

小兒液作方法

西安医学院第一附属医院儿科编

前 言

小儿液体疗法是儿科临床重要的治疗措施之一。在解放前婴幼儿腹泻主要死于水和电解质紊乱。解放后我国广大医务人员遵照毛主席关于“好生保育儿童”的教导，在医疗实践中发展了液体疗法，总结出了水与电解质平衡的理论和一套补液方法，使脱水酸中毒患儿的死亡率大大降低。液体疗法和医学科学的其他方面一样，有一个发展和逐步完善的过程，以前人们对脱水的病人只知给予大量饮水，以后由皮下补液进展到了静脉补液。有时静脉很难找到，人们也曾试用过腹腔补液、骨髓补液、静脉剖开补液和上矢状窦补液、皮下补液、胃管补液和肛管补液等，现在已经发展到小儿头皮手足背指趾小静脉和锁骨下静脉补液。

在毛主席的革命路线指引下，我国广大医务人员深入学习无产阶级专政的理论，推动了教育革命和卫生革命不断向前发展，百万赤脚医生茁壮成长，合作医疗不断巩固发展，普及大寨县的群众运动和教育革命继续深入，我科全体医护人员决心为教育革命和农业学大寨贡献力量，在院党委的领导和关心下编写了这本“小儿液体疗法”，以供下农村开门办学教学和儿科临床治疗的参考。

由于我们的政治思想和业务水平有限，错误之处，诚恳希望同志们多提宝贵意见批评指正，以便我们今后不断学习提高，进一步修改。

这本“小儿液体疗法”曾经过中国人民解放军第二军医大学第一附属医院马永江同志审阅。在编写的过程中，学院和一院生化教研组、学院和一院图书馆、一院药剂科制剂室和病案统计室、学院和一院照相室、学院教材科和印刷厂以及第一印刷厂等有关部门和单位给予了很大的支持和帮助，特此致谢。

西安医学院第一附属医院小儿科

一九七五年十二月

目 录

第一章 小儿水与电解质代谢的特点

- 一、小儿代谢旺盛需水量比成人为多..... (1)
- 二、小儿体液交换量比成人为大..... (6)
- 三、肾脏调节水和电解质的功能差..... (10)
- 四、肺脏调节功能差..... (14)
- 五、神经内分泌调节功能不成熟..... (14)
- 六、免疫功能不成熟..... (15)
- 七、其他..... (15)

第二章 水与钠的代谢及其代谢平衡失调

- 一、正常体液..... (16)
- 二、体液电解质和渗透平衡的概念及其意义..... (16)
 - (一) 克分子浓度..... (16)
 - (二) 毫当量浓度..... (17)
 - (三) 毫渗量浓度..... (20)
 - (四) 总结..... (25)
- 三、体液渗透平衡..... (28)
 - (一) 渗透的概念及其学说..... (28)
 - 1. 钠泵学说..... (29)
 - 2. 钾固定学说..... (30)
 - 3. 渗透压的概念及其意义..... (30)
 - 4. 渗透压及血容量的调节..... (31)

(二) 正常人血浆渗透压及其变化规律	(32)
1. 正常人血浆渗透压	(32)
2. 血浆晶体渗透压的计算公式	(32)
3. 常用等渗溶液举例	(34)
(三) 体液分布	(36)
(四) 体液的交换与渗透平衡	(38)
1. 体液渗透平衡情况	(38)
2. 血浆与细胞间液之间的交换	(40)
3. 细胞间液与细胞内液之间的交换	(41)
四、水与钠的代谢平衡失调——脱水	(42)
(一) 脱水的诊断与脱水程度的判定	(42)
(二) 脱水的性质	(43)
1. 低渗性脱水	(43)
2. 等渗性脱水	(46)
3. 高渗性脱水	(47)
4. 高血钠症	(48)
5. 脱水性质的临床诊断和治疗原则	(50)

第三章 酸碱平衡及其平衡紊乱

一、酸与硷的概念	(54)
二、酸碱平衡及其调节	(54)
(一) 血液对酸碱平衡的调节	(55)

