

“如何考虑干体重”

Blood Volume 计的临床应用

主持 浅野 泰

古河红十字病院 院长

演讲者 田部井 薰

自治医科大学附属大宫医疗中心
肾脏科 教授

■时间：2005年6月25日

■会场：横滨太平洋大厦

■联合主办：第50次(社)日本透析医学会学术集会、总会/日机装株式会社

干体重(也称标准体重或合理体重)的定义为“在临床上没有浮肿等水分积聚,经透析最大限度减少体液后的体重,如果继续进行脱水则必然会引发低血压、休克的体重”,不过透析患者的病情各有不同,使用的透析方法、透析液也有所差异,因此无法规定一个统一的干体重。而且,面对体重的明显增加,如果加快脱水速度的话就会导致血压降低,而对于患有糖尿病及心脏疾病的患者来说,即使未进行充分的脱水也有可能导致血压降低。因此,干体重在设定上存在有诸多的问题。

干体重设定的指标和问题点

目前一般使用的干体重量设定指标如表1所示。从心胸比来看,一般来说如果患有心脏病(心脏瓣膜病、心肌梗塞、房颤)或心包积液则心胸比(CTR)就会变大,不过在患有严重的贫血和重度肥胖、高血压性左心室肥大时,或者肘部内瘘血管过渡发达也有可能导致心胸比变大。因此不能将所有病例的心胸比都硬套50%(女性为55%)的指标。此外,虽然一般情况下循环血量都会由于透析而减少并导致血压降低,不过植物神经功能异常(特别是糖尿病)、乙酸不耐受症、透析膜生物相容性差、心功能不全等也会导致血压降低。

- 1) 心胸比:50以下
(女性55以下)
- 2) 透析中的血压下降
- 3) 有无浮肿
- 4) 通过胸部X光检查是否有胸淤血

表1 目前一般使用的干体重设定指标如表1所示

如果短时间内总红细胞数量不会发生变化

$$CBV_B \times Ht_B / 100 = CBV_A \times Ht_A / 100$$

$$Ht_A / Ht_B = CBV_B / CBV_A$$

Ht 的变化能够表现出循环血浆量的变化 (CBV: 循环血浆量)

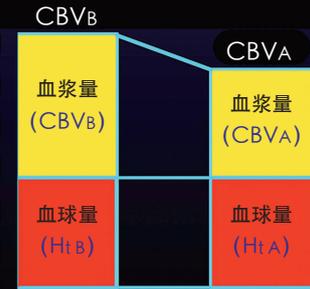
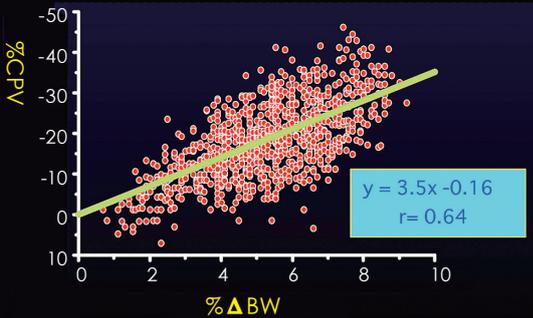


图1 根据红细胞比容推测循环血浆量

透析前后总蛋白浓度的变化



虽然脱水量与循环血浆量变化率存在相关性, 但即使在相同的脱水量结果也有很大的差异

图2 透析前后总蛋白浓度的变化

不同患者的变化过程

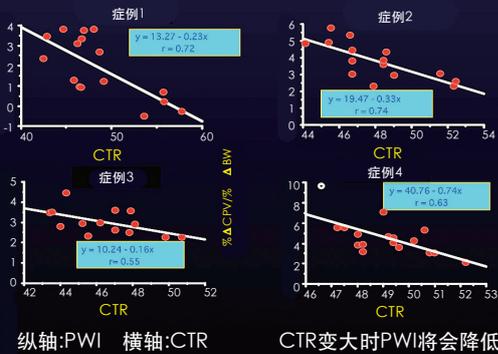


图3 不同患者的变化过程

日机装
DCS-27、DCS-73



本机型号只限日本国内销售

图4 检测循环血液量的新设备

掌握循环血液量与循环血浆量的变化

即使在经过透析脱水之后, 如果按照短时间内血管内部的总血细胞量没有变化来考虑的话, 那么Ht值与循环血液量的乘积在透析前后应该相等, 因此可以通过Ht值的变化来计算求出循环血液量 (图1)。此外, 由于循环血液量与当时的平均血压之间存在着平行关系, 因此根据循环血液量的变化可以实时的计算出当时的血压。

