

胆、肾结石患者必读

——体外震波碎石问答

王文忠 马全福
武宁生 董殿民 编著

人民军医出版社

1990·北京

胆、肾结石患者必读

——体外震波碎石问答

王文忠等 编著

人民军医出版社出版

(北京市复兴路22号甲3号)

(邮政编码: 100842)

北京孙中印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

开本: 787×1092毫米1/32 · 印张: 1.5 字数: 30千

1990年8月第1版 1990年8月第1次印刷

印数: 1—6,000。定价: 0.95元

ISBN 7-80020-176-7/R·154

〔科技新书目229—498⑦〕

前 言

体外震波碎石术 (ESWL) 的出现, 为结石的治疗开辟了一个新纪元。体外震波碎石机的问世尽管仅有短短的10年时间, 但它的发展却异常迅猛。据不完全统计, 至1989年底, 全世界接受这种治疗的患者已在100万人以上。

我国第一台样机于1984年在北京诞生。之后, 国内10余家工厂相继生产了各种类型的碎石机, 多数达到或超过了同类型国外产品的质量, 这无疑给我国开展体外震波治疗创造了良好条件。最近几年, 有人用体外震波又成功地粉碎了胆结石, 给胆结石的患者也带来了喜讯。

武警总医院于1987年开展了肾结石的体外震波治疗, 1988年底又使用国产BD8828型碎石机在国内率先开展了胆结石的碎石治疗。几年来, 收到全国各省市的患者来信上千封, 多是询问有关体外震波治疗胆肾结石方面的问题。对此, 我们感到很有必要回答, 本书所涉及题目都是广大患者急切想知道的问题。我们期望能够满足患者的要求, 同时也为那些从事临床工作的同事们提供一些有益的参考资料。编写中曾得到武警总医院和北京市城建三公司许多同志的热情帮助, 在此深表谢意。由于编写时间仓促, 难免有不妥之处, 敬请同行和读者给予批评指正。

编 者

1990年3月于北京

目 录

基本概念

1. 何谓体外震波碎石术…………… (1)
2. 震波如何使结石碎裂成细小颗粒…………… (2)
3. 震波对人体有无危害…………… (3)

胆系结石

4. 胆囊和胆管有哪些生理功能…………… (8)
5. 胆囊炎与胆结石症是怎样发生发展的…………… (8)
6. 胆石症病人为什么常出现腹痛及黄疸…………… (9)
7. 体外震波碎胆结石与手术相比有何优点…………… (11)
8. 胆系结石行体外震波碎石的适应证和禁忌证…………… (11)
9. 胆系结石碎石前应做哪些检查…………… (12)
10. 胆系结石碎石后应做哪些检查…………… (12)
11. 为什么胆系结石碎石后排石较慢…………… (13)
12. 胆系结石碎石后应辅以哪些治疗…………… (14)
13. 胆系结石碎石后中药治疗和综合排石方案…………… (14)
14. 胆结石的溶石治疗有那些方法…………… (15)
15. 体外震波是否能治疗胆总管及肝管结石…………… (17)
16. 胆结石碎石有效的标准是什么…………… (17)
17. 体外震波碎胆石的治疗效果如何…………… (17)
18. 胆系结石碎石后有哪些常见的并发症…………… (18)

泌尿系结石

19. 肾和输尿管的解剖生理特点是什么…………… (20)
20. 尿路结石行体外震波碎石的适应证和禁忌证…………… (21)

21. 尿路结石的形成原因.....	(23)
22. 尿路结石碎石治疗前要做哪些准备.....	(25)
23. 尿路结石碎石后常出现哪些并发症.....	(27)
24. 怎样加速尿路结石碎石后的排石.....	(28)
25. 怎样预防尿路结石的复发.....	(30)
26. 如何做排石操.....	(31)
27. 体外震波形成的石街及处理.....	(33)
28. 尿路结石的溶石治疗.....	(37)

