维普资讯 http://www.cqvip.com

第20卷 第1期 重庆医科大学学报 Vol. 20 No. 1
1995 ACTA UNIVERSITATIS SCIENTIAE MEDICINAE CHONGQING 1995

37-39 Q345.22

高能冲击波对正常人体细胞遗传物质的影响

第一医院泌尿科 药 欣 何梓铭 张明权

摘 要 本实验通过将正常人体外周血淋巴细胞经HESW处理后培养96小时制片，观察染色体损伤指标（染色体畸变率，异常细胞率），以期了解国产JT－1型水槽式碎石机对正常人体细胞遗传物质染色体的影响情况。实验结果表明HESW对正常人体细胞遗传物质有影响，且与接受冲击波处理次数，标本距F_2的距离成正相关

关键词 HESW，染色体 高能冲击波，正常人体细胞遗传物质，
中图分类号 Q345

10年前Chaussy[1]研制的体外冲击波碎石技术为泌尿系统结石提供了一种新的治疗方法，其有效性已被广泛承认。目前其用途还在不断扩大，临床上已成功地用于胆道系统结石治疗[2]。近年来许多学者尝试将其应用于恶性肿瘤的治疗中，已积累了大量的实验室资料。同时高能冲击波对周围组织器官产生的副作用也有报道，如高血压，肾挫伤，肾功能减退等。为了解高能冲击波对正常人体细胞遗传物质染色体的影响，我们选择正常人外周血淋巴细胞为研究对象，以细胞遗传学研究中代表染色体损伤的染色体畸变率及异常细胞率为观察指标，以期了解高能冲击波作用后正常人体细胞染色体损伤情况及与冲击波次数，标本位置的关系。

材料与方法

1、研究对象

健康成人20例，男性8例，女性12例，年龄22～40岁（平均31岁），采标本前无放射线接触史。

2、研究方法

每例抽血10ml，分别注入无菌的5ml聚丙烯试管内（U_0，U_1，U'_1，U_2，U'_2，U_3，U'_3）防水密封后即送碎石机房处理。

本实验采用JT－1型水槽式碎石机，用自制的固定夹将装有外周血的聚丙烯试管固定（U_1，U'_1，固定于碎石机第二焦点（F_2），用标记针目测对位，U_2，U'_2固定于距F_2 3cm处，U_3，U'_3固定于距F_2 6cm处。浸入37℃的水浴中，U_0置于相同温度的水浴箱内不接受冲击波处理。以频率为40次／分，电压12KV的冲击波连续冲击至1000次，取出U_1，U_2，U_3送入水浴箱内，再继续冲击至2000次后取出U_1'，U_2'，U_3'。按无菌原则分别将各组标本注入TC199培养基内，37℃下培养96小时，收获前30分钟加入秋水仙素，按常规方法制片，Giemsa染色，每个标本观察100个中期分裂相记录染色体裂隙，断裂、双微体，多射体（凡有一次记为一次染色体畸变），异常细胞数，对结构畸变进行区域定位，计算染色体畸变率及异常细胞率（指观察的100个细胞中所含有裂隙或断裂的细胞）。

结 果

1、高能冲击波对F_2处正常细胞的影响

F_2处的淋巴细胞1000次冲击波处理后

维普资讯 http://www.cqvip.com

培养 96 小时，仅有数个细胞分裂相，不足以进行染色体分析。而经 2000 次冲击波处理后培养 96 小时的淋巴细胞无细胞分裂相。在玻片上两者都可以看到大量未分裂转化的小淋巴细胞。对经冲击波处理后的标本即刻细胞涂片光镜下作形态学观察，发现大量淋巴细胞、红细胞碎片和部分细胞的肿张。

2、高能冲击波对 F_2 周围正常细胞的影响

距 F_2 3cm、6cm 处淋巴细胞经 1000 次，2000 次冲击波处理后其染色体畸变率，异常细胞率见表 1、表 2。从表中可以发现随着冲击波次数的增多及标本距 F_2 的距离缩短，各项指标随之增加，这种差别有显著意义（$P<0.05$）。

表 1 HESW (1000 次)对人体外周血淋巴细胞染色体的影响

组 别	例 数	观察细胞数	染色体畸变率(%)	异常细胞率(%)
3cm 组	20	2000	6.30	14.42
6cm 组	20	2000	4.82	10.42
未处理组	20	2000	3.12	6.20

表 2 HESW (2000 次)对人体外周血淋巴细胞染色体的影响

组 别	例数	观察细胞数	染色体畸变率(%)	异常细胞率(%)
3cm 组	20	2000	10.66	20.60
6cm 组	20	2000	6.20	12.22
未处理组	20	2000	3.12	6.20

