

介绍一种脑脊液循环体外模型及脑积水体外模拟方法

赵东升

【关键词】脑积水;脑脊液循环;体外模型

【文章编号】1009-153X(2022)03-0238-01

【文献标志码】B

【中国图书资料分类号】R 742.7

脑积水是神经外科常见疾病,以脑脊液在脑室系统及蛛网膜下腔内聚积过多为特征,可由先天性遗传因素导致,也可由后天颅脑损伤、脑出血等疾病诱发。脑脊液产生过多或进入静脉窦吸收障碍、脑脊液循环通路受阻或者脑室内渗透压维持功能紊乱均能导致脑室扩张形成脑积水。脑积水发病机制十分复杂,目前常见且被接受的假设为脑脊液循环理论。该理论在临床可解释部分脑积水的发生机制并指导临床治疗,但不能解决所有问题,存在一定局限性,比如继发性正压性脑积水仅 50%~70% 的病人术后明显改善,而特发性正压性脑积水分流术后只有约 30% 的改善率。另外,即使使用可调压分流管,无论如何调整压力,仍有部分病人术后感觉不适。为了方便研究脑积水发病机制,以及体外模拟脑积水时脑脊液流速随体位变化的规律,我们设计了一套体外模拟脑脊液循环的模型(图 1,发明专利号:ZL201810041039.6)。

1 模型介绍

该体外模型包括第一储液室(相当于脉络丛、室管膜细胞等)、第二储液室(相当于脑室系统)、第三储液室(相当于蛛网膜颗粒、静脉窦系统,即模拟脑脊液回收场所)以及人工脑脊液。第一储液室上设置有第一引流管道,第一引流管道上设置有第一控速阀;第二储液室上设置有第二引流管道,第二引流管道上设置有第二控速阀(相当于中脑导水管);第三储液室上设置有单向阀,单向阀与第二引流管道相连。当液体注入第一储液室后,经第一引流管道进入第二储液室,然后经第二引流管道进入第三储液室。三个储液室内均放置电子测压仪,第二引流管道上安置联通测压器,可以随时监测第二储液室(脑室)内压。

2 模拟方法

- 2.1 模拟脑脊液分泌过多引发脑积水 当第一储液室液体逐渐增多时(脑脊液分泌过度),向第二储液室内储存的液体就会增多(脑室内脑脊液增多形成脑积水)。
- 2.2 模拟梗阻性脑积水 脑脊液正常分泌,而第二控速阀(中脑导水管)狭窄或者关闭,最终导致第二储液室内(脑室内)

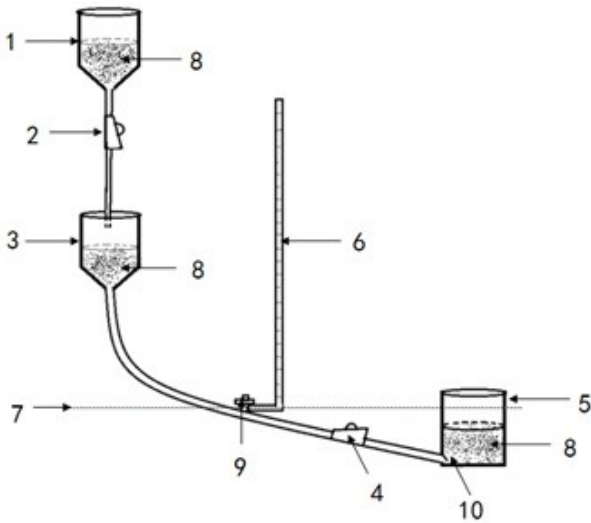


图 1 脑脊液循环体外模型结构示意图

1. 第一储液室;2. 第一控速阀;3. 第二储液室;4. 第二控速阀;5. 第三储液室;6. 测压器;7. 水平基线;8. 液体;9. 三通阀;10. 单向阀

- 积液会越来越多,形成脑积水。
- 2.3 模拟交通性脑积水 封闭第三储液室使其压力增高,排出困难,堆积在第二储液室(脑室)内液体逐渐增多从而诱发脑积水。
- 2.4 模拟正压性脑积水 第二控速阀狭窄(中脑导水管狭窄)导致脑脊液流出速度减慢,在静息状态时颅内压正常,由站立位改为平卧位时,颅内静脉压增高,相当于第三储液室内压增大,脑脊液流速减慢且排出困难,从而堆积在第二储液室内(脑室内)形成脑积水。
- 2.5 模拟分流手术 在第二储液室安装一根引流管,将多余的脑脊液引流出来,可将压力维持在正常范围。若体位不断变化,静脉系统的内压也随之变化,相当于第三储液室内压不断变化,此时可观察到第二储液室内(脑室)压力也随之不断变化。这或许就是分流术后仍有不适的原因。

总之,该模型简便易行,容易操作,可模拟各种脑积水类型,方便教学,也方便体外研究脑积水手术治疗效果,适合在临床及医学教学单位应用。