DOI:10.16016/j.1000-5404.1979.03.007

临床医学

《胆道振荡治疗仪》治疗胆道术后残余结石

第一附属医院肝胆外科　蔡忠军　杨可桢　侯大和　冯春兰
黄志强审阅

手术后胆道结石残留是胆道外科中的一个常见而难于处理的问题，也是胆道再次手术的重要原因①。对于局限于某一侧或某一叶的肝胆管结石，如伴有胆管狭窄或肝组织萎缩时可行肝部份切除，常能收到较好的效果①，但是对于较分散而深在的肝胆管结石，特别是在第2级或第3级胆管以上的结石多是手术无法达到的部位，很难取出；有时在手术探查时在没有胆汁充盈的情况下，结石可以暂时搁浅于较深在的肝胆管内，术后胆汁充盈又可下降至主要肝管或肝外胆道，因而仍需再次手术，给病人增添了更多的痛苦。多年以来，对于胆道残余结石，国内外进行了不少研究，多用溶石、气囊套取、或钳取等方法。在日本则利用纤维内窥镜钳取结石，亦取得较好的效果。我国广大医务工作者开展了中西医结合排石疗法，也取得可喜成绩。

为探索胆道残留结石的非手术治疗问题，自1976年4月我们与重庆大学动力系的同志们一道，在反复研究人体肝胆道解剖生理特点和原发性胆管结石的成因、成份等基础上，从流体力学的基本规律出发，应用射流技术的原理，在体外反复模拟、测压和计算等试验后，研制成功《胆道振荡治疗仪》，1977年用于临床，经过二年多的临床应用和改进，对治疗胆道残留结石获得了良好的效果。

一、《胆道振荡治疗仪》工作原理

《胆道振荡治疗仪》有液压及电子二型，其原理是根据胆道弹性解剖结构的生理学特点及胆道动力学的可变性，利用射流液体弹性波的原理，将通过射流而产生的脉动液体压力以音速的速度射入胆道，使胆管发生机械性的被动性的扩张与收缩的动力响应②。实验证明：射流波速在一钢性管道中约为1000米/秒，在软性管道如胆总管约为5—6米/秒，其进口压力可达200—800 mmH_2O，

lation of Normal and Malignant Cells (edit. Benjamin Drewinko et al) P.77 Baltimore, The Williams & Wilkins Company 1977
5. Houck, J. et al.: Science 173:1139, 1971
6. Attallah, A. M. et al.: Exp. Cell Res. 93:283, 1975
7. Lenfant, M. et al.: Bichim. Biophys. Acta 451:106, 1976
8. Mueller, G. C. et al.: Ibid 114:100, 1966
9. Howard, R. et al.: Physiol. Rev. 57:421: 1977

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

液体弹性波的传递生物力学过程可应用牛顿液体的线性化一微小扰动方程：

$$\left.\begin{aligned}\frac{\partial q}{\partial t} &= -\frac{A}{\rho}\cdot\frac{\partial P}{\partial X}\\ \frac{\partial P}{\partial t} &= -\frac{\rho C^2}{A}\cdot\frac{\partial q}{\partial X}\end{aligned}\right\}$$

式中q (x·t) —胆道内某点每一瞬时的流量

P (x·t) —胆道内某点每一瞬时的压力

$A=\pi R_0^2$—胆道某一点的断面积

ρ—胆汁和药液的混合溶液的密度

C—液体弹性波速

上式取 Laplace 变换可求出解，然后进行逆变换即可求出在各种波形输入后的动力效应。除了使肝胆管系统有规律的扩张与收缩外，同时还会引起一高频振荡流，更易使结石松动、碎落。用多根三通橡皮管制成的类似肝内胆管系统模型，其终末支管径为0.1厘米，进行振荡并同时记录其波型及压力，此时可观察到终末支橡皮管仍有较强烈的振动波，整个皮管系统所发生的频率效应与振荡器所产生的脉动频率完全一致，也就是说，射流振荡器发生一次脉动，它的波强压力可以以音速的速度传递至整个管道系统，引起同时的振荡；此时，尚可看到记录纸上所标记的终末"胆管"压力仍可高达 400 mmH_2O。由此看来，其弹性波力的传递并不受肝内胆管生理分支的影响，也是流体弹性波在管路中传输的力学特性；并提供了治疗肝内第2级、第3级分支胆管残余结石的原理。

根据胆道系统的解剖生理特点，应输入低频波并利用波的反射附加调制高频脉动，所以本仪器在设计装置中有振幅、低频及高频调节控制阀，便于应用时进行调节。振荡治疗时，幅度（压力）可在进口压200—800 mmH_2O之间进行调节，频率由20—60次/分任意选择。虽然射流的波速快的惊人，但由于其特有的柔软弹性波，而不致损伤组织，在严格的适应征选择及严密的无菌操作下一般较少发生并发症。

