

静脉输液治疗护理临床实践

JINMAI SHUYE ZHILIAO HULI LINCHUANG SHIJIAN

© 主 编 周 静 陈 瑞 谭 婕 牛钰榕

H
LI
U

 中国海洋大学出版社
CHINA OCEAN UNIVERSITY PRESS

静脉输液治疗护理临床实践

主 编 周 静 陈 瑞 谭 婕 牛钰榕



中国海洋大学出版社
CHINA OCEAN UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

静脉输液治疗护理临床实践/周静, 陈瑞, 谭婕
主编. — 青岛:中国海洋大学出版社, 2018.11

ISBN 978-7-5670-2050-4

I. ①静… II. ①周… ②陈… ③谭… III. ①静
脉注射—输液疗法—护理 IV. ①R457.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第268585号

出版发行 中国海洋大学出版社

社 址 青岛市香港东路23号

邮政编码 266071

出版人 杨立敏

网 址 <http://www.ouc-press.com>

电子信箱 yyf_press@sina.cn

订购电话 0532-82032573 (传真)

责任编辑 杨亦飞

电 话 0532-85902533

印 制 济南浪宇印刷有限公司

版 次 2018年11月第1版

印 次 2018年11月第1次印刷

成品尺寸 185mm×260mm

印 张 16.5

字 数 400千

印 数 1-1000

定 价 58.00元

发现印装质量问题, 请致电 0531-82637202, 由印刷厂负责调换。

《静脉输液治疗护理临床实践》

编委会

主 编 周 静 陈 瑞 谭 婕 牛钰榕

副主编 曲晓丽 高 站 孙 清 王 玮 周沛红 刘 然

编 委 (排名不分先后)

崔欢亮 陈 璐 陈海燕 陈 瑞 常 鑫
初阳蕾 董芳子 丁佳雯 董丽红 董 梅
董 荣 董 晓 方洪春 郭 彤 郭星莹
高 站 胡明明 郝宗佳 姜爱卿 姜 晨
纪菁菁 焦 玮 姜 雪 姜永梅 寇 淼
康艳桂 历建伟 李 莉 吕丽丽 卢妮妮
梁娜娜 李 娜 刘 佩 李晓会 李晓慧
李西萍 李晓会 柳 燕 刘 媛 穆光宁
马佳超 马佳越 马 新 马晓霞 尼 洁
那 娜 权 琳 邱 坤 曲晓丽 任花梅
孙洁茹 宋可可 商 玲 孙美娜 孙 清
唐春霞 谭 婕 童卉琳 陶雪静 王海燕
吴丽媛 魏 凌 王 琳 王 青 王少文
王淑云 王文荣 王 玮 吴晓倩 王 雪
王雅文 王 岩 辛桂萍 肖皓月 辛鲁群
肖淑佼 许雪梅 徐晓林 叶宝玲 袁彩霞
禹化菊 尹楠楠 于 强 尹晓芳 仲 蓓
张红畅 周 静 赵 俊 周 俊 张琍凤
张 琳 臧璎娜 赵 萌 周沛红 张瑞娟
翟媛媛 张瑜新 张亚楠 程 艳 刘长芳
张业玲

前 言

静脉治疗护理是临床护士最常见的护理工作之一,也是关系患者安全最常见的护理操作之一。近年来,随着外周静脉置入中心静脉导管(Peripherally Inserted Central Catheter, PICC)、输液港的应用越来越广泛,静脉治疗护理的内涵也越来越丰富,不仅包括护理技能,还包含不断探索如何保证静脉置管的安全性、静脉管路维护的科学性、静脉管路相关并发症预防的有效性等问题。静脉治疗护理已经逐步发展成为一门有成熟的理论基础支撑,有先进静脉治疗工具和技能实践,有前沿的静脉治疗护理科研的成熟学科。

本书系统地介绍了静脉输液治疗护理伦理、法律法规、质量控制、风险管理;较详细地阐述了静脉输液治疗护理相关的医学基础知识及药学知识;重点介绍了静脉药物配置中心、输液治疗工具、各种输液方法的护理、重点专科病人的输液护理、不同护理场所病人的输液护理、输血护理、病人的疼痛控制护理及血标本的采集。本书将理论与实践相结合,是广大医护人员临床输液实践的一本实用的参考书。

因编者水平有限,书中难免存在不足,敬请广大读者批评、指正。

编 者

2018年8月

目 录

第一章 静脉输液相关的基础知识	1
第一节 人体解剖生理及机体的防御机制	1
第二节 血流系统和人体的凝血机制	13
第三节 水、电解质和酸碱平衡	22
第四节 PICC 尖端 X 线定位及超声影像基础知识	37
第二章 静脉输液相关的药学知识	40
第一节 静脉输液常用的溶液、药物及其作用	40
第二节 药物的分类及不良反应	41
第三节 静脉输液的原则	46
第四节 药物的配伍禁忌	49
第五节 药品管理制度	51
第三章 静脉药物配制中心	55
第一节 概述	55
第二节 静脉药物配制中心的质量控制	59
第三节 无菌配制技术	60
第四节 全胃肠外营养液配制操作规程	63
第五节 化疗药物的安全配制操作规程	64
第四章 静脉输液装置的种类和使用方法	68
第一节 静脉输液系统	68
第二节 静脉输液器及输液过滤系统	69
第三节 静脉输液辅助用具	70
第五章 护理新产品、新技术、新业务	76
第一节 输液护理新产品	76
第二节 改良型塞丁格技术	80
第三节 静脉输液治疗小组	81
第四节 静脉输液信息管理系统	83
第五节 PICC 护理技术的培训及资质认证	85
第六章 静脉输液护理的新进展	88
第七章 静脉输液的护理	97
第一节 护理评估和输液计划的制订	97
第二节 主动静脉治疗和血管通路器材的合理选择	101
第三节 各种血管通路建立的操作流程及护理	104
第四节 PICC 护理	121
第八章 特殊病人的静脉输液治疗和护理	149
第一节 儿科病人	149
第二节 老年病人	157
第三节 细胞毒性药物治疗的病人	163

