

· 基础研究 ·

单电极金属异物探测器取出猪体内异物的实验研究

王力刚, 张根民

(深圳市第七人民医院骨科, 广东 深圳 518081)

【摘要】目的:通过取出猪体内异物测试单电极金属异物探测器的实用性。**方法:**根据互补振荡器原理, 研制单电极金属异物探测器。取 3 只明尼苏达-荷曼系 7 月龄成年雄性猪, 处死后取肢体共 12 具, 根据打入金属异物不同, 分为 3 组, A 组为块状金属异物, B 组为针状金属异物, C 组为沙粒样金属异物。应用自制探测器探测异物位置, 取出并计时, 术后即刻复查 X 线片检测异物取出情况。**结果:**3 组异物均完整取出, 平均用时分别为 38 s、3 min 12 s 和 3 min 59 s。术后 X 线片显示异物无存留, 此探测器均成功取出异物。**结论:**此探测器在动物实验中效果满意, 可在术中无须 X 线机辅助的条件下快速准确定位, 取出金属异物, 可进一步应用于临床。

【关键词】 异物; 外科器械; 金属; 猪; 动物实验

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2010.06.019

Experimental study on single-electrode metal detector for taking off foreign bodies from the swine WANG Li-gang, ZHANG Gen-min. Department of Orthopaedics, the 7th People's Hospital of Shenzhen, Shenzhen 518081, Guangdong, China

ABSTRACT Objective: To study the practicability of single-electrode metal detector by using it to take off foreign bodies from swine. **Methods:** The single-electrode metal detector was invented based on the theory of complementary oscillator. Twelve extremities were obtained from 3 Minnesota-Hormel stains 7-month old male swine. All the extremities were divided into 3 groups; lump metal foreign bodies were planted in group A, needle shape metal foreign bodies were planted in group B, and sand shaped metal foreign bodies were planted in group C. The self-invented single-electrode metal detector was used to take off these foreign bodies, and the taking times were recorded. After the operation, the X-ray was used to examine if the foreign bodies were still in the extremities of the swine. **Results:** The foreign bodies were taken off completely in the 3 groups, and the average time were 38 s, 3 min and 12 s, and 3 min and 59 s respectively. The X-ray examination confirmed that the detector could take off the foreign bodies completely. **Conclusion:** This detector has satisfactory effect in animal experiment, which could detect and extract metal foreign bodies quickly and exactly without X-ray help duration the operation, and can be used in clinical cases secondly.

Key words Foreign bodies; Surgical instruments; Metals; Swine; Animal experimentation

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma, 2010, 23(6):454-455 www.zggszz.com

体内金属异物的准确定位取出, 是国内外困扰外科临床医师的难题之一。我们设计了单电极金属异物探测器(国家实用新型专利: 编号: ZL2005 20058019.8), 以实现完全无须在 X 线下, 仅以单电极探针介入体内后, 只要触及金属异物即可报警的效果, 以减少组织损伤, 缩短手术时间, 避免放射线对患者及医护人员的伤害。

1 材料与方 法

1.1 实验对象 取 3 只 7 月龄雄性明尼苏达-荷曼系小型猪, 体重分别为 81, 83, 79 kg, 平均 81 kg, 处死后取肢体 12 具, 分为 3 组, 每组 4 具, 分别对应大块(A 组)、针状(B 组)、沙粒样(C 组)金属异物。A 组

通过切开置入 10 mm×10 mm×5 mm 铁块于骨骼肌层; B 组通过射钉枪射入长 20 mm, 直径 2 mm 铁钉各 5 枚, 深度达皮下层至骨膜周围; C 组打入 1~2 mm 大小铁砂 6~13 粒, 深度达皮下至肌层。

1.2 实验材料 本仪器由探测装置, 与该探测装置连接的报警装置, 以及为两者提供电能的电源组成。其中探测装置设有由细长的金属导体做成的探测针和用来贴在近金属异物附近体表的电极片, 该探测针与电极片引出的导线分别与电源的正负极连接, 同时也与报警装置连接。当探测装置的金属针尖触及金属异物时, 报警装置会通过声、光报警提示。

1.3 实验方法 手术前, 将制备成功的标本摄标准正侧位 X 线片, 大致明确异物位置及深度。将电极片用湿盐水纱布包裹, 贴附并固定在伤口周围 15~

20 cm 范围的皮肤表面。调节报警装置灵敏度,至探测装置之金属针碰触皮肤表面时报警灯微亮、报警声音微弱即可。将探测装置之金属针刺入伤口周围皮肤,根据术前 X 线片所示大致位置,调整方向及深度,寻找金属异物。当报警灯亮度及报警声音音量明显提高时,提示金属针已碰触到金属异物。固定金属针位置不动,沿金属针切开皮肤 3 mm,探入止血钳,顺金属针方向及深度去除异物。术后即刻复查 X 线片,明确异物残留情况。