总蛋白量在透析前后也可以认为没有发生变化。因此只要用循环血液量乘以总蛋白浓度求出血浆中总蛋白量, 然后再计算出透析前后总蛋白浓度的变化率, 就可以得到循环血浆量的变化率。虽然单位体重的脱水率 (%ΔBW) 与循环血浆量的变化率 (%ΔCPV) 之间也应该存在相关关系, 不过也有一些在相同脱水量下循环血浆量几乎不会变化或者非常低的病例 (图2)。

根据 PWI 设定干体重

循环血浆量的变化率 (%ΔCPV) 除以单位体重的脱水率 (%ΔBW) 所得的值为PWI (Plasma Water Index), 已知PWI与CTR存在相关性, CTR越高则PWI越低。以PWI作为指标对病理进行研究可以发现, 病例3的循环血液量仍有富裕, 干体重的设定略显宽松, 病例4的循环血液量变化剧烈, 干体重的设定过于严格 (图3)。将PWI分成2以下、2~4、4以上的三个区间后可以分别依次对应干体重设定的“宽松”、“适合”、“严格”。此外, 无论PWI是否在2~4之间, 在透析中出现血压降低时都需要寻找干体重以外的原因。

在运用PWI时需要注意以下几点。

- 1) 正常透析的透析时间为3~4小时, 长时间的透析或其他特殊透析方法需要选择不同的标准
- 2) 根据所使用透析液、透析方法的不同该标准有可能并不适用, 各单位需要根据自己的情况进行研究
- 3) 低钠血症、低蛋白血症、使用造影剂、透析膜不适合时该标准有可能不适用。
- 4) 内瘘再循环会导致数值变高

同时监视循环血液量与血压

从在透析过程中同时、实时的监视循环血液量与血压的角度来讲, 日机装公司生产的DCS-27、DCS-73都是非常方便的设备 (图4)。

图5中的两个病例都是糖尿病病例, 在病例1中, 尽管循环血液量并没有由于透析而发生变化, 但是在透析后大约70~80分钟时平均血压开始降低。而在病例2中可以看出, 循环血液量减少了5%左右, 血压出现降低。通过对循环血液量和血压进行监视可以发现, 糖尿病患者透析过程中的血压降低并不是由循环血液量的下降所引起的。

控制脱水与血压的变化

在透析的过程中，如果循环血量逐渐减少，蛋白被浓缩的话，则胶体渗透压将会上升。如果进行控制脱水在透析的前半段尽可能的多抽出一些水分，使后半段的抽水量减少的话（图6），则循环血量几乎不会发生变化。而且，即使脱水量完全相同，控制脱水与线性脱水相比，循环血液量的减少程度更低（图7）。也就是说，如果分成脱水量相同的两组，控制脱水与均匀脱水相比，其透析前后循环血液量的减少率压倒性的比均匀脱水更低（图8）。

血压也会同样的变化。在控制脱水中，虽然开始时可能会稍微降低，但是在后半段将会保持固定，可以更加自信的设置干体重。

低钠血症与低蛋白血症

如果患有低钠血症的话，循环血量会在最初的1个小时左右剧烈的减少，其原因可能是由于低钠血症导致血管的渗透性降低所致。虽然在最初的大约1个小时的时间里，血管的渗透性过低会导致血管周围的水内渗入血管中的量非常少，但是在经过一段时间，Na从透析液进入到血液中之后，就会恢复正常像普通人一样正常降低。因此，如果只看透析结束时的循环血液量的变化就有可能无法发现这一问题。这种低钠血症病例的循环血液量的变化率会与普通人略有不同。而低蛋白血症也会出现类似的现象。

干体重的设定合理时

如果干体重的设定比较宽松，那么循环血液量的变化就会较小。图9（下页）为长时间跟踪同一患者所得到的数据，黑色的线是第一次透析时的数据，尽管抽出了大约3kg的水，循环血量仍几乎没有改变。随着干体重的逐渐下调，循环血液量的降低速度也变得越来越剧烈。在最初干体重设定比较宽松时，变化率的走向很不可思议，而当干体重设定趋于合理时，其走向则几乎变成了一条直线。