第四节	肠外营养的应用及护理	170
第五节	病人的疼痛管理及护理	176
第九章	特殊场合的输液治疗和护理	184
第一节	急诊室输液治疗	184
第二节	门诊输液治疗	187
第三节	家庭输液治疗	191
第四节	围术期病人的输液治疗及护理	193
第五节	放射科静脉输液护理	198
第十章	静脉治疗相关并发症的预防及处理	203
第一节	外周静脉输液治疗并发症	203
第二节	CVC 相关的并发症	213
第三节	静脉导管相关感染的预防及处理	219
第十一章	输液治疗护理管理	232
第一节	输液护理风险管理及职业安全防护	232
第二节	静脉输液微粒及预防	242
第十二章	静脉输液健康教育	248
第一节	静脉输液健康教育概述	248
第二节	静脉输液健康教育的内容和形式	249
参考文献	256

第一章 静脉输液相关的基础知识

第一节 人体解剖生理及机体的防御机制

皮肤、神经系统、呼吸系统的解剖生理知识对保障静脉输液的安全,提高静脉输液护理的质量是非常重要的。恰当的静脉输液可使药物发挥疗效,促进病人的康复;但不恰当的静脉输液可对机体造成损伤或影响机体功能的发挥。学习与静脉输液相关的解剖生理知识,可对静脉治疗中存在的风险进行管理,保证静脉输液的安全、有效。

神经系统可对身体各部分进行调节和控制。与输液治疗密切相关的皮肤感受器、血管壁的神经支配、情绪和疼痛引起的全身反应等,因此,需要了解神经系统方面的知识。

护士在进行静脉输液治疗时,应该了解血管的解剖结构及生理作用,这样可帮助其正确选择穿刺的部位,判断导管尖端的位置;并根据输注液体、药物的不同 pH 以及渗透压和药物性质,选择适当大小及足够流速、容量的血管,减少各种与输液治疗有关的并发症的发生。输液的量和速度,要根据病人的心血管功能状态、水、电解质的平衡状态等因素进行综合判断。

一、皮肤

在进行任何输液治疗时,首先受影响的是皮肤。皮肤是防止微生物入侵和防止辐射伤害的第一道屏障,具有接收感觉,调节体温,协助维持水、电解质平衡等功能。皮肤受损以后会增加感染的危险,而消毒剂、膏剂和敷料的使用有可能对皮肤的正常菌群、油脂和出汗造成影响。衰老、慢性疾病、环境等因素都可能对皮肤造成不良影响。

(一) 皮肤的结构

皮肤是人体的一个重要器官,它覆盖人体表面,在消化、呼吸、泌尿生殖等系统器官与外界相通的孔裂处(如口唇、肛门和阴唇)和黏膜相连。一般成年人的全身皮肤约为 1.7 m^2 。皮肤除保护机体,抵御外界侵害外,还有感觉等多种功能,对保障人体健康具有重要作用。皮肤由表皮和真皮组成。真皮下面是由脂肪组织构成的皮下组织,皮下组织作为缓冲层保护其下面的结构,还作为身体保温的绝缘层。

1. 表皮

表皮为角质化的复层鳞状上皮,其角质无生命,不透水,有防止组织液外流和外界物质侵入的功能。长时间暴露于日光下或日常的摩擦、压力可使角蛋白层增厚。这就是体力劳动者、长期在日照下工作的人在进行穿刺时会遇到较大的阻力的原因。

在表皮和真皮之间是一层基膜,它包含的黏性蛋白质使表皮和真皮紧密结合。基膜具有支持、连接、固定等作用,它是一层半透膜,利于上皮细胞和深部结缔组织进行物质交换;一些细胞活动,如抗原抗体反应也是在基膜上进行的;基膜还能引导上皮细胞移动,影响细胞的增殖和分化。

2. 真皮

真皮为致密结缔组织。含有丰富的胶原纤维、弹性纤维、网状纤维和各型结缔组织细胞。真皮又分为乳头状层和网状层。真皮的浅部向表皮深面突出形成真皮乳头,与表皮紧密相连,乳头内含有丰富的小血管网和感觉神经末梢。真皮深部的网状层与皮下组织,也即浅筋膜相

连,二者间无明显界限。真皮内的纤维排列有一定的方向,一般与关节运动的张力方向一致。故当刀切口与纤维方向垂直时,切断后的皮肤可由于纤维的弹性而形成张口状。真皮中含有血管、淋巴管和神经,还有汗腺、毛囊和皮脂腺。

3. 皮下组织

皮下组织由疏松结缔组织和大量脂肪组织组成,使皮肤具有保湿和缓冲压力的作用。皮下组织的厚薄因性别、年龄、部位和个人而不同,眼睑的皮下组织中无脂肪,而臀部和足跖等处具有大量弹性脂肪。脂肪组织可作为机体的保温层和能量的储备。皮下组织中通常有皮静脉、皮神经和血管网,为皮下注射和静脉注射的位置。皮下组织的深面是深筋膜和肌肉,皮肤有胶原纤维束,与深筋膜相连。皮下组织有与血液相同的防御细胞,输液的外周浅静脉也位于皮下层。