2 结果

本实验 3 组共 12 具肢体,大块金属异物 4 枚,针状金属异物 20 枚,沙粒样金属异物 32 枚,均完整去除。A 组用时 20~74 s,平均 38 s;B 组用时 19 s~8 min 26 s,平均 3 min 12 s;C 组用时 23 s~15 min 17 s,平均 3 min 59 s。术中均未使用 X 线机。术后 X 线片复查显示 12 具肢体无异物存留。

3 讨论

体内金属异物存留是临床较常见的急症,我院常见病例包括制衣工人缝纫机针存留,装修工人射钉、铁砂存留,足部铁钉或铁片存留,猎枪致弹片存留等。异物存留体内会造成局部疼痛、异物感、感染等并发症,即使无明显症状,但患者仍存在心理障碍。对于此类患者,应尽量完整去除体内异物。

但在异物去除过程中,常因异物位置较深、软组织包裹、切口出血等原因致定位及去除困难。以往均采用 X 线定位,包括直接定位和间接三维空间定位法^[1-2]盲视下去除。医生、患者长时间被 X 线照射,对人体伤害很大,而且常因无法准确定位,对周围组织造成严重损伤。由于定位难、去除时间长,有些病例因惟恐伤及血管、神经及其他重要脏器而不得不放弃去除,使金属异物长期存留体内,给患者造成身体

和精神伤害。亦有用 B 超定位者^[3],虽然超声对于金属及非金属异物定位有重要临床价值,特别是高频超声,但易受软组织的肌腱、骨、瘢痕组织等干扰,不易为临床医生掌握,需有经验的超声医师参与。既往有用电磁铁吸引去除金属异物^[4],这种设备不能准确定位,且价格昂贵。亦有用双电极探测定位装置介入体内探测金属异物的仪器^[5],该仪器需双电极同时触及金属异物后才可发出警报,其灵敏度和探测准确率将大为降低,且对小于 1 mm 的异物难以探及。另外,该仪器在探测异物过程中,由于需要双电极同时触及异物,因一时难以达到双极同时触及的效果,可能将金属异物推抵、移动、移位。

我们研制的单电极金属异物探测器具有定位准确迅速、微创、避免 X 线辐射的优点,并经动物尸体实验证实,去除率达到 100%,去除时间根据不同异物类型可控制在数十秒到数分钟;定位过程仅需电极针刺,去除时仅需约 3 mm 切口,组织损伤极小;在所有定位去除手术过程中均未应用 X 线,完全避免了术中对患者和医务人员的辐射损害。下一步拟应用于临床。

参考文献

- [1] 范峻,邢光富,秦贤举,等. 软组织内金属异物取出方法的探讨(附 7 390 例报告). 中国实用外科杂志,2007,27(4):308-309.
- [2] 蔡保明. 三维定位及投影法取出体内金属异物. 中国骨伤,1998,11(2):55-56.
- [3] 周爱泉,李楚凌,谢月球,等. 彩色多普勒慧尾征诊断体内金属异物的价值. 中国医学影像技术,2004,20(增刊):89-90.
- [4] 高巨波,贺金华,伍学. 钎钻磁吸器吸取软组织内弹片的临床应用. 中华外科杂志,1980,18(4):366.
- [5] 陈彬福,程瑜,叶纹. 应用探测器定位摘出眼眶内金属异物. 眼外伤职业眼病杂志,2002,24(6):603-605.

(收稿日期:2010-01-21 本文编辑:王宏)

中国康复医学会颈椎病专业委员会第 12 次学术年会 暨颈椎病国际学术交流会征文通知

由中国康复医学会颈椎病专业委员会主办,北京大学第三医院承办的“中国康复医学会颈椎病专业委员会第十二次学术年会暨颈椎病国际学术交流会”将于 2010 年 8 月 20-22 日在北京远望楼宾馆隆重召开。

大会将邀请颈椎病诊治方面的国内、外知名专家做专题报告及部分大会代表做学术交流。我们热烈欢迎骨科、康复科、中医骨伤科、神经内外科、内科、放射科、超声影像科、耳科及基础研究学科等相关科室的同仁们踊跃参会。

征文内容:①颈椎病诊断、治疗、康复、护理研究进展。②颈椎病的围手术期治疗。③颈椎病基础研究的新进展。④颈椎病手术治疗的新进展。⑤颈椎病非手术治疗(中西药、针灸、推拿、引导等)的新经验。⑥脊柱相关疾病研究进展。来稿请寄全文或 800~1 200 字左右中、英文摘要(或中文摘要)1 份。提交论文的参会代表可获国家级继续教育 I 类学分。

来稿地址:北京市海淀区花园北路 49 号 北京大学第三医院骨科秘书组。邮编:100191。联系人:张振会,牛晓燕。E-mail:cervical_section@126.com。电话及传真:(010)82267368,82266699-8820,8821。截稿日期:2010 年 7 月 20 日。欢迎与会者网上报名,网址:http://www.bysygyke.com。