基 本 概 念

1. 何谓体外震波碎石术？

体外震波碎石术 (ESWL) 是近几年国际上治疗肾结石、输尿管结石的最新技术。这是一种非接触性非侵入性的治疗方法，它是通过在人体外发出一种短暂的压力脉冲（震波或称冲击波）来粉碎人体内的泌尿系结石或胆系结石，被粉碎的结石成为细小的沙粒状，然后随尿液或胆汁通过管道系统自然排出体外。

这种技术由于不开刀，病人痛苦少，而且对人体无甚损伤，所以深受广大尿路结石和胆系结石患者的欢迎。

1980年2月西德的chaussy等人首次用体外震波碎石术成功地治疗了上尿路结石。从此之后，结石治疗的新纪元开始了。Sauerbruch等于1987年率先用体外震波治疗了9例胆囊结石和5例胆总管结石，引起了国际医学界极大的关注，被认为是医学史上的重大飞跃。

体外震波碎石术主要依赖于震波发生器，目前常见的震波发生器有以下三种。

(1) 电极放电+反射器：我国生产的碎石机都是这种震波发生器。其产生震波的原理为，由高电压、大功能的电容器充电后，通过置于水中的电极瞬间放电，产生的电火花使电极间的水剧烈气化，而在周围液体中产生震波。震波通过弧形的反射器聚焦于第二焦点也就是结石的部位。由于这种波携带有巨大的能量，因而能够穿透组织击碎结石，而对

人体无损伤。

(2) 电磁能量发生器：它产生的电脉冲经过金属膜的震动，发生波在一个充满水的圆柱体中穿过，经一透镜聚焦而成为可震碎结石的震波。

(3) 压电能量发生器：这种震波发生器是在一个球冠状体上镶嵌上300多块晶体，所有的晶体均精确而同步地产生它们的震波，且所发出的弹性脉冲同时到达焦点，由此而产生的能量焦点异常准确，并且没有能量损失与畸变。由于这种震波是单相波型和精确聚焦，故碎石效率显著提高，可使结石粉碎至1毫米以下的粉末状。

使用第一代碎石机治疗需要将患者放在一个水槽内，并要事先施行麻醉，目前碎石机已发展到了第三、第四代，基本废弃了麻醉和水浴，给患者和医务人员都带来了方便。治疗时间一次约30~60分钟。治疗完毕后，患者可以步行离开治疗室。

碎石治疗与碎石机本身的质量有很大关系，而碎石机的碎石效果又与震波发生器以及定位系统的准确程度等因素有重要关系，同时也与操作者的熟练程度密切相关。截止1989年底，初步统计我国已有近300余台碎石机在应用中，约70余万人次接受了治疗。

2. 震波如何使结石碎裂成细小颗粒？

震波在击中结石之后如何造成结石的裂解呢？这主要是靠拉伸破坏造成的。由于岩石类物质的拉伸破坏极限要远远低于挤压破坏极限，因此频谱成份很高的冲击波作用于结石时，可以在结石内部形成较大的内应力，而反复冲击之后，结石的拉伸强度抗不住这种拉伸内应力时，结石就发生裂解，碎裂的大块结石又在冲击波作用下再裂解，这样就使结

石部全破碎为细小的颗粒。

在X线监视屏上，可以观察到结石在整体裂解之前，有表面脱落细小颗粒的现象，这是由于结石的密度与水（或人体组织）密度相差悬殊的缘故。冲击波在穿通结石本体时，在界面形成方向改变（即偏射与折射），这种界面差形成一定的扭力与剪切力，导致结石表面的逐层脱落。另外，冲击波在结石的出射面形成的反射波（与入射波方向相反）在结石内部形成破坏作用也是一个重要的破坏因素。

简单地说，冲击波碎石就是通过一次又一次的放电，产生一次又一次的冲击波，使能量累积于结石本体而使之碎裂。

3. 体外震波对人体有无危害？

这是患者最关心的问题，也是医务工作者最重视的事情。近年报道的有关资料都证明，震波对人体的各种组织没有不可恢复的损伤。有人在施行临床治疗前曾做过无数次的动物试验，没有发现严重损伤。现将某单位做的医学安全性动物试验情况详述其后。