(二) 皮肤的功能

1. 感觉

皮肤是一个接受感觉的器官,全身的皮肤为广大的感受面。来自脑、脊神经,分布于皮下组织的感觉神经被称为皮神经。皮神经为有髓神经,其末梢有的形成游离神经末梢,分布于表面;有的形成触觉小体,分布于真皮乳头内;有的形成终球或环层小体等,分布于真皮及皮下组织,分别接受痛、触、压觉和温度刺激。分布于毛根的神经末梢则构成神经丛。另外,还有来自交感神经的无髓神经,分布于血管、腺体及平滑肌,司腺体的分泌和平滑肌收缩。

(1)触、压觉:给皮肤施以触、压等机械刺激所引起的感觉,分别称为触觉和压觉。由于二者在性质上类似,可统称为触、压觉。触、压觉感受器在皮肤表面的分布密度和该部位对触、压觉的敏感程度呈正比,如鼻、口唇、指尖感受器的密度最高,腹、胸部次之,手腕、足等处最低;触、压觉的阈值也是在鼻、口唇和指尖处最低,腕、足部最高。触、压觉的两点辨别阈在手指处最低,口唇、足趾、足背、腹、胸、背等处依次增高。

(2)温度感觉:冷觉和热觉合称温度感觉,分别由冷热两种感受器的兴奋所引起。皮肤分布着冷点和热点,其分布密度远比触、压点低。皮肤的温度感觉受皮肤的基础温度、温度的变化适度以及被刺激皮肤的范围等因素影响。在 $25^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 时,皮肤温度越高,热觉的阈值越低;皮肤温度越低,冷觉的阈值越低。另外,某些化学物质亦可引起温度感觉,如在皮肤上涂抹薄荷油会产生清凉感觉。

(3)痛觉:痛觉主要由伤害性刺激引起,伤害性知觉感受器是游离神经末梢,位于皮肤和其他部位(如角膜、牙髓、肌肉、关节、呼吸系统、心血管系统、消化系统、泌尿系统、脑和脑膜),皮肤伤害性知觉感受器位于表皮基底层,无髓鞘包裹。

2. 防御功能

(1)机械屏障:健康完整的皮肤与黏膜是机体防御病原微生物感染的第一道防线。皮肤表面的角化层和皮下结缔组织含有黏稠度较高的透明质酸,可阻止外界异物的入侵及扩散。呼吸道的上皮细胞表面有纤毛,能定向地向喉部摆动,将被黏膜分泌物所黏附的异物颗粒向外排除,这些都是皮肤黏膜的机械阻挡作用。

(2)化学屏障:皮肤的汗腺分泌乳酸,使汗液呈酸性(pH 为 $5.2\sim 5.8$),皮脂腺分泌的脂肪酸,都有抑制或杀灭病原微生物的作用。皮肤屏障作用被破坏,会降低机体抗感染免疫力,容易引起感染。

(3)防御细胞:防御细胞出现在皮下层。防御细胞包括成纤维细胞、巨噬细胞、淋巴细胞和肥大细胞。

①成纤维细胞是疏松结缔组织中最主要的细胞,常附着在胶原纤维上。在创伤等情况下,

纤维细胞可转变为成纤维细胞,并向受损部位迁移,形成新的细胞外基质成分。此时,原本很少分裂的成纤维细胞(于成年人)也可进入增生状态,参与创伤组织修复。

②巨噬细胞,在疏松结缔组织内固定的巨噬细胞又称为组织细胞,常沿胶原纤维散在分布。当巨噬细胞周围出现细菌的产物、炎症变性蛋白等物质时,巨噬细胞受刺激伸出伪足,沿这些化学物质的浓度梯度朝浓度高的部位定向移动,通过吞噬作用、抗原递呈作用、分泌功能参与免疫应答。

除皮肤的防御功能外,皮肤的营养状态和皮肤的完整性也是皮肤抗感染的重要因素,因此,要注意保持表皮完整。

3. 体温调节

皮肤血液循环的其中一个作用是体温调节,流经皮肤的血液流量是皮肤营养需要量的10倍。为了身体的保温或降温,皮肤的血供量可以是正常的20倍。寒冷刺激可令血管在短期内收缩,使静脉穿刺困难;热可使血管扩张。

(三) 皮肤损伤的愈合

任何输液治疗均会对机体造成一定的损伤,因此,必须对机体组织的愈合过程进行了解。

1. 炎症反应

损伤发生时,最早的反应就是炎症反应。创伤局部出现红肿,小血管扩张充血,有浆液和白细胞(主要是中性粒细胞及巨噬细胞)从血管中渗出,伤口中的血液和渗出液中的纤维蛋白原很快转变为固体状态的纤维蛋白,结成网状,使伤口内的血液和渗出液凝固,形成凝块。伤口由凝块覆盖加以保护。

2. 伤口收缩

数日后,伤口边缘的整层皮肤及皮下组织向中心移动,于是伤口缩小。

3. 肉芽组织增生和瘢痕形成

大约从第3天开始,伤口底部长出肉芽组织,并向伤口中的血凝块内伸入,机化血凝块,填平伤口。肉芽组织由新生的毛细血管及纤维母细胞组成,毛细血管以每日延长0.1~0.6 mm的速度生长,并同其他毛细血管吻合。其生长方向大都垂直伸向创面,并呈祥状弯曲,向创面突出。肉芽组织中开始不含神经纤维,故无感觉。在毛细血管新生的同时纤维母细胞也开始增生,与毛细血管一起侵入血凝块。从第5~6天起,纤维母细胞开始产生胶原纤维,其后1周内胶原纤维形成最为活跃,然而增长的速度逐渐缓慢下来。随着胶原纤维的增多与成熟,纤维母细胞转化为纤维细胞,许多毛细血管闭合、退化、消失,这样肉芽组织就逐渐转化成瘢痕组织。

