采用交叉法或简便公式计算:

① 用浓溶液及稀溶液混合成定量所需溶液, 可用下式计算:

$$\text{需加入浓溶液量} = \frac{\text{低浓度与所需浓度之差}}{\text{高浓度与低浓度之差}} \times \text{所需溶液体积} \quad (5)$$

或用交叉法: 用高浓度(A)、低浓度(B)及所需浓度(C)按下图划“×”型, 求两斜线之差及两差之和, 两个差数分别为高、低浓度溶液量, 差数之和为总量。最后用比例关系求所需量中高低浓度溶液各需多少。



【例 7】 抢救高血钾病人需 25% 葡萄糖注射液 400ml。现只有 10% 及 50% 葡萄糖注射

液,如何混合?

解:根据题意代入公式(5)得:

$$\text{所需 } 50\% \text{ 葡萄糖注射液} = \frac{25-10}{50-10} \times 400 = 150\text{ml}$$

$$\text{所需 } 10\% \text{ 葡萄糖注射液} = 400 - 150 = 250\text{ml}$$

十字交叉法:

$$\begin{array}{ccc} 50 & & 15 \\ & \diagdown & / \\ & 25 & \\ & / & \diagdown \\ 10 & & 40 \\ & \diagup & \diagdown \\ & 25 & \end{array}$$

所需 50% 葡萄糖注射液量为 x, 则 $40 : 15 = 400 : x$ $x = 150\text{ml}$

所需 10% 葡萄糖注射液量为 $400 - 150 = 250\text{ml}$

或所需 10% 葡萄糖注射液量为 y 则 $40 : 25 = 400 : y$ $y = 250\text{ml}$

②已知输液瓶中的稀溶液量,求加入多少浓溶液可得所需浓度。可用下列公式计算:

$$\text{需加浓溶液量} = \frac{\text{低浓度与所需浓度之差}}{\text{高浓度与所需浓度之差}} \times \text{已知稀溶液量} \quad (6)$$

【例 8】 输液瓶中现余 10% 葡萄糖注射液 300ml,需加入 50% 葡萄糖注射液多少 ml 方达到 25% 的浓度?

解:根据题意代入公式(6)得:

$$\text{需加 } 50\% \text{ 葡萄糖注射液量} = \frac{25-10}{50-25} \times 300 = 180\text{ml}$$

十字交叉法:

$$\begin{array}{ccc} 50 & & 15 \\ & \diagdown & / \\ & 25 & \\ & / & \diagdown \\ 10 & & 25 \end{array}$$

已知 10% 葡萄糖注射量为 300ml, 则 50% 葡萄糖注射液量 $= \frac{15 \times 300}{25} = 180\text{ml}$

5) 静脉滴注速度的计算:

①已知输液总量和输液时间,计算每分钟滴数:这种情况多见于医嘱上要求规定时间内均匀输入一定量的液体,或医嘱只注明每小时应输入的液量,或输液中加入某种药物后,医嘱注明每分钟滴速时,均可用下式计算:

$$\frac{\text{输入液体总量(ml)}}{\text{输液时间(min)}} \times \text{静脉滴注系数}^* = \text{滴数/分钟} \quad (7)$$

* 静脉滴注系数 = 滴数/ml。此值视莫非氏管的粗细及输液特点而定,一般 15~17gtt/ml,全血 10~12gtt/ml。每毫升滴数在应用时可取中间值,如一般液体 16gtt/ml,全血 11gtt/ml。

【例 9】 医嘱 5% 葡萄糖生理盐水 500ml + 10% 氯化钾 10ml,要求 6 小时内持续滴完。求每分钟滴数。

根据题意代入公式(7)得:

$$\frac{510(\text{ml})}{6 \times 60(\text{min})} \times 16 \approx 22\text{gtt/min}$$

【例 10】 儿科医嘱:按每小时输入 50ml 林格氏液,计算每分钟滴数。

代入公式(7) $\frac{50(\text{ml})}{60(\text{min})} \times 16 \approx 13\text{gtt}/\text{min}$

【例 11】 心衰患者医嘱: 硝普钠 20mg+5%葡萄糖注射液 500ml 静脉滴注。要求初始滴数为 $20\mu\text{g}/\text{min}$; 5min 后增加 $25\mu\text{g}$ 。求初始和 $80\mu\text{g}/\text{min}$ 时的滴数。

解: 先求输液中每毫升含硝普钠的微克数: $\frac{20 \times 1000(\text{微克})}{500(\text{毫升})} = 40\mu\text{g}/\text{ml}$

代入公式(7)用 $20\mu\text{g}/\text{min}$ 滴速时的滴数 $\frac{20}{40} \times 16 = 8\text{gtt}/\text{min}$

用 $80\mu\text{g}/\text{min}$ 滴速时的滴数 $\frac{80}{40} \times 16 = 32\text{gtt}/\text{min}$

②根据每分钟滴数, 计算每小时输入的液体量: 多用于计算输液所需时间。可用以下公式计算:

$$\text{每小时输入量}(\text{ml}) = \text{每分钟滴数} \times 4 \quad (8)$$

$$\text{输液所需时间}(\text{min}) = \frac{\text{输液总量}(\text{毫升}) \times 16}{\text{每分钟滴数}} \quad (9)$$

(二) 药品知识和药物的配制方法

实验一 药品知识

【目的要求】 观察药物的制剂、失效药品的外观变化; 熟悉毒性药品、精神药品、麻醉药品的制剂和用法; 了解药品的批号、有效期、失效期。

【器材】 常用药品制剂。

1. 固体剂型

(1) 片剂: 可待因、阿托品、氯化铵、甘草片、复方新诺明。

(2) 胶囊剂: 头孢氨苄胶囊、速效伤风胶囊。

(3) 丸剂: 藿香正气丸、六神丸。

2. 半固体剂型

(1) 软膏: 四环素软膏、醋酸氟轻松软膏。

(2) 硬膏: 伤湿止痛膏。

(3) 栓剂: 消痔栓剂、制霉菌素栓剂。

3. 液体剂型

(1) 注射剂: 肾上腺素注射液、阿托品注射液、哌替啶注射液、毛花苷丙注射液、青霉素粉针剂、缩宫素注射液(盒装)。

(2) 溶液剂: 1%氯化钾溶液、3%硼酸溶液。

(3) 合剂: 胃蛋白酶合剂、复方甘草合剂。

(4) 糖浆剂: 止咳糖浆。

4. 吸入剂: 麻醉乙醚、亚硝酸异戊酯。

5. 失效药品: 肾上腺素(变色)、青霉素(有效期已过)、链霉素注射液(沉淀)、氯化铵(潮解)、止咳糖浆(霉变)。

【操作】

1. 以实物介绍常见药品剂型、麻醉药品、药品批号、有效期、失效期、变质药品。