本试验共分三组进行：

（1）第一组：观察项目为冲击波治疗过程中的心率，心律及呼吸状态的对照观察。具体方法是在每一次的冲击波治疗开始前计数心率，呼吸频率与深度等，同时通过监视器记录心电图。开始治疗之后，每隔15分钟重复记录一次。在冲击波治疗的第24小时、48小时及72小时再次重复记录。治疗后的1周内要求每周复查一次。

试验后的动物除做上述项目的观察外，还进行了解剖及病理检查。

上述实验的冲击条件与模拟碎石实验完全相同，放电次

数500次，共进行30余次系统观察，结果证明体外震波碎石对动物的心率、心律及呼吸不会造成任何影响。

(2) 第二组：受试动物共10只，观察内容为实验室检查项目，主要是通过12项检查，了解冲击治疗本身对动物外周血像、肾脏功能、组织破坏引起的酶系统改变及水电平衡等方面的影响。具体实验方法为：每只动物在术前取血做对照，冲击模拟实验结束后即刻取血化验，之后24小时再取血一次，再后每隔1周取血一次，共4周。统计结果如下：

①外周血红细胞计数全部正常。

②红细胞压积在冲击后即刻检查，有轻度波动（升高或降低），2周时检查全部正常。

③白细胞计数在治疗后24小时有升高趋势，第2周下降，第4周恢复术前水平。

④血红蛋白检查未见异常。

⑤血沉在冲击前均偏高，冲击后逐渐下低，可能与碎石排出体外使泌尿系感染减轻有关。

⑥尿中红细胞改变：8只狗碎石术后全部发生程度不等的肉眼或镜下血尿，肉眼血尿一般在24~48小时内消失。

⑦血肌酐、血尿酸均在正常范围。

⑧血尿素氮在术后1~7天个别狗有轻度升高，2周时恢复正常。

⑨GPT、TTT、胆红素全部正常。

⑩GOT在术后2周内皆低于100，术前及术后3周时，有个别动物轻度升高。

⑪血清钾、钠、氯全部正常，二氧化碳结合力测定术后24小时及术后1周内全部正常。

⑫乳酸脱氢酶术后检查结果与术前水平相同。

上述结果说明，冲击波治疗对动物生化系统未造成任何明显影响。

(3) 第三组：为肾图对照组，主要目的是了解肾脏在冲击前后的功能改变。具体方法为：通过开放性手术，在肾盂腹侧埋置金属标志物，愈合之后，作肾图检查，然后以金属标志物背方1厘米为冲击中心（肾盂位置）进行定时冲击，冲击后24小时重复肾图检查。统计结果（共5例）说明，震治波疗对肾功能不产生任何影响，肾图a、b、c三段术前术后均在正常范围。

(4) 第四组：为肾病理观察组，本组病理标本采用2组动物，A组为单肾脏人工植入人肾结石的动物模型；B组为正常肾脏，但通过手术在肾腹侧埋置金属标志物的动物。A、B两组在接受冲击之后，均有部分动物被即刻处死，切取全肾作病理检查；另外部分动物均采用腹壁小切口作肾穿刺取标本，穿刺时机为术后即刻及术后7天、14、21天、28天。B组动物穿刺标本送病理及电镜做双重形态学检查。

由于A组动物经过两期手术植入肾结石之后，所取病理标本带有手术创伤、人工肾积水、炎症等人为造成的形态学改变，可能影响实验结果，故设置B组动物。

A组动物植入结石的肾脏在碎石之后，大体标本肉眼观察，外观呈轻度充血，剖面结石部位的肾盂粘膜有斑片状毛糙出血区，接近结石区域的肾脏实质有明显的充血现象。肾标本经福尔马林固定后包膜仍易于剥脱，剥去包膜之后的肾实质表面沟回清晰，说明没有发生明显的组织破坏现象。显微镜下切片观察，可以见到积水感染等原发性病理改变（有术前检查结果），如肾小管排列不整齐、炎细胞浸润等现象，皮质髓质交界部散在多处毛细血管扩张与充血，但细胞与毛细