瘢痕可使创缘比较牢固地结合起来,至3个月左右抗拉力强度达到顶点,但这时仍然只达到正常皮肤强度的70%~80%。

4. 表皮及其他组织再生

上皮受损后,缺损周围上皮断端的基底层细胞首先开始向创面移动,覆盖在伤口的裸露面或凝块的表面。大约在损伤后数小时,上皮细胞即开始分裂增生分化,在皮肤上出现上皮的角化。

5. 影响伤口愈合的因素

(1)年龄:青少年的组织再生能力强,愈合快;老年人则相反,组织再生能力差,愈合慢。

(2)营养:一般情况下,营养对再生的影响不大,但严重的蛋白质、维生素C、维生素A、锌的缺乏可使组织再生缓慢和不完全。如维生素C缺乏使合成胶原的功能发生障碍,蛋氨酸的缺乏使纤维母细胞不能成熟为纤维细胞,胶原纤维形成也减少。

(3)肾上腺皮质激素:大剂量的肾上腺皮质激素能抑制炎症渗出、毛细血管形成、纤维母细胞的增生及胶原合成,并加速胶原纤维的分解,影响伤口的愈合。

(4)病人的基础疾病:如糖尿病,也影响伤口的愈合。

(5)感染与异物:感染对再生修复的妨碍甚大。许多化脓菌产生一些毒素和酶,能引起组织坏死、基质或胶原纤维溶解,这不仅会加重局部组织损伤,也妨碍愈合。坏死组织及其他异物会妨碍伤口愈合,并有利于感染的发展。

(6)局部血液循环:局部血液循环,一方面保证组织再生所需的氧和营养,另一方面对坏死物质的吸收及控制局部感染起重要作用。因此,局部血液供应良好,则再生修复好。相反,如下肢有动脉粥样硬化或静脉曲张等使局部血液循环不好时,则该处伤口愈合迟缓。临床用某些药物湿敷、热敷和服用活血化瘀的中药等,都有促进局部血液循环、促进愈合的作用。

(7)神经支配:完整的神经支配对组织的再生有一定作用。例如,麻风病引起的溃疡不易愈合,是因为神经受累的缘故。自主神经的损伤,使局部血液供应发生变化,对组织再生的影响更明显。

(8)电离辐射:能破坏细胞,损伤小血管,抑制组织再生。

二、神经系统

人类神经系统的活动就像是信息的循环活动,当机体的感受器感觉到环境的变化时,信息被传送到大脑,大脑根据传入的信息及已经掌握的其他信息进行综合,然后做出反应,以控制机体的活动。

(一)神经系统的解剖结构

1. 中枢神经系统

中枢神经系统包括脑和脊髓。脑和脊髓的外面都包有三层被膜,由外向内依次为硬膜、蛛网膜和软膜,有保护、支持脑和脊髓的作用。

(1)脑:脑位于颅腔内,可分为端脑、间脑、中脑、后脑(包括脑桥和小脑)以及延髓五个部分,延髓向下经枕骨大孔连接脊髓,中脑、脑桥和延髓一起合称为脑干。

(2)脊髓:脊髓位于椎管内,呈圆柱形,前后稍扁,外包被膜,它与脊柱的弯曲一致。脊髓的上端在平对枕骨大孔处与延髓连接;下端平齐第一腰椎下缘,长约45 cm。脊髓的末端变细,称为脊髓圆锥,脊髓圆锥向下延为细长的终丝。脊髓可藉每对脊神经根的出入范围划分为31节:8个颈节,12个胸节,5个腰节,5个骶节,1个尾节。

(3)脊髓的被膜。

①硬脊膜:硬脊膜厚而坚韧,松弛地包裹着脊髓。硬脊膜的上端附于枕骨大孔边缘,与硬脑膜延续;下部在第2骶椎水平以下变细,包裹终丝,末端附于尾骨。硬脊膜与椎管内面的骨膜之间有硬膜外腔,内含淋巴管、大量的脂肪组织和静脉丛,此腔向上并不通入颅内,略呈负压,有脊神经根通过。临床进行硬膜外麻醉和术后镇痛时就是将药物注入此腔,阻滞脊神经的传导作用。

②脊髓蛛网膜:脊髓蛛网膜薄而透明,与脑蛛网膜直接延续。脊髓蛛网膜与软脊膜之间是宽阔的蛛网膜下隙,两层间有许多结缔组织小梁相连,腔内充满透明的脑脊液。蛛网膜下隙的下部,自脊髓下端至第2骶椎水平特别扩大,称为终池,池内只有马尾,因此,临床上常在此处进行腰椎穿刺,以抽取脑脊液或注入药物,而不致损伤脊髓。脊髓蛛网膜下隙向上经枕骨大孔与脑的蛛网膜下隙相交通。

③软脊膜:薄而富含血管,紧贴脊髓表面,并深入脊髓的沟裂之中,至脊髓下端向下构成终丝。软脊膜上的血管分支进入脊髓。

2. 外周神经系统

由 12 对脑神经和 31 对脊神经组成,脑神经有运动、本体感觉、特殊感觉和副交感等功能。与静脉治疗关系密切的外周神经有以下几种。

(1)迷走神经:迷走神经为混合性神经,是脑神经中行程最长、分布范围最广的神经。有 4 种纤维成分。

①内脏运动(副交感)纤维是迷走神经的重要成分,主要分布至胸、腹腔脏器。控制心肌及各脏器平滑肌和腺体的活动。

②躯体运动纤维,支配软腭和咽喉肌。

③内脏感觉纤维主要分布至胸、腹腔脏器,支配内脏感觉。

④躯体感觉纤维,分布于硬脑膜、耳郭及外耳道的皮肤。迷走神经有 6 根分支支配心脏,衰弱、恶心、呕吐可使迷走神经兴奋,从而抑制心脏活动,引起心动过缓和血压下降,这种现象被称为迷走血管综合征。迷走血管综合征还可由疼痛、害怕疼痛、精神压力等因素诱发。