(二) 肺对酸硷平衡的调节.....	(61)
(三) 肾对酸硷平衡的调节.....	(62)
(四) 胃肠道对酸硷平衡的调节.....	(69)
(五) 皮肤对酸硷平衡的调节.....	(70)
(六) 神经内分泌对酸硷平衡的调节...	(70)
三、诊断酸硷平衡及失衡的临床指标.....	(70)
(一) 氢离子浓度与 PH 值.....	(70)
(二) 二氧化碳结合力与二氧化碳含 量.....	(72)
(三) 二氧化碳总量.....	(73)
(四) 标准碳酸氢和实际碳酸氢.....	(73)
(五) 缓冲硷.....	(74)
(六) 硷过剩和硷缺失.....	(75)
(七) “R” 值及其临床意义.....	(75)
(八) “未测定阴离子” 及其临床意 义.....	(77)
(九) 二氧化碳分压.....	(78)
四、酸硷失衡的临床诊断和治疗.....	(80)
(一) 代谢性酸中毒.....	(80)
1. 病因.....	(80)
2. 病理生理.....	(81)
3. 临床表现.....	(82)
4. 诊断与鉴别诊断.....	(83)
(1) 诊断.....	(83)
(2) 鉴别诊断.....	(84)
呼吸性酸中毒.....	(84)

呼吸性硷中毒.....	(84)
5. 临床混合型.....	(85)
(1) 高氯性酸中毒.....	(85)
(2) 酮中毒性酸中毒.....	(86)
(3) 高血钾性酸中毒.....	(86)
(4) 代谢性酸中毒合并呼吸性 酸中毒.....	(87)
(5) 代谢性酸中毒合并呼吸性 硷中毒.....	(88)
(6) 代谢性酸中毒合并代谢 性硷中毒.....	(88)
6. 治疗.....	(88)
(1) 治疗酸中毒硷性液的用 法.....	(88)
①常用硷性药需要量临床估 计用量法(估量法).....	(88)
②常用硷性液需要量公式计 算法(公式法).....	(89)
(2) 治疗酸中毒的方法.....	(95)
(3) 代谢性酸中毒治疗中的 几个问题.....	(97)
(4) 酸中毒纠正后并发症及 其处理.....	(99)
(二) 呼吸性酸中毒.....	(100)
1. 病因.....	(100)
2. 病理生理.....	(101)

3. 临床表现.....	(101)
4. 诊断.....	(102)
5. 临床混合型.....	(102)
(1) 呼吸性酸中毒合并代 谢性硷中毒.....	(102)
(2) 呼吸性酸中毒合并代 谢性酸中毒.....	(102)
6. 治疗.....	(103)
(三) 代谢性硷中毒.....	(104)
1. 病因.....	(104)
2. 病理生理.....	(105)
3. 临床表现.....	(108)
4. 诊断.....	(108)
5. 临床混合型.....	(109)
(1) 代谢性硷中毒合并呼 吸性硷中毒.....	(109)
(2) 代谢性硷中毒合并代 谢性酸中毒.....	(109)
(3) 代谢性硷中毒合并呼 吸性酸中毒.....	(109)
6. 治疗.....	(109)
(四) 呼吸性硷中毒.....	(112)
1. 病因.....	(112)
2. 病理生理.....	(113)
3. 临床表现.....	(113)
4. 诊断.....	(114)

5. 临床混合型.....	(114)
(1) 呼吸性硷中毒合并代 谢性硷中毒.....	(114)
(2) 呼吸性硷中毒合并代 谢性酸中毒.....	(114)
6. 治疗.....	(114)
(五) 酸硷中毒的鉴别诊断和治疗原则 表.....	(插页)
五、钾的正常代谢及其代谢紊乱.....	(115)
(一) 钾的生理功能及其代谢特点.....	(115)
(二) 低血钾症.....	(117)
1. 病因.....	(117)
2. 临床表现.....	(118)
3. 治疗.....	(120)
(三) 高血钾症.....	(123)
1. 病因.....	(124)
2. 临床表现.....	(124)
3. 治疗.....	(126)
六、钙的正常代谢及其代谢紊乱.....	(128)
(一) 钙的生理功能及其代谢特点.....	(128)
(二) 低血钙症.....	(129)
1. 病因.....	(129)
2. 临床表现.....	(130)
3. 治疗.....	(130)
七、镁的正常代谢及其代谢紊乱.....	(130)
(一) 镁的生理功能及其代谢特点.....	(130)

(二) 低血镁症.....	(131)
1. 病因.....	(131)
2. 临床表现.....	(132)
3. 治疗.....	(132)
(三) 高血镁症.....	(133)