管的结构完整，无破坏痕迹。

B组动物标本均采自正常肾脏，冲击之后大体标本肉眼观察无明显异常。显微镜下检查唯一的异常仍然是毛细血管的扩张与充血现象，延续四周的连续观察未见到任何萎缩坏死等异常的继发性病理改变。本组动物多次穿刺标本电镜检查，主要显示肾小球毛细血管高度扩张，未见出血及血栓。血管内皮细胞基膜完整、电子密度均等，未见增厚、疏松或沉积物。肾小球皮细胞足突大小、分布未见异常，无融合、变平、消失等变化。小球囊壁层上皮细胞及血管内皮细胞未见异常。近曲小管上皮微绒毛数目、大小、分布无异常，线粒体大小、形态和结构均正常。

(5) 第五组：实验称为“误冲击实验组”，目的在了解冲击波直接作用于动物肾脏以外的其它脏器时所产生的形态学改变，以了解冲击焦点偏差之后可能造成的后果。本组实验动物的靶脏器设有肝脏、脾脏、空肠、回肠、结肠、脊柱、脊髓、肺脏8种器官。除脊柱、脊髓可以用X线双向交叉透视确定之外，其余6种脏器为保证准确命中均采用金属标志法进行。具体方法为：开放腹部并在靶脏器表面埋置金属标志物，伤口愈合之后，再进行冲击，误冲击量为1/2的碎石冲击量，冲击之后即刻处死动物，取全部金属标志处的靶脏器组织块送检。

实验结果如下：

①肝脏在冲击波作用之后局部毛细血管扩张、充血，未发现其它损伤。

②脾脏在冲击波作用之后的病理改变与肝脏相同。

③无积气空肠肠管受冲击后，肠壁组织结构未见异常，积气肠管气肠交界处的粘膜有明显充血样改变。

④回肠改变与空肠相同。

⑤结肠受冲击后，在浆膜与肠脂垂连接部有散在小片状局部充血，肠壁组织无明显异常。

⑥脊柱骨（椎体部取材），切片未见异常。所有受试动物另摄X片检查，骨组织亦无异常。

⑦脊髓在受到直接冲击后亦无明显异常。受试动物冲击后观察6个月无运动障碍。

⑧肺组织受到直接冲击后可出现肺泡间隔充血、增厚、水肿、肺泡受压等改变。在使用防护膜之后再重复上述试验，肺组织可基本保持正常。

从上述5种医学安全性实验结果可以看出，参数适当的液电冲击波可以穿透各种密度与水近似的组织而击碎肾结石，这种治疗不会对生命造成任何明显的不可恢复的损伤。即使冲击波操作失误，错击其它腹部脏器，也不会造成严重损伤。当然，冲击波对人体的长远影响如何，还需要今后深入研究。

胆系结石

4. 胆囊和胆管有哪些生理功能？

(1) 胆囊有以下功能

①浓缩胆汁：胆囊粘膜吸收力很强，可将胆汁浓缩10倍。因此胆囊内胆汁较稠厚，呈深绿色，与胆总管内比较稀薄的金黄色胆汁不同。口服法胆囊造影检查，胆囊显影不佳者，如无胆管梗阻，多表示胆囊本身有病变，胆囊浓缩功能异常。

②储藏胆汁：肝脏平均每日分泌胆汁800毫升，绝大部分经胆囊浓缩后储存在胆囊内，只有少量胆汁直接流入十二指肠。进食后，胆囊定期排泄胆汁，帮助消化。当胆囊管有堵塞或炎症时，胆囊可分泌钙盐，易形成结石。