(2)臂丛神经:臂丛神经是由第 5 至第 8 颈神经前支和第 1 胸神经前支大部分纤维组成。它由前、中斜角肌间走出,行于锁骨下动脉后上方,然后经锁骨后方进入腋窝。臂丛神经支配胸上肢肌、上肢带肌、背浅部肌(斜方肌除外)以及臂、前臂、手部肌肉和皮肤。

臂丛各神经在锁骨中点后比较集中,位置浅表,容易摸到,此点是常做臂丛阻滞麻醉的部位。因臂丛神经的分支与锁骨下静脉相邻,进行锁骨下静脉穿刺时要避免损伤臂丛神经。

①正中神经:由臂丛神经的外侧束和内侧束两根合成,在臂部正中神经由外向内旋绕下降至肘窝。从肘窝向下达腕部,经腕管到达手掌,分成终支,正中神经支配绝大部分前臂屈肌和鱼际肌的运动以及司手掌面皮肤的感觉。前臂下段掌面的静脉较显露,易于穿刺,但因神经分布较密集,穿刺引起的疼痛较明显。在肘窝上部进行贵要静脉穿刺时,有损伤正中神经的危险。

②尺神经:发自臂丛内侧束,支配除肱桡肌和正中神经支配以外的所有前臂屈肌及手肌的运动;支配掌面尺侧一个半手指及相应手掌的皮肤和背面两个半手指及相应手背皮肤的感觉。

贵要静脉深面是由肱二头肌发至深筋膜的肱二头肌腱膜。此腱膜将贵要静脉与肱动脉、正中神经隔开,贵要静脉可跨过前臂内侧皮神经,前臂内侧皮神经亦可跨过贵要静脉。注射时注射针或漏入皮下的刺激性液体可损伤此两条神经。这种情况可能对神经产生刺激,引起肱二头肌和肱肌的反射性痉挛,造成持续时间较长的前臂屈曲。

③桡神经:发自臂丛后束,神经较粗大,桡神经本干沿途发出支配臂后面皮肤和前臂背面皮肤的皮脂及支配肱三头肌、肱桡肌、桡侧腕长伸肌的肌支。

(3)腓总神经:沿股二头肌内侧缘走向外下,绕腓骨颈穿腓骨长肌达小腿前面,分为腓浅和腓深神经。腓总神经的分布范围是小腿前、外侧群肌肉和小腿外侧、足背和趾背的皮肤。

在为下肢静脉输液的小儿进行固定时,固定不当造成压迫易损伤腓总神经,特别在腓骨颈处,腓总神经位置浅,易受损伤。受损伤后的主要表现是足不能背屈,足下垂,并有内翻,趾不能伸。因为足尖下垂,病人必须用力使髋、膝关节高度弯曲以提高下肢抬起足尖,才能行走,因而呈跨阈步态。感觉障碍在小腿外侧面和足背较为明显。

(二)神经系统的感受器

感受器广泛地分布于人体各部,有的感受器结构很简单,如皮肤内与痛觉有关的游离神经末梢;有的较复杂,除感觉神经末梢外,还有一些细胞或数层结构共同形成一个末梢器官,如接

受触压等刺激的触觉小体;有的更加复杂,除末梢器官外,还有很多附属器,如视器。

1. 感受器的分类

感受器种类繁多,形态功能各异。有接触外界环境的皮肤内的触觉、痛觉、温度觉和压觉等感受器,也有位于身体内部的内脏和血管壁内的感受器;有接受物理刺激,如光波、声波的视觉、听觉感受器,也有接受化学刺激的嗅觉、味觉等感受器。根据感受器所在部位和所接受刺激的来源把感受器分为三类。

(1)外感受器:分布在皮肤、黏膜、视器及听器等处,接受来自外界环境的刺激。

(2)内感受器:分布在内脏和血管等处,接受加于这些器官的物理或化学刺激。

(3)本体感受器:分布在肌肉、肌腱、关节和内耳位觉器等处,接受机体运动和平衡时产生的刺激。

2. 感受器与静脉治疗护理的关系

几乎所有的感受器都与静脉治疗护理相关。扎止血带时间过长或止血带扎得过紧会使病人感觉紧张、不适,甚至影响动脉供血,从而影响穿刺静脉的扩张;温度过低可使外周血管收缩,增加静脉穿刺的困难。须对不同的外来刺激进行恰当的处理。

痛觉对静脉治疗护理的影响最为明显。痛觉可分为快痛和慢痛。快痛是指在受到伤害刺激0.1s内感觉到的疼痛;慢痛是指在受到伤害刺激数秒甚至数分钟后才感觉到的疼痛。痛觉接收器是游离的神经末梢,分布于皮肤、皮下组织、血管壁等部位。快痛与皮肤被穿刺、切割、电击有关,慢痛与组织破坏有关。

(三) 自主神经系统的功能

自主神经系统也称内脏神经系统,其主要功能是调节内脏活动。自主神经包括交感神经和副交感神经。它们分布于内脏、心血管和腺体,可调节这些器官的功能。自主神经系统的调节是非常迅速的,如心率可在数秒内成倍变化、血压可在数秒内发生致命性下降。

1. 自主神经系统的功能

自主神经系统的功能主要在于调节心肌、平滑肌和腺体(消化腺、汗腺、部分内分泌腺)的活动,其调节功能是通过不同的递质和受体系统实现的。交感和副交感神经的主要递质和受体是乙酸胆碱和去甲肾上腺素及其相应的受体。