二、选用《胆道振荡仪》排石的适应症与禁忌症

我们认为肝内胆管结石，特别是两侧第2级或第3级以上的肝胆管结石，手术中器械不能达到而残留的结石，如果结石所在的胆管无狭窄或狭窄已经手术矫正后可以作为胆道振荡治疗的选择对象。对于胆总管内手术后残留结石，尤其是在胆总管下端的结石，如果没有缩窄性乳头炎或胆总管下端狭窄时亦适于进行此项治疗，而且容易取得较好的效果。反之，如结石排出道的远端有胆管狭窄存在，我们认为在这种情况下进行振荡治疗不但不会收到预期的效果，反而会合并胆管炎，甚至会给病人造成严重的后果，如败血症、休克。此点应作为这种治疗的禁忌。因此，为避免治疗的盲目性，X线逆行胆道造影有重要的意义。另外，在胆道感染的发作期或胆道感染尚未完全控制的情况下，也应视为禁忌（对于胆道出血或出血暂时停止尚未稳定的患者，也不应当进行此项治疗）。根据《胆道振荡仪》设计的特点，结合临床实践我们提出以下的适应症和禁忌症，做为选用这项治疗的根据。

适应症：

1．手术后肝内胆管有结石残留，而结石以下无胆管狭窄或狭窄已经手术矫正，

2．手术后胆总管内有结石残留，而无胆总管下端狭窄或狭窄已经手术矫正；

3．无严重的急性胆道感染及胆道出血或肝内无化脓性病灶如胆管源性肝脓肿。

禁忌症：

1．有肝胆管狭窄或胆总管下端狭窄存在，尚未经手术矫正，

2．急性胆管炎发作期或近期内曾有胆管炎发作，尚未完全稳定者；

3．肝胆管结石伴有胆管源性肝脓肿；

4．胆道出血的出血期以及出血暂时停止尚未稳定者。

三、冲洗液的配制

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

根据胆道生理学的特点，冲洗液以无菌无刺激，pH在7.4左右的等渗液为宜。冲洗液中加入适当的抗菌素及适量的奴夫卡因或利多卡因，以减少胆道感染及病人的不适感；加入六偏磷酸钠，以促使结石溶解，配合振荡而致结石碎落。目前我们所用的冲洗液有以下四种：

1．0.9%氯化钠液500毫升；

2．0.9%氯化钠液500毫升加入卡那霉素0.5克或庆大霉素8万单位；

3．0.9%氯化钠液500毫升加入0.5%奴夫卡因或利多卡因；

4．0.9%氯化钠液500毫升加入10%六偏磷酸钠20毫升。

四、操作方法

1．液压D2—1型：

(1) 其动力部分主要是以自来水为动力。治疗时，动力输入管接自来水龙头，排水管置入废水槽内，

(2) 病人仰卧于床或担架车上，“T”形管开放接振荡仪压力三通管，此三通管另一端连接制备好的胆道冲洗液；

(3) 上述准备完毕后，治疗开始，启动自来水开关，振荡仪即产生脉动，压力由压力表显示出来，其进口压力大小均由控制阀进行调节；

(4) 频率可根据病人耐受能力及所作手术类型进行选择，由频率控制阀进行调节。

2．电子D2—1型：

电子型与液压型振荡仪，其工作原理是一致的，仅有动力部分的不同，而制造又较液压型精密，除有压力、频率粗调外，又设置了微调及频率数码显示仪，应用更为方便，操作方法基本同液压型。

另外，对初次接受治疗的病人，有时我们采用《胆道压力测定记录仪》进行监护，以避免因压力过高而产生并发症。

五、注意事项：

1．治疗开始，振荡的幅度及频率应由小到大，由慢到快，以病人能耐受为主。

2．胆管下端无病变，括约肌功能完好者，压力应小，并可同时配合平滑肌松弛剂，如硫酸阿托品等。

3．已作过胆管肠道内引流者或括约肌切开的病人，压力应大，取头低脚高位，行大幅度高振频，并可根据结石所在位置而改变体位。

4．治疗中尚可配合利胆排石中药及电极板，实验证实电极板可使胆道压力升高10—20mmH_2O。

5．整个操作治疗过程均应严格遵守无菌技术的要求。

6．一般每日治疗一次，每次40—60分钟，冲洗液500毫升，14次为一疗程，间隙一周，进行逆行胆道造影，有些病例治疗2—3次，结石已完全排出。

7．接受这项治疗的病人的引流管不宜夹闭，并注意全身反应及病情变化。

六、治疗效果：

依上述病例选择的要求，我们共治疗12例病人，其中10例排石，4例完全排净，2例无效，见表。

病历摘要：

例1：男性，60岁，曾行“胆囊切除，胆总管切开取石，‘T’形管引流术”，术后17天经“T”形管逆行胆管造影，发现右肝管有多个残存结石，而进行胆道振荡治疗2次，再次逆行造影，发现结石下降嵌顿于胆总管下端，又进行振荡治疗一次，并配合阿托品0.5mg皮下注射，造影见结石已排出，大便亦淘出结石。