讨 论

Russo[3]等通过对鼠前列腺癌细胞株的研究发现，高能冲击波处理后有大量的细胞碎片形成。Loening[4]通过实验认为高能冲击波对鼠前列腺癌细胞的细胞浆，细胞器和细胞核均有损伤作用，陈赐龄等[5]用不同剂量的高能冲击波处理人膀胱癌细胞株后发现高能冲击波能延长肿瘤细胞的倍增时间、抑制其生长速度。他们认为肿瘤细胞的形态和功能损害均与冲击波的次数相关。本实验置于 F_2 处的标本经高能冲击波处理后，立即作细胞涂片光镜下观察发现有大量的淋巴细胞及细胞碎片，37℃培养 96 小时后、1000 次处理组的标本中染色体分裂相不超过 10 个，2000 次处理组无淋巴细胞分裂相，两组均有大量未分化的，着色深兰的小淋巴细胞。因此可以肯定高能冲击波对 F_2 处的正常人体细胞亦具有损伤作用。

目前关于高能冲击波物理和生物效应的研究中，多以实验动物或人体的肿瘤细胞株为研究对象，而且往往着眼于第二焦点处细胞形态及功能改变的探讨，而在体外冲击波碎石中，正常组织细胞则多距 F_2 有一定距离。这些组织细胞所受影响是否与 F_2 处相同，与哪些因素有关等问题的研究更具有实际意义。本实验中距 $F_2$3cm、6cm 处的标本经冲击波处理后其染色体裂隙、断裂及异常细胞率均明显高于未经处理组，这表明在 F_2 周围的正常组织细胞染色体在结构与功能上仍不同程度地受到影响。细胞染色体损伤的机制可能与高能冲击波的物理作用和生化机制有关。田武汉[6]对一组体外冲击波碎石后再手术的病例研究中发现结石周围组织水肿、

维普资讯 http://www.cqvip.com

出血，3～6月后仍有较明显的组织粘连及疤痕形成。这也从病理学上证实了高能冲击波对局部组织的损伤是客观存在的。

我们还发现淋巴细胞染色体损伤的程度在高能冲击波电压和频率一致时与冲击波的次数，标本距F_2的距离密切相关。在3cm处接受2000次处理组的淋巴细胞染色体裂隙，断裂及异常细胞率明显高于接受1000次处理组。在6cm处，2000次处理组与1000次处理组也存在类似的关系，这表明F_2周围正常人体细胞的染色体损伤程度具有剂量相关效应，即冲击波次数越多，染色体损伤程度也越大。据文献报道[7]，F_2处接受高能冲击波处理的肿瘤细胞其损伤程度与冲击波次数也存在着相关性。正常细胞染色体损伤程度不但与所受冲击波次数相关，与距F_2的距离也有一定相关性，3cm处接受冲击波处理的淋巴细胞染色体裂隙，断裂，异常细胞率高于6cm处接受同样处理的淋巴细胞。即随着与F_2距离的增大，正常细胞染色体所受的损伤则随之减少。这与Kaver[8]报道的相似，他发现越远离电极，肿瘤细胞所受损伤也就越轻微。这种现象可能与高能冲击波在F_2释放的机械能迅速衰减以及自由基迅速被清除有关。

我们对染色体裂隙，断裂位点进行了分析，发现这些位点呈随机分布，即染色体损伤并不集中在少数几个固定的位置。有学者认为高能冲击波对周围组织的损伤具有不可逆性，而对细胞染色体的损伤是否存在不可逆性，本实验尚不能作结论。如果染色体裂隙，断裂持续存在，就增加了染色体重排的机会。

本实验结果表明高能冲击波对F_2及周围一定距离的正常人体细胞染色体具有损伤作用，进一步的研究将有助于更全面地掌握体外震波碎石的临床运用。

参考文献

1. Chaussy C. et al. Lancet. 1980; 2: 1265
2. Sackman M. et al. New Engl J Med. 1988; 318: 393
3. Russo P. et al. J Urol. 1987; 137: 338
4. Loening SA. J Urol 1988; 139: 303A
5. 陈赐龄，等，中华泌尿外科杂志，1989；10(4)：224
6. 田武汉，等，临床泌尿外科杂志，1991；6(3)：181
7. Michael M. J Urol 1991; 143: 230A
8. Kaver I. et al. J Urol 1992; 147: 235

(收稿日期 1994－05－20)

EFFECT OF HESW ON CHROMSOME OF HUMAN PERIPHERAL BLOOD LYMPHOCYTES

Gou Xin, et al.

Dept. of Urolog. The First Hospital

The in vitro effect of high enery shock waves (HESW) on human peripheral blood lymphocytes was investigated. The HESW used in the investigation were generated with JT－II lithotripter by under spark discharge the results demonstrated that the chromosome of human peripheral blood lymphocytes was affected by HESW. The influence was dependent on the position of the sample to the F2 and shock number.

Key Word Lithotripsy; Chromosome