2. 自主神经系统的功能特征

(1)紧张性支配:自主神经对效应器的支配一般表现为紧张性作用。例如,切断心迷走神经后,心率即加快;切断心交感神经后,心率则减慢。

(2)对同一效应器的双重支配:许多组织器官都受交感和副交感神经的双重支配,二者的作用往往相互拮抗。例如,心交感神经能加强心脏活动,而心迷走神经则起相反作用。交感神经兴奋可引起血管收缩,尤其是皮肤和末梢的血管收缩,可增加外周静脉穿刺的困难。

(3)自主神经的外周性作用与效应器本身的功能状态有关,如胃幽门处于收缩状态时,刺激迷走神经能使之舒张,而幽门处于舒张状态时,刺激迷走神经则能使之收缩。

(4)对整体生理功能调节的意义:在环境急骤变化的情况下,交感神经系统可以带动机体许多器官的潜在功能以适应环境的急剧变化。例如,在肌肉剧烈运动、窒息、失血或寒冷环境下,机体会出现心率加速、皮肤与腹腔内脏血管收缩、血液储存库排出血液以增加循环血量、红细胞计数增加、支气管平滑肌扩张、肝糖原分解加速以及血糖浓度上升、肾上腺素分泌增加的现象。

3. 内脏活动的调节中枢

内脏活动的调节中枢包括脊髓、低位脑干、下丘脑,其中较高级的内脏活动调节中枢是下

丘脑。刺激下丘脑能产生自主神经反应,但多半为复杂的生理活动(如体温调节、摄食行为、水平衡、情绪活动、生物节律)的一些组成部分。下丘脑的一些主要功能如下。

(1)体温调节:视前区一下丘脑前部存在着温度敏感神经元,它们既能感受所在部位的温度变化,也能对传入的温度信息进行整合。当该处温度超过或低于体温调定点(正常时约为 $36.5\text{ }^{\circ}\text{C}$)水平时,即可通过调节散热和产热活动,使体温保持稳定。

(2)水平衡调节:下丘脑能调节水的摄入与排出,从而维持机体的水平衡。下丘脑通过控制视上核和室旁核合成和释放血管升压素对肾排水进行调节。下丘脑前部存在脑渗透压感受器,它能按血液中的渗透压变化来调节血管升压素的分泌。

三、胸腔和呼吸系统

静脉导管插入部位的选择、导管尖端位置的确定等都需要借助胸廓的边界和胸廓的骨性标志进行判断;另外,中心静脉导管(Central Venous Catheter, CVC)及输注的液体、药物也会对心脏和肺造成一定的影响。因此,静脉输液护士必须对胸廓的骨性结构、呼吸系统、心血管系统的解剖生理有所了解。

(一) 胸腔的骨性结构

胸腔是由12个胸椎、12对肋骨、1块胸骨和它们之间的连接共同组成的笼状支架。胸廓具有一定的弹性和活动性,起着支持、保护胸腹器官的作用,并参与呼吸运动。

1. 胸骨

胸骨是位于胸前壁正中的扁骨,从上而下可分为胸骨柄、胸骨体、剑突三部分。两侧接上位的7对肋。胸骨柄呈四边形,上部宽厚,下部稍薄窄。柄上缘的中部为颈静脉切迹;两侧为锁骨切迹,与锁骨相连,柄外侧缘上方接第1肋。柄和体连接处,形成微向前突的角,称为胸骨角,可在体表扪及。与胸骨角侧方连接的是第2肋软骨,所以胸骨角是计算肋的重要标志,胸骨体是长方形的骨板,其侧缘接第2~7肋软骨。

2. 肋

肋共12对,由肋骨和肋软骨构成,第1~7肋的前端都与胸骨相连接,称为真肋。第8~12肋不与胸骨直接连接,称为假肋。CVC前端一般停留在上腔静脉与心房交界处,其体表位于第3肋间隙。

第1肋骨,上下扁宽而短,在内缘的前端有前斜角肌结节,为前斜角肌的附着处,结节的前方和后方各有一横过上面的浅沟,分别为锁骨下静脉和动脉经过的压迹。锁骨位于第1肋的前方,与胸骨相连,且锁骨与第1肋骨交叉成剪刀状,锁骨活动时可挤压锁骨下静脉,经锁骨下静脉的CVC,如PICC、输液港,可被锁骨与第1肋骨挤压造成输液不畅甚至断裂。

(二) 呼吸系统

1. 肺的解剖

(1)肺的位置:肺位于胸腔内,左、右两肺分居纵隔两侧,横膈以上。

(2)肺的形状:肺略呈圆锥形,具有一尖一底。肺尖呈钝圆形,向上由胸廓上口突出到颈根部,可超出锁骨内侧 $1/3$ 上方 $2\sim 3\text{ cm}$ 。进行锁骨下静脉穿刺或颈内静脉穿刺时,要注意避免伤及肺尖部。

2. 胸膜、胸膜腔

(1)胸膜:胸膜是分别覆盖于左、右肺表面,胸壁内表面以及膈上面等的浆膜。胸膜被覆于

肺表面的部分,称为脏胸膜或胸膜脏层;覆盖在胸壁内表面、膈上面及纵隔侧面的部分,称为壁胸膜或胸膜壁层。胸膜的两侧均起自锁骨内侧 1/3 上方 2.5 cm 处的胸膜顶。同样,进行锁骨下静脉穿刺或颈内静脉穿刺时,要注意避免伤及肺尖部的胸膜。