③胆囊切除后，胆道发生代偿性扩大，以调节胆管内缩压力。胆囊切除后对生理影响不大，但胆汁不能充分浓缩的，脂肪消化因而减弱。

(2) 胆管的机能：主要是输送胆汁至胆囊和十二指肠内。其运动方式之一是节律性收缩，每分钟2~6次。胆汁的排出有赖于胆总管口括约肌的松弛。

在胆道系统内有两个“阀门”，一个是胆囊（有类似括约肌的作用），另一个在胆总管进入十二指肠处，称为胆总管括约肌。这两个阀门在神经系统的支配下，配合胆囊的收缩，管理着胆汁的流动。

5. 胆囊炎与胆石症是怎样发生发展的？

胆囊炎、胆石症是危害健康的常见外科病。二者常同时存在，关系极为密切。

(1) 胆系结石形成与寄生虫有一定关系：胆道系统结石的发生常与胆道寄生虫病有密切关系。肝、胆总管结石多于胆囊结石，胆色素和泥沙样结石较多。根据上海等六省市调查发现，胆结石与胆道蛔虫有关者占25%左右。

(2) 饮食不节：过度饱餐油食、受冷受热、情绪波动和消化系统的其他疾患均可诱发胆囊炎、胆石症。原因是以上因素均能通过神经系统影响胆囊收缩排空和括约肌的功能，造成括约肌痉挛，使胆汁不能通畅排出而滞留在胆道和胆囊内，胆汁长期淤滞和过度浓缩可损伤胆囊粘膜，这就容易使肠道上行感染的细菌在胆汁内繁殖，引起胆囊和胆管发炎。胆汁滞留、浓缩，胆盐和胆色素代谢障碍，发生沉淀；以细菌、蛔虫体、虫卵、脱落上皮等为核心，时间长了就可以形成胆石。胆石阻塞胆汁流通不畅，又可导致胆囊、胆管炎，胆石与胆道系统的炎症，二者可以互为因果，一般非炎症性的结石的成份以胆固醇为主，切面呈白色放射状，数目较少；炎症性结石常数目较多，如玉米粒大，为褐色，由胆色素及钙盐混合组成。我国的胆石以胆固醇结石最为常见。

胆石梗阻于不同的部位，可产生不同的临床表现。胆囊结石可产生消化不良，无绞痛，但可引起胆囊炎；胆囊颈部结石可引起胆绞痛，无黄疸，可引起严重的胆囊炎；胆总管内少量小结石虽无明显症状，但可损伤胆管粘膜造成胆管炎；胆总管结石阻塞不通可发生黄疸、胆绞痛、发热等症状，还可发生急性化脓性胆管炎。

6. 胆石症病人为什么常出现腹痛及黄疸？

胆道系统炎症和胆石症的主要表现都是腹痛，一种是持

续性的，一种是阵发性的。这是因为，胆囊或胆管粘膜充血，水肿、渗出等炎症现象，可刺激粘膜下神经末梢，通过内脏神经将冲动传到大脑皮层的痛觉中枢，就会感到上腹部胀痛或闷痛，表现为持续性痛。当炎症由粘膜发展到浆膜，侵及壁层腹膜时，疼痛刺激则由脊神经传导，脊神经属周围神经系统，有其定位准确、感觉灵敏的特点，因此，炎症发展后持续疼痛逐渐加剧。

为什么还会发生阵发性绞痛呢？这主要是由于炎症与梗阻的刺激通过神经末梢传到中枢，反射性地引起胆囊管阵发性的强烈收缩，因此产生了阵发性疼痛，同时胃肠道也反射性地收缩，则引起恶心呕吐。

为什么还会发生右肩放散性疼痛呢？这是由于胆囊位于膈下，胆囊炎症可刺激右膈神经末梢，由于膈神经是由第三、四、五颈神经组成的，主要是第四神经，而第四神经还分出皮支分布于肩部皮肤，当右膈神经的冲动，经过第四颈神经节时，影响了分布于肩的第四颈神经皮支末梢，因此使大脑皮层发生错觉，误认为右肩部也传来了疼痛冲动，因而产生了右肩放散性疼痛。