导致循环血量发生变化的因素

站立位和卧位下的循环血量会有所不同。从站立状态转为平躺时，循环血量将会大幅增加。站立状态下存在于脚部的浮肿会在转为平躺状态时进入到血管内，从而增加循环血量。浮肿越严重其倾向也就越强。只要仔细观察循环血量就能够发现此类情况。

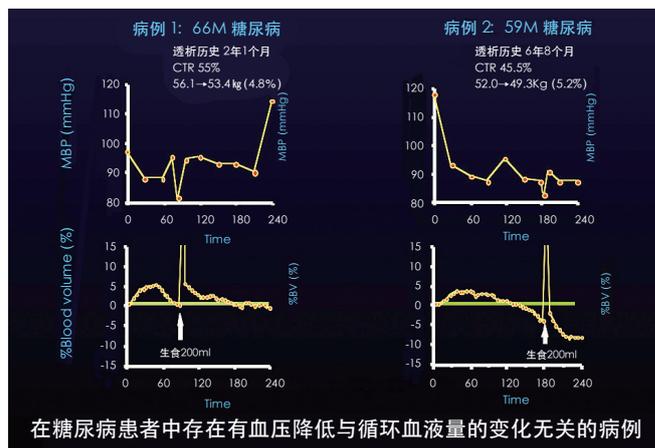


图5 特殊病例

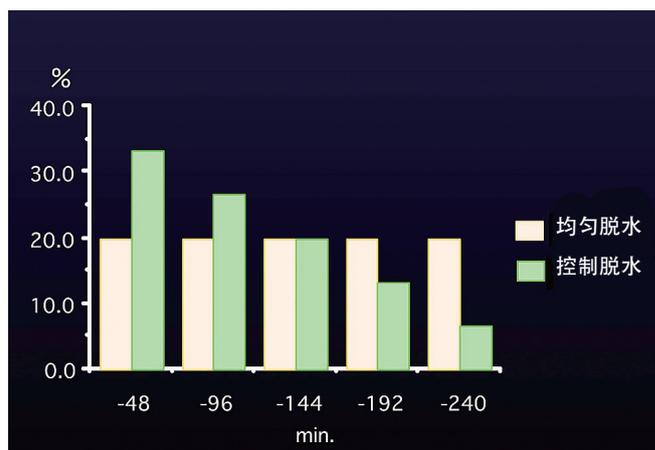


图6 控制脱水的脱水量

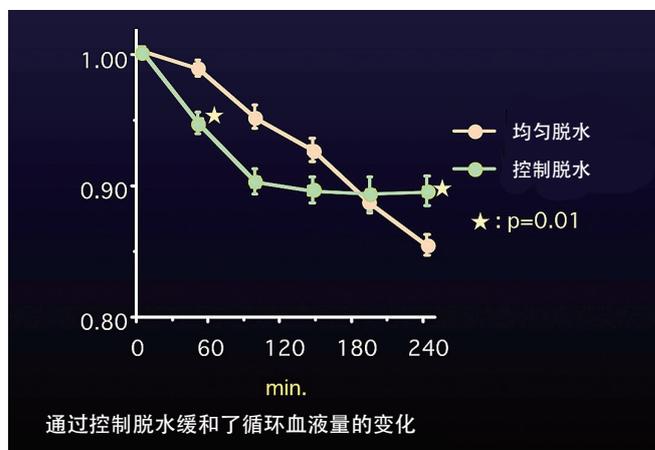


图7 循环血液量的变化

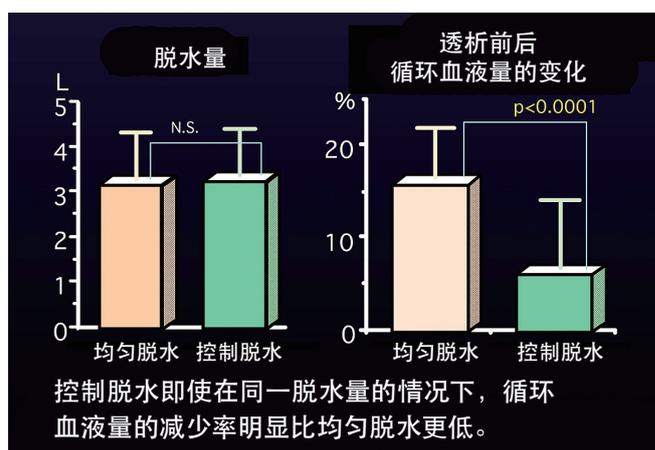


图8 不同脱水速度所引起的循环血液量的变化

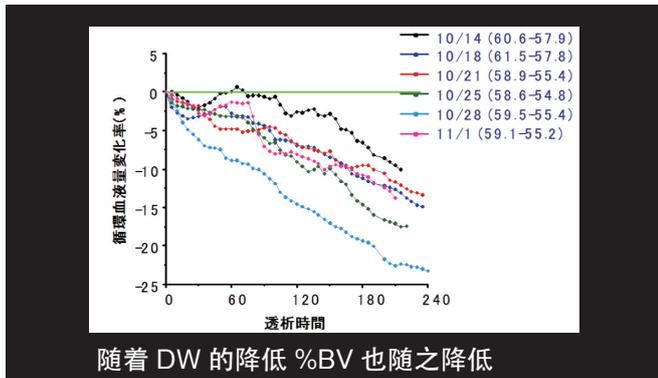


图9 同一病例的历时变化

1. 透析刚开始时血压降低
 - 1) 透析液相关
 - (1) 浓度异常 (低浓度透析)
 - (2) 温度异常 (高温透析)
 - (3) 乙酸不耐症
 - 2) 透析器相关
 - (1) 来自透析器的溶出物
 - (2) EOG过敏
 - (3) 生物相容性低
 - 3) 血液回路相关
 - (1) 有空气进入 (动脉侧连接不良)
 - (2) 出血 (动、静脉侧连接不良)
 - (3) 大量注入Nafamostat mesilate (Futhan)
2. 透析中期血压降低
 - 1) 血糖过低
 - 2) 心功能不全、心律不齐
3. 透析后期血压降低
 - 1) 干体重的设定问题
 - 2) 脱水设定问题
4. 透析结束后血压降低
 - 1) 体位性低血压

表2 除干体重以外导致血压降低的原因

除干体重以外使血压下降的原因