第四章 补液的方法

一、静脉补液.....	(134)
(一) 一般原则与程序.....	(134)
(二) 定量.....	(134)
(三) 定性.....	(138)
(四) 定时.....	(147)
(五) 具体补液方法 (第一天)	(152)
1. I 度脱水.....	(152)
2. II 度脱水.....	(152)
3. III 度脱水.....	(154)
4. 高渗性脱水.....	(156)
(六) 认真观察补液情况及时调正 (十 观察)	(157)
(七) 静脉输液反应及其防治.....	(163)
二、皮下补液.....	(167)
三、口服补液.....	(168)
四、胃管补液.....	(170)
五、肛管补液.....	(172)
六、混合补液.....	(172)
七、静脉内高营养.....	(173)

第五章 新生儿液体疗法

一、新生儿体液代谢特点	(180)
二、液体疗法的一般原则	(181)
三、新生儿补液的指征	(182)
四、无脱水情况下补液	(182)
五、新生儿生理性脱水补液	(182)
六、新生儿腹泻补液	(183)
七、新生儿肺炎补液	(184)
八、新生儿一般急性感染补液	(184)
九、新生儿破伤风补液	(184)
十、新生儿低血糖补液	(185)
十一、新生儿肺透明膜病补液	(186)
十二、新生儿幽门肥大型狭窄补液	(187)

第六章 常见病液体疗法

一、婴幼儿腹泻	(188)
二、婴幼儿营养不良	(188)
三、婴幼儿肺炎	(194)
四、充血性心力衰竭	(198)
五、先天性心脏病	(200)
六、心跳骤停	(201)
七、感染性休克	(203)
八、急性肾小球肾炎	(206)
九、慢性肾小球肾炎	(207)
十、肾病综合征	(208)
十一、急性肾功能衰竭	(209)
十二、慢性肾功能衰竭	(220)
十三、脑水肿	(223)

十四、流行性脑脊髓膜炎·····	(227)
十五、流行性乙型脑炎·····	(228)
十六、中毒性痢疾·····	(230)
十七、肝硬变·····	(231)
十八、肝昏迷·····	(235)
十九、小儿急腹症·····	(239)
二十、中药在液体疗法临床上的应用·····	(242)

附录：常用溶液

1. 葡萄糖溶液·····	(244)
2. 果糖溶液·····	(245)
3. 0.9 %氯化钠溶液·····	(245)
4. 复方氯化钠溶液（林格氏液）·····	(245)
5. 乳酸钠溶液·····	(245)
6. 碳酸氢钠溶液·····	(246)
7. 谷氨酸钠溶液·····	(247)
8. 三羟甲基氨基甲烷·····	(248)
9. 氯化钾溶液·····	(249)
10. 氯化铵溶液·····	(249)
11. 全血及血浆·····	(250)
12. 右旋酞酐·····	(250)
13. 水解蛋白·····	(250)
14. 乳化脂肪注射液·····	(251)

第一章 小儿水与电解质代谢的特点

小儿为什么在患病时脱水酸中毒比成人多见而且严重呢？这是由于小儿矛盾的特殊性即小儿体液及其水与电解质代谢平衡的特点所决定的。

一、小儿代谢旺盛需水量比成人为多

(一) 小儿与成人在代谢方面最大的差别，就是小儿处于生长发育的过程中，对水和各种营养物质的需要量比成人大，所以一旦供应不足或患病时丢失过多，很容易发生水与电解质的代谢紊乱（脱水酸中毒）。小儿年龄愈小，生长发育越快，需水量越多，如婴儿体重每天增长25克，其中水分占18克、蛋白质3克、脂肪3克、无机盐1克，还有微量糖元。小儿水的需要量如下表：

年龄	平均公斤体重 (kg)	需 水 量	
		ml/日	ml/kg/日
3 日	3.0	250~300	80~100
10 日	3.2	400~500	125~150
3 月	5.4	750~850	140~160
6 月	7.3	950~1100	130~155

9 月	8.6	1100~1250	125~145
1 岁	9.5	1150~1300	120~135
2 岁	11.8	1350~1500	115~125
4 岁	16.2	1600~1800	100~110
6 岁	20.0	1800~2000	90~100
10岁	28.7	2000~2500	70~85
14岁	45.0	2200~2700	60~65
18岁	54.0	2200~2700	40~50
成人	60.0	1800~2500	30~45