为什么右上腹会发生压痛、反跳痛和肌紧张呢？前面已经说过，胆囊部位壁层腹膜是由肋间神经支配的，而它同时也支配腹前壁的肌肉及皮肤，因此当它受刺激时，可以出现压痛，并使肌肉发生紧张。

为什么会发生黄疸？当胆管被结石阻塞后，胆汁不能排出而逆流，毛细胆管发生破裂，胆红素（主要是直接胆红素）吸收入血，因之临床上出现皮肤及巩膜黄染，血中胆红素含量增高。胆石梗阻时，细菌入血繁殖，将直接胆红素还原为尿胆元，经尿排出，遇空气氧化为尿胆素，血中直接胆

红素增加时，可由肾排出，因此尿化验时，尿三胆均呈阳性。

7. 体外震波治疗胆系结石与手术相比有何优点？

胆系结石传统的治疗方法多以手术为主，曾取得较满意效果，但对胆管结石却存在不少问题，手术死亡在0.5~3%，黄疸病例手术死亡率高达16~15%，术后效果并不很满意。据283例的术后随访，效果良好者63.6%，无效者22.1%，恶化者5.2%，死亡者8.5%。国内一般报道，胆管残余结石为10%。看来单纯采用手术疗法，难以奏效。而采用体外震波治疗的方法可使大量胆系结石碎石病人免除开刀之痛苦。有人报道一组30例胆系结石震波碎石后27例有效。目前国内开展胆系结石碎石治疗日渐增多，临床经验在不断积累和提高。武警总医院用的是国产BD8828型机，治疗胆系结石已收到一定效果。

8. 胆系结石行体外震波碎石的适应证和禁忌证如何？

(1) 适应证：

①结石数目少于3个，结石直径小于或等于25毫米（包括X线可透过的结石）。

②口服胆囊造影可显示胆囊，静脉胆道造影显示胆道通畅。

③患者近期无严重症状，且出凝血时间正常。

④无胆囊切除的禁忌证（如重黄疸、急性炎症期、凝血机制障碍等）。

⑤无严重心脑血管疾患。

⑥妊娠患者在碎石前10天开始使用胆盐药物。

(2) 禁忌证：

体外震波治疗胆囊结石没有绝对禁忌证，只有相对禁忌

证。目前认为结石数量太多，占据胆囊容积的 $\frac{3}{4}$ 以上者不宜碎石治疗；胆囊收缩功能消失及胆管明显狭窄者也不适宜。另外，阳性结石即钙化结石采用体外震波治疗效果也不太满意。

9. 胆系结石碎石前应做哪些准备和检查？

(1) 树立战胜疾病的信心，相信体外震波碎石对大部分病人是可行的。

(2) 做胆囊造影检查，了解结石大小、位置和胆管是否通畅，并了解胆囊的功能。

(3) 做B超检查胆、肝、胰、脾功能。行心电图检查，了解心功能情况。

(4) 行血糖、肝功、肾功、胰淀粉酶等生化检查。

(5) 行胸透检查及出凝血机制和血、尿、便常规检查。

(6) 结石直径小于1厘米者，碎石当日晨禁吃食物及饮水，若下午碎石治疗则中午不进食水。结石直径大于1厘米者，可不禁食水，但不食油脂食品。

10. 胆系结石碎石后应做哪些检查？

胆系结石碎石后1~3天要做肝功和血淀粉酶的生化检查。碎石后3天复查B超，观察结石击碎情况。

碎石后1个月、6个月和1年应复查超声和胆囊造影，以观察结石排出的情况。

碎石后应及时复查血常规，复查尿常规加尿三胆，复查血胆红素定量。

有心血管病的患者应及时复查心电图。有胸痛、咳血症状的病人应及时作胸透或拍胸部X光片检查。应复查大便常规加潜血试验。