(2)胸膜腔:胸膜的脏、壁两部分在肺根处互相延续,在两肺周围分别形成两个完全封闭的胸膜腔,胸膜腔内压比大气压力低,为负压。腔内仅含有少量浆液,可减少呼吸时的摩擦。胸膜腔的负压以及浆液的吸附作用,使脏、壁胸膜紧密地贴附在一起,所以胸膜腔实际上是两个潜在的腔隙。因胸腔存在负压,进行中心静脉插管输液、更换输液管道时,要注意防止空气进入血管内形成气栓;拔除中心静脉插管时,要及时按压、封闭局部伤口,避免空气经插管窦道进入血管内形成栓塞。

3. 微粒对肺造成的影响

静脉液体中包含各种微粒,它们来源于未溶解的药物、不同的药物混合产生反应形成的沉淀物、安瓿的玻璃微粒、液体容器或瓶盖的胶粒、输液管道的胶粒等。这些微粒经静脉输液进入血液循环,最后到达的部位多为肺。肺毛细血管的平均直径为 $5\ \mu\text{m}$,即使是红细胞也需要变形才能通过,因此,来自输液的微粒多数被截留下来。被截留下来的微粒可引起肺微循环栓塞、毛细血管内皮损伤、肉芽肿和血栓形成。因此,在药物的生产、储存和使用过程中要注意减少或避免微粒污染。输液管道终端过滤器的使用,也可减少或消除静脉药液中的微粒,减少输液微粒对肺造成的不良影响,从而提高输液护理的质量。

4. 呼吸的生理

机体与外界环境之间的气体交换过程称作呼吸。呼吸是维持机体生命活动所必需的基本生理过程之一。人通过呼吸使机体从外界环境中摄取新陈代谢所需的氧气(O_2),并排出代谢过程中产生的二氧化碳(CO_2)。因此,一旦呼吸停止,生命便将终结。

(1)呼吸运动:机体通过呼吸运动实现肺的通气。平静呼吸时,由于膈肌和肋间外肌的收缩使胸腔的容积增大,肺内压低于大气压,大约有 500 mL(成年人)的外界气体进入肺内;膈和肋间外肌舒张时,肺依靠其自身的回缩力而回位,并牵引胸廓,使之缩小,从而引起胸腔和肺的容积减小,肺内压高于大气压,肺内气体被呼出,也就是呼气的过程。

(2)呼吸膜:呼吸膜由含肺泡表面活性物质的液体层、肺泡上皮细胞层、上皮基膜层、肺泡上皮和毛细血管膜之间的间隙(间质层)、毛细血管的基膜层和毛细血管内皮细胞层组成。虽然呼吸膜有 6 层结构,但却很薄,平均总厚度约为 $0.6\ \mu\text{m}$,有的部位只有 $0.2\ \mu\text{m}$,气体易于扩散通过。此外,整个肺的呼吸膜面积很大,约为 $70\ \text{m}^2$,而肺毛细血管总血量不多,只有 60~140 mL,这样少的血液分布于那么大的面积上,故血液层很薄。肺毛细血管平均直径约为 $5\ \mu\text{m}$,红细胞需要挤过肺毛细血管,因此,红细胞膜通常能接触到毛细血管壁, O_2 、 CO_2 不必经过血浆层就可到达红细胞或进入肺泡,扩散距离短,交换速度快。任何使呼吸膜增厚或扩散距离增加的疾病,如肺纤维化、肺水肿,都会降低扩散的速率,减少 CO_2 、 O_2 的扩散量。因此,进行静脉输液时,要控制输液的速度和量,避免输液过量导致肺水肿、呼吸困难。

四、机体的防御机制

进行输液治疗时,皮肤是被破坏的机体防御机制的第一道防线。人体防御的第二道防线是炎症反应。炎症反应可清除人体有害的化学物质、异物、微生物等。损伤发生数秒内,机体的数种细胞和血浆蛋白即参与炎症反应。炎症反应是机体的非特异性防御反应。机体防御机制的第三道防线是免疫反应。参与免疫反应的是免疫球蛋白和淋巴细胞,免疫系统可以记忆,给机体提供长期的甚至是终生的保护。

（一）炎症反应

细胞损伤后,机体最早的反应是炎症反应。所有的输液治疗都伴随着细胞的损伤。静脉的穿刺会刺破皮肤、皮下组织、血管壁。输液治疗对机体细胞造成损伤的程度取决于静脉穿刺的技术和静脉内置入导管的大小、长度、导管的材质。敷料或胶布的使用、硬管对皮肤的压迫、导管的置入和拔除、消毒剂的使用等均可对皮肤造成损伤;通过血流量小的小血管大量输入高渗透压或 pH 过高或过低的液体可对血管壁造成损伤。损伤的存在使微生物进入体内成为可能,温度的改变、缺氧、营养不良等因素可加重细胞的损伤。炎症是各种病原因子对机体的损害作用所诱发的以防御为主的局部组织反应。

1. 炎症的原因

任何能够引起组织损伤的因素都可以成为炎症的原因,如生物性因子(细菌、病毒、寄生虫、螺旋体、支原体),免疫反应(变态反应),物理因子(温度、放射线、切割、挤压),化学因子(外源性的强酸强碱、尿酸)。

2. 炎症局部的病理变化

任何原因引起的,以及发生在任何组织的炎症,都包括了不同程度的组织变质、血管反应和局部组织的增生性反应。这是炎症的基本病理变化。这些病理变化是按一定序列发生的,又往往是综合出现的。作为一种以防御为主的局部反应的炎症过程,其核心是血管反应所带来的细胞和血浆成分的渗出的变化。因此,通常将炎症的基本病理变化概括为局部组织的变质、渗出和增生。一般来说,变质属于损害过程,而渗出和增生则属于抗损害过程。

