

水肿的诊断与治疗

沈岳
吉济 编著
程鹏

江苏人民出版社

384275

水質的性質と流行

三浦 清
著

三浦 清 著



前 言

水肿是临床上常见的一种征象。許多疾病，例如心脏性疾病、肾脏性疾病及营养不良性疾病等，都可引起水肿。水肿是血管外组织間隙有过量积液，在全身或某一局部出现的浮肿现象。水肿的液体是从血流中渗出来的，是由于水分的摄入总量大于体液的排出总量，或者是血管内部和组织間隙相互間的体液交流失却平衡、液体渗出量远較吸入量为大时，因而发生水肿。所以水肿的发病机理非常复杂，医师首先要了解发生水肿的原因，加以診斷和鉴别診斷，才能对症下药，治愈疾病。

作者有鉴及此，特根据国内外有关資料，并結合自己的点滴经验，編写了本书。全书內容主要分为五章，对水肿的形成因素和原因、各种疾病形成水肿的发病机理，特别是水肿的診斷、鉴别診斷和治疗，作了較为詳細的阐述。

我們在編写过程中，得到院党委的关怀和鼓励，以及同志們的热情帮助，謹此表示謝意。我們由于水平有限，书中一定存在着缺点甚至錯誤，誠懇地希望讀者賜予批評和指正。

沈詹岳 吉济华 程 鵬

于苏北人民医院

目 录

概 述	1
第一章 水肿的形成因素和原因.....	6
第二章 各种疾病形成水肿的发病机理.....	14
心力衰竭	14
肺水肿	15
肾脏病	18
营养不良症	21
肝硬化	21
脚气病	23
妊娠毒血症	24
丝虫病	26
脑积水	27
第三章 水肿的分类	28
第四章 水肿的诊断和鉴别诊断	30
诊断要点	30
鉴别诊断	46
第五章 水肿的治疗	69
一般疗法	69
利尿药的选用	70
肾上腺皮质激素和促肾上腺皮质激素	82
物理疗法	85
浆液膜腔放液和自家腹水疗法	88
祖国医药对水肿的治疗方法	89

水肿患者并发症的处理.....	94
各种类型水肿的原因疗法	95
病例示范	111
附 录	
心包腔穿刺放液术.....	116
胸膜腔穿刺放液术.....	116
腹腔穿刺放液术.....	117
附 表	
各种食物中的含钠量.....	118
心脏性水肿低钠食谱.....	119
肝硬化腹水高蛋白低钠食谱.....	120
急性肾小球性肾炎低钠低蛋白质食谱.....	121
营养不良性水肿高热量、高蛋白、高糖、高维生素食谱.....	122

概 述

水肿是液体成分在组织間隙中积滯过多的状态，是由于靜脉郁血、淋巴郁滯和毛細血管渗透功能障碍，因而在皮肤和粘膜的组织間隙里发生水样或浆液样液体的积滯现象。

水肿是临床上常见的一种征象，可以引起水肿的原因很多，在叙述水肿以前，先将正常人体的体液分布情况簡述如下：

正常人体的体液分布 人体体液約占体重（以成年男子为例）的70%。50%的体液存在于細胞內，叫作細胞內液；20%的体液存在于細胞外，叫作細胞外液。細胞外液中 $\frac{1}{4}$ 的体液参与循环，为血浆的液体部分， $\frac{3}{4}$ 不在血浆內的叫作组织間液。因此，細胞內液、组织間液和血浆三者的比例約占体重的50%、15%和5%。现举四种不同体重的人的体液分布情况如表1：

表.1 不同体重的人的体液分布情况

	体 重 (公斤)	細 胞 外 液		細胞內液 (立升)	总体液量 (立升)
		血浆(立升)	组织間液 (立升)		
嬰兒	3.6	0.18	0.54	2.28	3.0
兒童	29	1.5	4.5	14.0	20.0
成人	58	2.9	9.0	28.0	40.0
成人	70	3.5	10.5	36.0	50.0

正常人体各种体液内离子的分布 血浆和组织間液中的主要阳离子为鈉离子。此外,还有少量的鉀、鈣和鎂离子也是重要的阳离子。但細胞内液中的主要阳离子为鉀离子。氯离子和重碳酸根离子是血浆的主要阴离子。组织間液里没有蛋白质。細胞内液的主要阴离子是蛋白质、有机碳酸盐和少量有机酸根。