例2：男性，38岁，诊断为“胆道出血、胆管结石”施行“肝动脉结扎，胆总管切开取石，‘T’形管引流”手术，术后恢复尚好，第35天经“T”形管逆行胆道造影，发现胆总管下端一残留结石，造影剂仅少量进入肠道，拟作再次手术，以后经振荡治疗3次，再次造影，见结石已排出，大便淘出2枚结石。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

病例编号	诊断	手术	残留结石分布情况	治疗次数	排石情况	并发症	备注
1	原发性肝内胆管广泛性结石	肝左外叶切除胆管空肠Y式吻合	肝内外胆管	100	170枚(30克)	/	仍在治疗
2	原发性肝内胆管广泛性结石	胆管空肠Y式吻合	左肝管2级分支，胆总管下端	2	2枚	/	胆管炎较重，停止治疗
3	原发性肝胆管结石	胆管空肠Y式吻合	左肝管2,3级分支，胆管下端	2	3枚	/	女病人过度紧张、不愿治疗
4	原发性肝胆管结石	肝左外叶切除，胆管空肠Y式吻合	左、右肝管	20	未淘石造影见结石明显减少	/	"T"管脱落
5	原发性肝胆管结石、慢性胆囊炎	胆囊切除、胆管探查"T"管引流	胆总管下端	3	1枚全部排净	/	
6	胆道出血、肝胆管结石	肝动脉结扎，左外叶切除，胆管取石引流	胆总管下端	3	2枚全部排净	/	
7	原发性胆管结石	胆管空肠Y式吻合	左、右肝管	10	10枚	/	因其它原因拔管未造影
8	原发性肝胆管结石eddi氏括约肌狭窄	肝左外叶切除，胆管空肠Y式吻合	肝内外胆管	14	若干枚	/	
9	原发性肝胆管结石	肝左外叶切除，胆管空肠Y式吻合	右前下支3级胆管	11	无	/	结石排出道远端疤痕狭窄
10	总胆管下端残余结石伴狭窄	胆囊切除，胆总管切开取石"T"引流	胆总管下端	4	无	/	胆管下端疤痕性狭窄
11	胆管下端结石	胆管切开取石	胆总管下端	5次	1枚	/	完全排净
12	原发性胆管结石	胆管切开取石，胆管空肠Y式吻合	左肝管	3次	3枚	/	完全排净

例3：男性，24岁，因"原发性肝内胆管广泛性结石"，施行"胆管切开取石，肝左外侧叶切除，胆总管空肠Roux—Y式吻合"术；术后肝内外胆管仍存留大量结石，进行振荡治疗共100次，排出结石170余枚，重达30克，治疗期间每天淘洗大便均有结石排出，最多可达10余枚、治疗间隙期则无结石排出，治疗后造影见肝内外胆管结石明显减少，原尾状叶胆管充满结石，多次造影不显影，治疗后该支胆管清析可见。振荡治疗之前，曾用中药数十剂，进行排石，效果不佳。现仍在进行振荡治疗。

参考文献

1. 第三军医大学第一附属医院《胆道外科学》
2. 吴云鹏、蔡忠军：力学学报2(1978)102-160

肝内胆道出血的手术中定位

第一附属医院肝胆外科　钱光相　黄志强　何振平　刘永雄

肝内胆道出血是胆道感染和胆管结石的一个严重并发症。其出血多来源于肝动脉的肝内分支①，大多数病人均需要作手术处理。有些病人，出血的部位合并有明显的肝脏局灶性改变，例如肝脓肿、肝内结石、肝实质的纤维性改变等，定位比较容易，亦可以作有效的肝叶切除术来治疗出血，常收到较好的效果。但是，仅从肝脏的外表检查，常难于发现肯定的局限性病变，或有时病变是属于多发性的，如多发性肝脓肿或肝内结石，则手术中准确地了解出血的部位和来源，是十分重要的问题。以往所用的一般的胆道探查，胆管冲洗，胆道造影等方法，常不能满足手术的要求。基于肝内胆道出血多

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net