

# 对小儿补液问题的几点意见

山东省立医院小儿科 左繼統 楊亞超

## I. 小儿水及电解質代謝的特点及失調

水和电解質的紊亂，是儿科疾病中的常見問題。由于小儿机体的生理特点，决定了小儿极易遭受水及电解質失調，且不宜矫正。故如何正确掌握小儿液体疗法在儿科治疗，特别是对吐泻患儿的治疗中起重要作用。

### 一、小儿水和电解質平衡的特点

1. 小儿体液相对的多于成人：自胚胎到成人，体液逐渐減低，固体物質逐渐增加。

表一、小儿与成人体液占体重的百分数

体液分区	血 浆	間 質 液	細胞內液	总 体 液
成人男性	4.5%	11%	45%	60.5%
成人女性	4.0%	10%	40%	54%
嬰 儿	5.5%	23.5%	48%	77%

自表一可見嬰兒較成人多，而多的主要为間質液，間質液的特点是含蛋白量極低，而最易丢失。此外肥胖的小儿其脂肪相对較多，故而体液較消瘦儿为少。

2. 小儿出入量相对的多于成人：由于小儿机体代謝相对較成人高，因此其代謝用水亦相对的多于成人，其交換量亦相对較大且交換較快。如六公斤的小儿其細胞外液約为1900毫升，而出入量則約各为600毫升，則交換量約为細胞外液的1/2。而一个60公斤体重的成人，其細胞外液約为12,000毫升，而其出入量各約为2,000毫升，則其比为1/6因此同样的出入量改变，則小儿受累較重。出入量又受季节的影响，如幼儿每日出入量夏季約为1,600—2,300毫升，冬季則为900—1800毫升；学龄儿童冬季須1,900—2,200毫升，夏季則須2,200—2,800毫升。

3. 小儿体表面积相对的多于成人：如新生儿体重(3Kg)为成人体重(60Kg)的5%，但体表面积則为成人的15%，故嬰兒体表面积相对的多于成人1—2倍。由于在同溫同湿的情况下，皮肤所蒸发的水分与体表面积成正比，因此在炎热季节小儿較成人更易丢失水分，冬季腎排泄总出量的50—60%，皮肤及肺排泄占30—45%，但在夏季机体为了散热，需大量出汗及揮发，因此皮肤及肺排泄可占到总出量的60—75%，而腎排泄則減至20—40%。这样，体表面积大于成人的特点就更加突出。

4. 小儿腎功能不足：腎脏是調节水及电解質平衡的主要器官之一。Homer Smith認為，約7/8的腎小球滤液被腎小管近端及薄壁段无选择的重吸收回去，即

水和溶質同时被吸收。此时腎小球滤液滲压并无改变，但在远端腎小管則剩余的1/8的腎小球滤液則繼續被吸收，这次吸收則是根据机体的需要，通过神經內分泌之調节，对水和电解質进行有选择的重吸收，而非成比例的吸收，亦即所謂濃縮或稀釋。由于抗利尿素之分泌不足及远端腎小管对抗利尿素不够敏感，因此嬰兒的腎脏功能特别是濃縮机能显得不足，如同样排泄1毫渗分子(mosm)的溶質在成人只須0.7毫升的尿，而嬰兒則需1.4—2.0毫升；同时其稀釋能力亦嫌不足，嬰兒最大稀釋能力在排出10毫升水时須帶去1毫渗分子的溶質，而成人可稀釋至每排出30毫升的水才帶走1毫渗分子的溶質，这种机能不全直到20—24个月时始告成熟，而早产儿則更明显。因早于35周妊娠期的早产儿不只机能上不全，其解剖上亦发育不全。这种特点，在正常生理情况下，尚能維持机体的需要，而因发热、吐泻、环境过热、少飲及任何不良因素的影响均可打乱其平衡。

5. 小儿中枢神經及內分泌系統功能发育不全：

很多的內分泌均与水和电解質代謝有密切相关，如垂体后叶分泌的后叶素有抗利尿的作用，此素分泌的多寡，由視丘下部神經核及其到达垂体后叶的神經束来决定，而該神經核和神經束又受大脑皮层和周圍血液滲透压的影响，故又称：“水調节核”或“滲透压感受器”(Hydroregulator, Osmoreceptor.)。通过試驗得知，各种刺激达到大脑皮层，可改变垂体后叶的分泌量，因此单纯的情緒影响如疼痛、激动、运动亦可影响加压素的改变轉而影响水及电解質之平衡。由于小儿的中枢神經系統发育不健全，調节能力不足，內分泌的功能亦極不穩定，因此当水及电解質失調时易趋向严重。此外因体温中枢的不穩，亦加重皮肤散热机能而間接影响缺水。

6. 小儿防御机能不足：

由于小儿中枢神經系統发育不全，故其防御机能亦低下，而使小儿在任何不良因素的影响下罹病，而罹病后又極易扩散到腸胃系統，引起吐、泻及食欲低下，終致水及电解質平衡失調。上呼吸道感染在成人常常只出現头疼、发热、全身违和等症狀。小儿除上述症狀外，常伴发和繼發中毒性消化不良。

7. 小儿約有0.3—1.0%的体液用于生长。

总之，小儿在水及电解質代謝方面多处于不利条件，平时即較紧张，一旦內在和外在环境改变均易导致水及电解質的紊亂，而一旦紊亂又易向严重情况发展。因此如何及早地、迅速地、正确地进行补液，即成为儿科医师的重要工作。