細胞内鉀离子的浓度,較細胞外的高 20—30 倍;細胞外鈉离子的浓度較細胞内的高出很多。要保持这种差别需要消耗相当的能量,能量是由葡萄糖的代謝而来的,如果葡萄糖的分解受到抑制时,鉀离子就从細胞内逸出,而鈉离子却进入細胞内。所以机体内的鉀离子和鈉离子必須保持平衡。如果細胞发生变性、坏死,就要出现异常现象。

这三种体液的容量与离子的分布有关。血浆和组织間液的相对容量决定于蛋白质、鈉离子和液体靜力压。細胞内液和组织間液的相对容量,則决定于组织間液的鈉离子、細胞内液的鉀离子、非弥散性的有机磷酸盐和蛋白质以及細胞膜的渗透性等。

控制血浆和组织間液的液体交換因素:

一、毛細血管内血液的液体靜力压: 血液之所以能在血管内流动,是由于血管两端的压力不平衡的关系。液体从压力高的一端流向压力低的一端,这种压力差别叫做液体动力压。而血液在血管内对于管壁的压力,叫做液体靜力压。

体液的渗透压: 渗透压在全身是一样的,約为 22 毫米汞柱。毛細血管动脉端的液体靜力压約为 32 毫米汞柱。因此水分和渗透性离子(如鈉、鉀、鈣、氯等离子)离开血管,滤过管壁,进入组织間。毛細血管靜脉端的液体靜力压約为 12 毫米汞柱,水分和可渗性离子,离开组织間回流到血管。一部分组

组织间液回流到淋巴管,使成所谓血浆与组织间液的交换,以保持机体各个部分的水和离子的平衡(图1)。

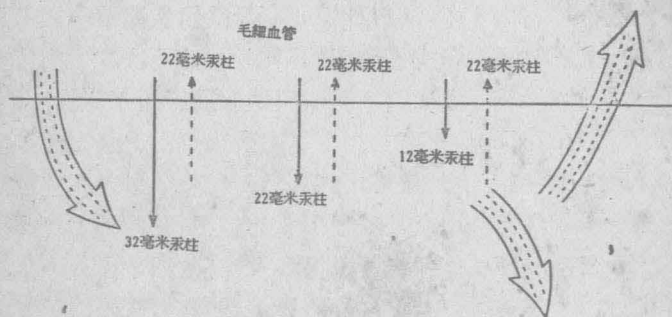


图1 组织间液的交流方向

说明: —→液体静力压的方向和大小。

-----→血浆渗透压和组织间液渗透压的差额及其作用、方向和大小。

====→水分交流的方向。

二、毛细血管壁的渗透性: 液体之所以能通过毛细血管壁,是因毛细血管壁是由许多单个内皮细胞连接而成。连接部分有很多大小不等的孔,约为 $12-30\text{A}^\circ$ (注),孔的总面积仅占整个毛细血管壁总面积 0.2%, 所以它只能通过水分和一部分离子,较大的分子则不能通过。同时与毛细血管壁内皮细胞内的活质也有关系。它的渗透性是有一定限度的,并与维生素C、维生素P和肾上腺皮质激素有关。如果缺少以上物质或因毒素、缺氧,直接损伤了毛细血管的内皮细胞,就会增加管壁的渗透性。

三、血浆和组织间液的胶性渗透压: 由于毛细血管壁

注: A° ——度单位,一个度单位等于 10^{-8} 厘米。

具有特殊的渗透压，所以组织间液实际上就是血浆的“滤过液”。血浆内较大分子的物质，如蛋白质，其含量在每 100 毫升的血浆中为 6—8 克，但在每 100 毫升的组织间液中还不到 0.1 克。血浆和组织间液渗透压的不同，主要是决定于血浆蛋白质的胶性渗透压。血管内和组织间的渗透压为了保持平衡，可以扩散的阴离子如氯离子 (Cl^-) 则由血管内扩散到组织间液，这就是吉培斯——董南氏平衡规律(注 1)。但就血浆渗透压而言，血浆白蛋白比血浆球蛋白更为重要，其原因如下：