3. 炎症的局部表现

炎症局部可出现红、肿、热、痛,严重者发生功能障碍。

(1)红:由于炎症病灶内充血所致。最初由于动脉性充血,局部氧合血红蛋白增多,故局部呈鲜红色。以后由于局部血流缓慢,氧合血红蛋白减少,还原血红蛋白增多,故呈暗红色。

(2)肿:主要由于渗出物的浸润,特别是炎性水肿所致。

(3)热:由于充血,流经炎症灶的血量增多和血流速度加快的缘故。在正常情况下,由于血液流经体表时散热较多,故体表的组织温度比内脏组织低。当体表出现炎症时,一方面由于局部的血流量增多,另一方面由于血流加快,会造成炎症病灶的温度比邻近组织的温度高。

(4)痛:炎症局部疼痛与多种因素有关。局部病灶内钾离子、氢离子的积聚,尤其是炎症介质如前列腺素、5-羟色胺、缓激肽的刺激是导致疼痛的原因。炎症病灶的组织张力升高,压迫神经末梢也可引起疼痛。

(5)功能障碍:引起炎症器官功能障碍的原因很多,如炎症灶内实质细胞变性、坏死,代谢功能的异常,炎症渗出物所造成的机械性阻塞、压迫等。疼痛也可以影响肢体的活动功能。

4. 炎症的全身反应

较严重的炎症可引起发热、白细胞增多等全身反应。

5. 炎症的结局

(1)痊愈。

①完全痊愈,机体抵抗力较强或经过适当的治疗,组织可以完全恢复其正常的结构和功能。

②不完全痊愈,其炎症灶的坏死范围较广,坏死的组织由新生的纤维组织修补。

(2)迁延不愈:机体的抗病力低下或治疗不彻底,致炎因子持续存在,则急性炎症可转变为慢性炎症迁延不愈。

(3)蔓延播散:在病人的抵抗力弱、病原微生物在机体内大量繁殖的情况下,炎症可向周围

扩散,病原微生物可经血管、淋巴管播散,引起菌血症、毒血症、败血症、脓毒血症,严重者可引起死亡。

炎症虽然是一种以防御为主的病理过程,但这个过程却往往给病人带来损害和痛苦。因此,护士既要积极预防炎症性疾病的发生,又要采取合理的医疗护理措施,增强病人机体的防御功能,及早消除致炎因子,减少组织的损伤,帮助病人早日恢复健康。

(二) 人体的免疫系统

传统认为,免疫是机体对病原微生物的防御能力。它不仅在抗传染免疫中发挥重要作用,而且在排除进入体内的各种抗原异物、清除自体变性死亡的组织细胞和杀灭突变细胞中都起着积极的作用。

1. 免疫系统的组成

免疫系统中各器官、组织、细胞及体液成分,有的参与非特异性免疫反应,有的参与特异性免疫反应,有的在两种免疫反应中均可发挥作用。免疫淋巴器官按其功能不同分为中枢免疫淋巴器官与周围免疫淋巴器官。

(1) 中枢免疫淋巴器官: 中枢免疫淋巴器官有胸腺、腔上囊或类囊组织。

造血干细胞是多潜能细胞,它在骨髓内除能分化为单核细胞、各种粒细胞、红细胞及血小板外,也能分化为淋巴细胞。这种淋巴细胞没有免疫功能,对抗原刺激无反应,称为淋巴干细胞。中枢免疫淋巴器官能分泌激素,诱导淋巴干细胞分化为对抗原有识别及反应能力的免疫活性细胞;能诱导淋巴干细胞分化为具有免疫活性的胸腺依赖淋巴细胞(简称 T 细胞)。腔上囊或类囊组织诱导分化的免疫活性细胞称作 B 淋巴细胞。B 淋巴细胞是担负产生体液免疫的免疫活性细胞,接受抗原刺激后可分化为产生抗体的浆细胞。

(2) 周围免疫淋巴器官包括脾及全身淋巴结;经中枢免疫器官诱导分化的 T 淋巴细胞与 B 淋巴细胞,在周围免疫淋巴器官中继续分化、分裂与储存。T 淋巴细胞与 B 淋巴细胞也可以在周围免疫淋巴器官内接受抗原刺激,并在其中转变为免疫效应细胞或浆细胞。

2. 免疫系统的功能

(1) 抗感染免疫: 抗感染免疫是指防止病原微生物侵入机体,抑制其在体内生长、繁殖、扩散以及从体内清除病原微生物及其代谢产物,从而保护机体生存的功能。

(2) 自身稳定: 机体免疫系统参与体内组织的细胞更新,不断清除体内损伤或衰老的细胞,维护机体生理平衡,防止形成自身免疫性疾病的功能。

(3) 免疫监视: 机体生活在自然环境中,由于感染某种病毒或受到某些理化因素的影响,可引起体细胞突变。有些突变细胞具有恶性遗传信息,如不清除,可发展为恶性肿瘤。免疫监视是指免疫系统识别、杀伤与清除体内突变细胞,防止发生肿瘤的功能。

(三) 抗感染免疫

抗感染免疫是指机体抵抗病原生物及其有害产物,以维持生理稳定的功能。抗感染能力的强弱,除与遗传因素、年龄、机体的营养状况等有关外,还与机体的免疫功能有关。

1. 抗感染免疫的分类

抗感染免疫包括非特异性免疫和特异性免疫两大类。

(1) 非特异性免疫又称天然免疫,是机体在种系发育过程中形成的,经遗传而获得。其作用并非针对某一种病原体,故称为非特异性免疫。非特异性免疫由屏障结构、吞噬细胞、正常体液和组织的免疫成分等组成。

(2) 特异性免疫又称获得性免疫,是个体出生后,在生活过程中与病原体及其产物等抗原