热 量 需 要 量

	总 量 卡/kg/日	基础代谢 卡/kg/日
新生儿	120	50
早产儿	120	50
6 个月	120	60
1 岁	110~120	55~60
3 岁	90~100	55

6 岁	90	50
9 岁	80	45
12 岁	70	40
成 人	40~50	30

新 生 儿 热 量 消 耗 与 需 要
(卡/kg/日)

安静状态消耗热量	50
哭闹、手脚活动	15
寒冷影响	10
特殊动力作用	8
粪便中消耗	12
生长需要	25
总计	120

生理需水量约 150ml/100 卡或 80~120ml/kg/日。

基础代谢需热量 50~60 卡/kg/日, 水需要量约 60~90ml/kg/日。

小儿和成人不同, 其矛盾的特殊性就在于小儿把约 0.5~3% 的体液用于发育生长。

婴幼儿钠、钾、氯的生理需要量均为 1.6~1.8 毫当量/kg/日, 相当于氯化钠 0.5~2 克/日、氯化钾 0.1~1 克/日;

年长儿需要氯化钠 3~4 克/日、氯化钾 1~2 克/日。或平均需要量为： Na^+ 25mg/kg/日， K^+ 15~30mg/kg/日， Cl^- 35~40mg/kg/日。

(二) 小儿体液总量，年龄越小相对越多，如下表（占体重%）：

年 龄	体液总量	细 胞 外 液		细胞内液
		血 浆	间 质 液	
新生儿	80	5	40	35
婴幼儿	70	5	25	40
儿 童	65	5	20	40
成 人	60	4~5	10~15	40~45

小儿体液总量，从 1~9 岁逐渐降到成人水平，青春前期没有性别差异。

小儿体液总量虽多，但按体重来说，绝对量则比成人为少。如婴儿丢失 500 毫升水时就可发生脱水，但对成人则无何影响。

肥胖小儿由于脂肪量多，可占体重的 35~40%，而且脂肪含水很少，所以胖儿体液总量比瘦小儿少，两个同样 10 公斤重的小儿，发生脱水时，胖儿丢失体液量就多，脱水就重。

(三) 细胞外液：

新生儿占体重的 45%，婴幼儿占 30%，但成人只占 15%，营养不良小儿则占 50%。由此看来小儿细胞外液相对的比成

人多，年龄愈小间质液含量愈多。由于体重比成人小而细胞外液的绝对总量不多，所以一旦因疾病细胞外液减少首先是间质液减少时，就易发生脱水。

小儿细胞外液内的主要电解质含量与成人差不多。但新生儿期血钾和氯含量较高，血钾 $5 \sim 7$ 毫当量/升，血氯 $104 \sim 112$ 毫当量/升，出生十天后渐降至正常值。婴儿期血氯、钙、磷含量也稍高，碳酸氢盐量略低于成人。

钠离子是维持细胞外液渗透压的主要物质（占90%）。小儿细胞外液中 Na^+ 和蛋白质的总量稍低，氯化物量较高，故当婴儿腹泻肠液大量丢失时便带走了大量 Na^+ ，使细胞外液中 Na^+ 减少有效渗透压下降，机体此时为了维持血容量，细胞外液更减少而发生脱水。

总之，小儿年龄愈小细胞间质液愈多，由于细胞间液中蛋白质含量甚微，不易保水，尤其 Na^+ 易因腹泻等丢失，所以细胞间液的渗透压最易发生改变而导致脱水。

健康婴儿全血含水量 $85.4 \pm 0.35\%$ ；血浆含水量 $94.7 \pm 0.31\%$ 。三度以上脱水时，全血含水量可减少到12%；血浆可减少到10%。由此可以看出，脱水时首先丢失的是细胞外液。现已证实，补液后脱水症状虽已消失，但血中含水量恢复到正常，则需要 $8 \sim 12$ 天。

（四）细胞内液：

婴儿与成人都占体重的40%左右，比较稳定。细胞内液主要分布在肌肉和肝脏内，故有“水库”之称。肝脏含水量占70%，肌肉含水量可达75~80%。脑细胞和心肌中水分较少，而且一般是稳定的。

细胞内液中的电解质成分含量，见第二章体液的电解质