1. 白蛋白分子较球蛋白小得很多，因此血浆内每一克白蛋白所含的分子数就比球蛋白多，分子数越多，胶性渗透压就越大。

2. 球蛋白的等电点(注 2)为 5.4，白蛋白的等电点为 4.7。由于白蛋白的等电点和正常血浆的酸硷度 (pH) 7.4 差额较大，因此白蛋白的离解作用较强，它离解成离子状态的比例要比球蛋白大得多。

注 1：吉培斯——董南氏平衡 (Gibbs-Donnan 氏平衡)：胶体分子一般也起电解作用，所以叫做胶体电解质，产生的离子则称为胶体离子。它与盐类、酸类和硷类不同的地方，是不能透过动物性薄膜，如薄膜的一侧为胶体，另一侧为盐溶液，盐离子虽能透到有胶体的一面来，但由于胶体离子的存在，盐类在薄膜两面的分布不相等，可是薄膜两面的阴阳离子的乘积却是相等的，这就是吉培斯——董南代平衡。这种情况在生物体内很普遍。例如红细胞与血浆之间，血液与脑脊液之间，血浆和细胞间液之间，血浆与水肿液之间等。

注 2：等电点 (Isoelectric point)：一个具有两性性质的物质 (所谓“两性物质”是指某些同时具有酸性电解和硷性电解的物质，例如蛋白质)，在酸性环境内，其酸性电解被抑制，而以硷的身份出现，原来的偶性离子则变为阳离子，并与酸根结合。若在硷性环境内，其硷性电解即被抑制，而以酸的身份出现，原来的偶性离子则变为阴离子，而与硷结合。但必须加入适当的缓冲剂，使氢离子浓度改变到适当的 pH 时，酸性电解和硷性电解恰好相等，此时的 pH 值称为两性物质的等电点。在等电点时，不起电解的分子或偶性离子的数量最大，阴阳离子的数量最小，溶解度降低，多起沉淀 (等电性沉淀)。

四、淋巴回流：一部分组织間液由毛細血管的靜脉端回流，一部分进入淋巴管，汇集淋巴的导管进入左侧鎖骨下靜脉。大的淋巴管有瓣膜，以保持淋巴液的流动成一个方向。淋巴液的流动决定于肌肉的活动。

五、组织的表面张力：身体的某些部分，例如手掌、肌肉等，因为它们們的結締组织紧密，間隙狹窄，所以组织間隙不易扩张它的容积。但在眼臉和手背等处因为组织疏松，对于細胞外液容积的增加，阻力較小。

六、鈉和水的滯留：鈉和水是血浆中的重要成分，在正常机体中鈉和水所以能保持一定量，主要是受到：

1. 激素的管理——如腎上腺皮质激素、去氧皮质酮、抗利尿激素等。近年来自腎上腺皮质中分离出一种生理性激素，叫醛固酮(又叫醛皮质酮 Aldosteronum，对电解质和水的代謝具有强大的調节作用，其保留鈉和水与排鉀的功能均大大超过去氧皮质酮)。

2. 腎脏的排泄和再吸收。

第一章 水肿的形成因素和原因

人們体内的体液平衡发生紊乱时，体液就会潴留在组织間隙和浆膜腔內形成水肿。最早出现水肿的部位是較松的组织，例如眼臉、阴囊、手背等处。组织較密的部位如手掌、脚底、肌肉组织等处則很少出现水肿。浆膜腔积液虽不一定会导致全身性水肿，但其形成因素則相类似。

现将形成水肿的因素分述如下：

血液动力 (Hemodynamic) 失去平衡的水肿 人体內的循环系統是一种閉鎖性的管腔容器，其中血液周而复始的流动是由于动力的作用。可以影响血液动力的因素有：

一、心肌——是血液动力中的主要部分，它起着一种唧筒作用：一方面不断地将血液压出，另方面則抽回血液，因而完成机体的血液循环。

整个循环系各部位的动力压是都不相等的，愈近心脏压力愈高，反之，压力則低。靜脉系压力則更低。这种压力递差，对机体具有重大的意义。尤其在体液的平衡上有一定的作用。必須指出，循环系中动力递差现象的存在是由周围的阻力决定的，与心脏无关。