除了干体重以外,能够导致血压下降的因素如表2所示。异常情况中包括有低浓度透析及高温透析或者透析液调整错误等,不过最近已经几乎没有了。如果患有乙酸不耐受症,透析开始之后血压立即就会降低。对于有出血倾向的患者,偶尔会使用Futhan,而对于Futhan用量在每小时80mg下仍没有效果的病例则需要增加其使用量。因此需要注意血压有可能会因为Futhan的使用而降低。对于糖尿病患者,在透析开始2.5~3小时左右之后,其血糖值将会降低,有可能会导导致血压降低。此外,患有心功能不全、心律不齐的病例也会在透析过程中出现血压降低。

由于体重的设定问题而导致的血压降低一般都是在透析开始之后3~3.5小时左右时发生的。

总结

我认为保证患者的体重在增加到最大极限时不会引发心脏衰竭是设定干体重的重要标准。对于体重增加不明显的人来说,即使干体重设定的比较宽松也不会导致心脏衰竭。而对于一次就能增重5~6kg的人来说,如果干体重设定的不够严格,那么在进行透析时就有可能发生心脏衰竭。即使在相同的状态下干体重也必须根据体重的增加而进行调整。

测定透析前后的蛋白浓度,通过PWI计算循环血量也是必须的。从循环血量的角度来说,如果循环血量由脱水所带来的降低幅度在15%左右的话,则可以保证安全的进行透析,不会发生血压降低。脱水量占体重1%,循环血量减少2%~3.5%左右的病例就在其范围内。

重要的是,除了干体重设定以外还有其他原因会导致透析中血压降低。如果不充分考虑到这些因素,只因为血压降低就不断提高干体重的话,最后就有可能发展到心脏衰竭。所以结论就是“在透析过程中实时地掌握循环血液量的变化对安全的透析治疗是非常有必要的”。

对于一般情况下不能进行透析的心输出量只有5%或10%的病例,我们有时也不得不进行透析治疗。而对于这种病例,只要做好对循环血量及血压的监视就可以进行透析。当然也不是说要大家对医院里所有的病例都使用BV计。我认为,针对在透析过程中会发生血压降低的病例,先观察一次循环血液量的情况再考虑透析方法是非常重要的。