## 二、小儿水、电解質的失調

(一) 脫水性質問題：由于脫水时水和电解質的丢失不成比例，故可造成等张性、低张性和高张性腹水。由于血鈉代表了92%的阳离子，而阴离子又和阳

离子的当量相当，因此临床上习惯以血钠的高低代表渗压的情况。因此，脱水性质问题，主要是钠和水丢失比例问题。

1. 等张性脱水：即血钠在130—150毫克当量/升之间。

(1) 原因：急性肠胃道损失如腹泻、呕吐、肠瘘、肠引流和饥饿等。

(2) 特点：体液内溶质浓度不变，血清钠正常，由于直接丢失的是细胞外液，因此外液量减少。由于渗压正常，细胞膜内外平衡，可继续维持，故内液不变。

(3) 临床主要表现：由于主要丢失的是细胞外液，因此主要症状为血循环不足，严重时可出现休克，皮肤发灰发花、冰冷、血压下降、脉细弱、粘膜皮肤干燥、前囟眼窝凹陷及嗜睡等。

2. 低张性脱水：即血钠在130毫克当量/升以下。

(1) 原因：同以上原因的病情更严重的病例及用非电解质过多的病例，腹泻频繁而又能大量饮水的患儿更易低渗，营养不良儿及有可能导致低盐综合征患者。

(2) 特点：溶质浓度减低，不只细胞外液减少，而且由于血钠减低，细胞内渗压相对增高，细胞内的电解质又不易通过胞膜，为了维持膜内外的平衡，水分势必进入胞内，故胞内液增加。

(3) 临床主要表现：因为除了向体外丢失水分外，并向细胞内“丢失”，因此血循环不足常数更为严重，但因细胞内水肿、体重下降相对较少，因而出现抽风、昏睡、昏迷等病状。虽然脱水，但血浆低渗，不能吸收间质水分，因血液、细胞内亦水肿，故扪诊不干燥而有湿腻感，吸水试验迟钝，小便量不少，甚或更多。

3. 高张性脱水：血钠在150毫克当量/升以上。

(1) 原因：新生儿供水过少，高热、气喘、昏迷、尿崩及给盐过多，水多钠少的腹泻者。

(2) 特点：溶质浓度增高，血钠高；细胞外液减少，虽属高张，但电解质难以进入胞内，为了维持胞内外的平衡，胞内水分移向胞外，故细胞内液减少。

(3) 临床主要表现：由于细胞内外液同时减少，细胞内液分担了细胞外液的减少，因此血循环不足及休克不如以上两种明显。但皮肤粘膜干燥，口渴干，吸水试验迅速，小便减少均较上二种明显，神智易受刺激、兴奋、抽风等。

4. 各种不同脱水的发生率：略有不同。

表二

报告人	年代	年限	例数	等张	低张	高张
Finberg	1947	7	247			69(25%)
Weil, Wallace	1953	1	77			(20%)
Skinner	1955	5	61			14(23%)
Chaptal	1956			少见	极少见	多见
Colle	1958	3月	32			17(53%)
Franz	1954—1958		721			(4—21%)
高津忠夫	1954—1960	7	46			23(50%)

表三

国内报告	年代	等张	低张	高张
范权	1958	17.5%	80%	2.5%
李家宜	1958	45.5%	52.9%	1.5%
上 一	1960	69/93	18/93	11/93
上 二	1960	74/94	18/94	2/94
中(国)儿(科)研所	1960	100/170	65/170	5/170
秦振庭	1961		75%	
中华医学杂志综合	1961	35.5%—58.8%	38.2%—62%	2.5—2.9%

(二) 脱水程度问题：

表四

程度	体重丢失	精神	皮肤、粘膜、前囟	血循环	尿量
轻度	<4%	乖戾	弹性好或稍差、前囟平	好	正常或略少
中度	5—10%	烦躁	弹力差、干燥、前囟眼窝凹、眼不能闭合	不好	略少
重度	>10%	萎靡昏迷	弹力极差、前囟眼窝明显凹陷，眼球呆滞无光彩，不灵活，眼半睁半闭	极度不良及衰竭	极少—尿闭

由于病前体重常无法测知，而个体差异又难估计，故难以以体重高低诊断脱水程度。但根据上述症状，判断则可以此估计出补液量。

(三) 低钾症及缺钾症：在吐泻患儿经常伴血钾过低或体钾缺乏，钾离子紊乱的情况与脱水程度或性质并不完全平行，因尚有其他因素影响钾的代谢。高钾症在吐泻患儿较为少见（此处从略）；低钾则较为常见，其原因可能：(1) 饥饿或食欲低下，钾的摄入量不足；(2) 肾排泄量增加；(3) 呕吐及腹泻时丢失大量的钾；(4) 酸、碱中毒；(5) 输入单纯钠盐及葡萄糖液；(6) 肾上腺皮质激素亢进或长期应用皮质激素；(7) 先天性钾代谢障碍所引起的家族性周期性麻痹。

低钾的主要临床表现为各种肌肉包括横纹肌、平滑肌、心肌的应激能减低而产生一系列症状：(1) 周身肌肉无力，紧张度减低，腱反射抑制，甚至发生麻痹；(2) 呼吸困难，可出现挣扎样呼吸；(3) 心音变钝变弱，脉律增快或不齐，心脏扩大或听到收缩期杂音；(4) 静脉压增高；(5) 青紫，系呼吸及循环机能不全缺氧所致；(6) 肠鸣音减低或消失，腹胀甚至麻痹性肠梗阻；(7) 恶心及呕吐。此时测定血清钾，往往在3.5毫克当量/升之下。心电图检查则可见Q—T间期延长，T波低平或倒置，P—R延长，u波出现等。

除钾外，钙、磷离子及酸碱平衡均可产生一定紊乱，亦应给以注意。

(全文未完，待下期续)