二、血流——是心脏收縮时压出的血液。正常人每分钟的血液搏出量約 5 立升。血液在管腔中的流速愈大，則其管壁所受的液体靜力压愈小，反之，血流愈緩慢，管壁所受的液体靜力則愈大。一旦血流停止，循环系各管腔管壁的压力差异和体液转移均告停止。因此，当组织某部分的血流有了显

著的改变,如回流受阻,但心脏的血液搏出量正常,結果毛細血管两端压力較为近似,尤其是毛細血管靜脉端的压力升高,回流障碍,就会发生水肿。

影响心肌功能和血流的原因有:(1)各种心肌炎:如銻剂中毒性心肌炎,敗血症細菌毒素所致的心肌炎等。(2)心包炎:如各种渗出性心包炎和縮窄性心包炎,以及心脏外伤所致的血性心包炎等。(3)心脏瓣膜病:如风湿性心脏病二尖瓣狹窄或閉鎖不全,主动脉瓣膜閉鎖不全等。(4)先天性心脏病:如动脉导管未閉,主动脉縮窄症,法乐氏四联症等。有的是血液搏出量减少,有的搏出量反而增加,可是它的有效血流量却显著减少,如主动脉瓣膜閉鎖不全和动脉导管未閉最为典型。(5)心律紊乱:如心动过速,房性或室性纖維性颤动以及Ⅲ度房室传导阻滯等。

三、周围阻力——仅在血液流动时存在。周围阻力不仅和血液的流量、流速有关,同时与血管壁的弹性也有很大关系。血管壁弹性愈差,則周围阻力愈大,因而管壁所受的液体靜力压也愈大,結果可有体液漏出的傾向。周围阻力是遵順着

Poiseuille 氏定律: $R = \frac{8L}{r^4} \cdot F \cdot V$ (L为管的长度, F为流量, V为流速, r为管的半径)。在正常循环系中,流速、管的长度和半径均可认为是常值,因此上述公式可演化为 $R \propto F$ (即R与F成正比),流量的改变就影响到周围阻力。在心肌有损伤时,流量和流速就成为改变周围阻力的因素。当血管有病变时,流量和流速可成为常值,那么改变周围阻力的因素就是管的长度和半径。

影响周围阻力的因素除了上述的影响心肌功能和血流的原因外还有:(1)血管机械性改变:如血栓,栓塞,管外贅生

物压迫等。(2) 血压增高的因素：肾上腺素过多（如嗜铬细胞瘤），颅内病变等。(3) 炎症：化学性、物理性和细菌性。(4) 中毒及过敏。(5) 过量的输液。

液体静力压 (Hydrostatic pressure) 失去平衡的水肿
液体静力压在体液循环(包括血管内和组织间液)中有重要的作用, 主要因素有: 血容量、血浆蛋白量、毛细血管渗透性、血管弹力系数和滤过面积等。

一、血管弹力系数(Coefficient of elasticity)(注): 血管弹力系数与管壁有关, 管壁愈厚、坚硬和肌张力愈强者, 弹力系数也愈大。所以动脉管的弹力系数较毛细血管大。由于弹力系数可以影响周围阻力、血管的滤过面积和渗透性, 因而可以引起水肿。

影响弹力系数的原因有: (1) 维生素缺乏: 如维生素 B、C、P 等。(2) 管壁的纤维化。(3) 中毒。(4) 肾上腺素等。

二、滤过面积: 血管壁的面积与长度、半径、数量成正比。当组织有炎症时, 血管的数量和长度都可增加, 而管的半径改变与血管弹力系数有关。系数愈小, 半径改变愈大, 滤过面积就愈增宽。

离子和水失去平衡引起的水肿 正常机体内离子和水分的分布常保持一定的平衡状态。人们每日摄入的钠盐量和水分, 虽有多有少, 但借机体的代偿性调节, 可维持其平衡状态。这种代偿性调节是有限度的, 如果超过了限度, 就可使离子和水失去平衡。Talbot 氏认为, 正常人体的最高钠盐耐量为每日每平方米体表面积 250 毫克当量, 如果超过此数的

注: 血管弹力系数(C_E)是血管内的压力(p)与所增长的血管半径长度(r)的比, 即 $C_E = \frac{p}{r}$ 。

20%就要发生水肿。所谓离子和水的平衡，就是每日机体的摄入量和排出量是相等的。如果不相等就叫做失去平衡。摄入量大于排出量，就可发生水肿。反之摄入量小于排出量就会引起失水。

正常机体每日摄入的钠盐量约为4—12克，水分约为2500毫升，它们在肠道中大部分被吸收进入血液内；约有0.2克钠盐和100毫升的水分随着粪便排出体外。被吸收进入血液的部分约有500毫升的水变成气化状态由呼吸道排出；约有500毫升水和0.2—0.4克钠盐由体表的不显性出汗蒸发；约有600—1500毫升水分和3—11克钠盐由泌尿道排出。哺乳动物的肾脏是排泄和调节钠与水的重要器官。从肾小球滤过的钠和水，由肾小管重行吸回，以保留钠和水。正常成人每立升血液中约有140毫克当量钠。肾小球滤过率为100毫升/每分钟。因此从肾小球滤出的水分为100毫升/每分钟 $\times$ 24小时 $\times$ 60分钟=144立升。而钠盐为140毫克当量 $\times$ 144立升=20160毫克当量，折合氯化钠则为1169.2克。一般正常人肾小管的重吸收率为99%，所以在尿中的钠仅有201.6毫克当量，尿量为1.44立升。如果肾小管回吸增加0.5%的话，则每日有 $(144 \text{ 立升} \times 0.5\%) = 720$ 毫升的水和 $(20160 \text{ 毫克当量} \times 0.5\%) = 100.8$ 毫克当量的钠盐被吸回潴留。机体将有3.6立升的水被潴留于机体中，因而出现水肿。肾小管的重吸收率增加与激素(抗利尿激素、醛固酮)有关(Leutscher氏)。

醛固酮和抗利尿激素的管理机制是一个复杂的问题，患有肾变病时，尿中醛固酮含量增高，它和钠潴留成正比。如果尿中钠排出量增加，则醛固酮含量就降低(Leutscher氏)。Bartter氏指出¹，血浆容量降低可致醛固酮分泌增加。如果限制每日钠的摄入量，则醛固酮分泌增高(Duncan氏)。

抗利尿激素与血浆渗透压的关系很密切。Leaf、Verney 等氏指出，如果血浆的渗透压降低 3—4%，就会刺激垂体后叶，从而增加抗利尿激素的分泌。如果没有抗利尿激素的存在，则远端肾曲管和集合管对钠和水的吸收就失去作用，出现尿崩症现象。正常人的抗利尿激素在丘脑下生成后，储存在垂体后叶。颈内动脉有渗透压受纳器，如果渗透压改变，则向中枢传导，释放抗利尿激素。这种容量受纳器(物理反应)和利尿——抗利尿(化学反应)的联系叫做 Henry-Gauer 氏反射。

此外，肾脏的血流量对肾小球的有效滤过率有很大影响。例如心脏搏出量减少，静脉压升高均可使肾脏的有效血流量

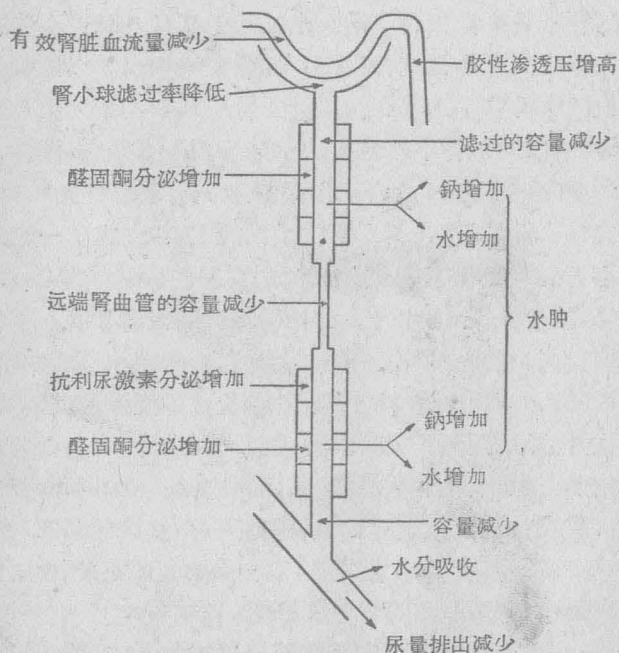


图2 肾小单位与钠、水的关系

减少。从而使钠和水分潴留(Strauss, Popper等氏)。如果血浆胶性渗透压增高,肾脏的有效血流量减少,也可使水和钠潴留,其相互关系如图2。

导致钠盐和水潴留的原因有:

一、钠和水分的摄入量过多。

二、肾脏的损伤:如急性、慢性肾小球性肾炎,肾变病,妊娠毒血症,高血压,动脉硬化,多囊肾等。

三、激素过量:柯兴(Cushing)氏综合症,长期使用肾上腺皮质激素或者因肝硬化而对醛固酮、抗利尿激素不能灭能(Eversole, Bernie 等氏)而致的激素过量。

四、肾脏血流量减少:如各种心力衰竭,心包炎。

五、肾脏外的机械性阻塞:例如肿瘤、慢性炎症、结石等的阻塞引起排尿障碍。

血浆蛋白过少引起的水肿 这种水肿是由于血浆蛋白含量过少,血浆的胶性渗透压降低,因而毛细血管内的水分向组织间的流出量增加,直至毛细血管的内外渗透压达到平衡为止。所以这种水肿在组织间液测定蛋白浓度时,常较正常为低。这是由于组织间液的蛋白含量已被水分所稀释。

正常的血浆胶性渗透压为32毫米汞柱或300毫米水柱。每100毫升血浆中的白蛋白含量为3.6—4.5克,球蛋白为1.5—3.0克。血浆的胶性渗透压可用Bjorneboe氏设计的公式计算: $K(\text{血浆的胶性渗透压}) = 3.56A + G$ 。(A为每100毫升血浆中的白蛋白克数, G为球蛋白克数)。K之常值为16,而以14.2为临界线,如果K小于14.2则可出现水肿。Higgins氏等发现,当血浆的白蛋白降低到2.3克%时,便可出现水肿。因此一般以血浆的白蛋白2.5克%为临界点。

形成血浆蛋白减低的原因如下:

一、蛋白质摄入量不足： 人体血浆蛋白主要来自食用动物和植物种子(如豆类、五谷)。前者的蛋白含量较后者为高。此外,蛋白质可来自非蛋白质化合物,例如碳水化合物和脂肪,经过肝脏的转化,一部分变为人体所需要的蛋白成分。造成摄入量不足的原因主要为营养不良,精神性厌食、偏食,或由于食物中缺乏维生素等。

二、消化和吸收不良： 进入消化道的食物,必须先分解成为比较简单的化合物才能被吸收。如果消化液(如胃液、肠液、胰液、胆汁等)的分泌减少,可以影响分解和吸收。例如急性或慢性胃肠炎、胰腺炎、胰腺癌、胆囊炎、胆道阻塞、肝炎、肝硬化等。其他因肠道蠕动增加,食物在消化管内的停留时间过短,亦可影响吸收。

三、利用和贮藏不良： 由消化道吸收的化合物,必须经过肝细胞的作用合成为人体蛋白,因此在肝脏有疾病(例如肝硬化、中毒性肝炎、传染性肝炎、肝癌等)。影响功能时,血浆蛋白就降低。

四、机体的消耗量过多： 虽然摄入足够的蛋白量,但因机体大量消耗蛋白质,因而造成血浆蛋白减少。例如各种慢性化脓性疾病、大面积烫伤、急性或慢性失血、肾变病的大量蛋白尿等。

五、机体的需要量增加： 例如在青春发育期、孕期、哺乳期、各种热性疾病以及甲状腺机能亢进等。

过敏性水肿 产生过敏性反应的因素一般可分为下列数种：

一、由呼吸道吸入：例如灰尘、花粉、煤烟、霉菌、挥发油等,由呼吸道吸入,引起哮喘、枯草热、荨麻疹等。

二、食物：动物性或植物性食物,包括盐类、酸类及药