

ネオジム磁石を用いた四肢・体幹の鉄片除去術の工夫

荻野隆史,¹ 萩原周一,² 山田拓郎²
大嶋清宏,² 飯野佑一²

要旨

症例は62歳、男性。既往歴は特記すべきものなし。工作中にプレス機が破裂し鉄片が無数に四肢・体幹に飛び散ったため当院に救急搬送された。来院時所見ではバイタル等は問題なく、鉄片による損傷部位は両上肢および腹部前面であり、血流障害、神経障害はなかった。CTおよびレントゲン所見で鉄片異物は内臓に達しているものではなく、明らかな血腫形成もなかった。直ちに透視下で異物除去術を試みたが、異物は辺縁不正で創部より斜めに侵入しており、筋層深く存在した。周囲組織に損傷を与えぬように、また可能な限り創部を小さくするため、創部よりの異物除去を試みネオジム磁石を用いた。鉄片は直径1cmの市販のネオジム磁石を清潔操作下で示指先端に入れ、創部より2つの鉄片除去に成功した。ネオジム磁石を用いた四肢・体幹の鉄片除去術は、美容上および手術侵襲を少なくする上で有用であった。(Kitakanto Med J 2012 ; 62 : 305~309)

キーワード：ネオジム磁石, 鉄片除去術, 低侵襲除去術

はじめに

四肢・体幹の鉄異物は血行障害や神経症状などの合併症がなければ経過観察されることがあった。しかし、近年、MRIの普及に伴い、鉄異物による熱傷などの合併症を回避するためにも積極的に除去すべきと考える。今回、われわれはネオジム磁石を用い、工夫を加えた四肢・体幹の鉄片除去術を経験した。ネオジム磁石は、現在永久磁石のうちでは最も強力とされており、医療の分野でも様々な分野で応用されている。ネオジム磁石を用いた四肢・体幹の鉄片除去術を工夫し、組織損傷少なく安全に除去し得たので若干の文献的考察を加え報告する。

症例

患者：62歳、男性。

主訴：全身の痛み。

現病歴：2009年9月、工作中にプレス機が破裂し鉄片が無数に四肢・体幹に飛び散ったため(図1)、当院に救急搬送された。

既往歴、家族歴：特記すべきことなし。

現症：GCS(E3V4M6)は15点で、血圧は189/98mmHg、

脈拍は96回/分・整、呼吸回数は16回/分、SpO₂は100% (room air)、体温は36.3°Cであった。胸腹部および四肢に多数の鉄片による創がみられたが、創部よりの活動性出血はなく、FASTは陰性であった。また四肢抹消の血管の触知良好で、神経障害の所見もなかった。このため静脈路確保後、レントゲンおよびCT検査を施行した。

検査所見：血液生化学検査でHb12.2g/dlで、他も異常なかった。



図1 身体所見
多くの鉄片が四肢・体幹に飛び散っている。

1 群馬県高崎市高松町36 国立病院機構高崎総合医療センターICU 2 群馬県前橋市昭和町3-39-22 群馬大学大学院医学系研究科臓器病態救急学
平成24年5月18日 受付
論文別刷請求先 〒370-0829 群馬県高崎市高松町36 国立病院機構高崎総合医療センターICU 荻野隆史

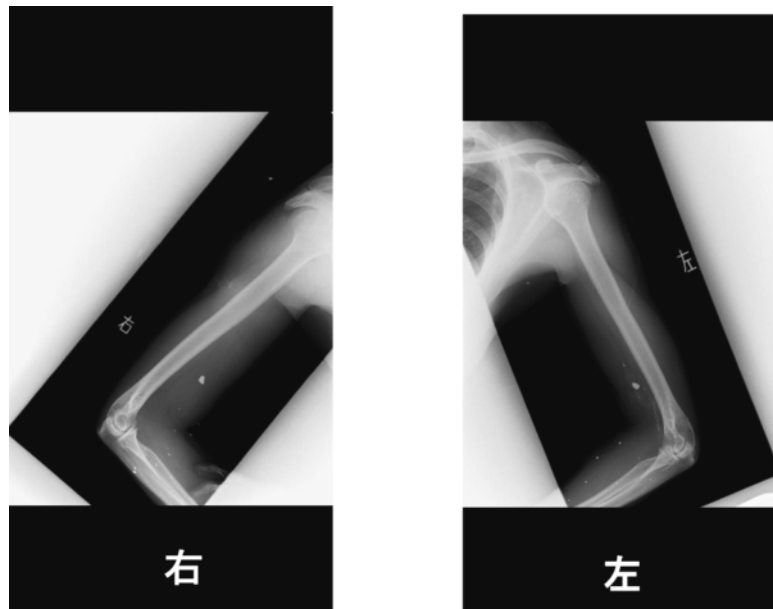


図2 レントゲン所見
多くの鉄片が四肢に飛び散っている。



図3 CT所見
多くの鉄片が四肢・体幹に飛び散っている。

画像所見：レントゲン (図2), CT 検査 (図3) で内臓臓器への鉄片による損傷はなかったが, 四肢・体幹に多数の鉄片があった。

臨床経過：透視下で鉄片の異物除去を行った。最も大きい異物である両上腕の異物除去を局所麻酔下を試みたが, 筋層深く鉄片は入り込んでおり, ゾンデによる位置確認は可能であったが, 出血および筋層深部のため直視下での位置確認は難渋した。右上腕異物に対しては直視下で除去したため創部が約5cm となり大きくなった (図4)。左上腕異物に対しては, ネオジウム磁石を用い除去する方針とし, 約2cm の創をおき (図5), ゾンデで位置確認後, 示指にネオジウム磁石を置き, 挿入することで迅速

に除去し得た (図6)。術後, 経過観察入院とし, 合併症なく翌日退院となった。退院後は外来で残存鉄片の有無を経過観察としたが特に問題はなかった。

考 察

四肢・体幹における鉄片が多数, 飛び散った症例を経験したが, 体幹に対しては内臓臓器損傷の有無, また四肢に対しては血管および神経損傷の有無が治療方針の確定に必要である。しかし四肢・体幹の鉄片は血行障害や神経症状などの合併症がなければ, 除去すべきかどうか一定した見解はない。

近年, 医療の分野における MRI の重要性が年々増し

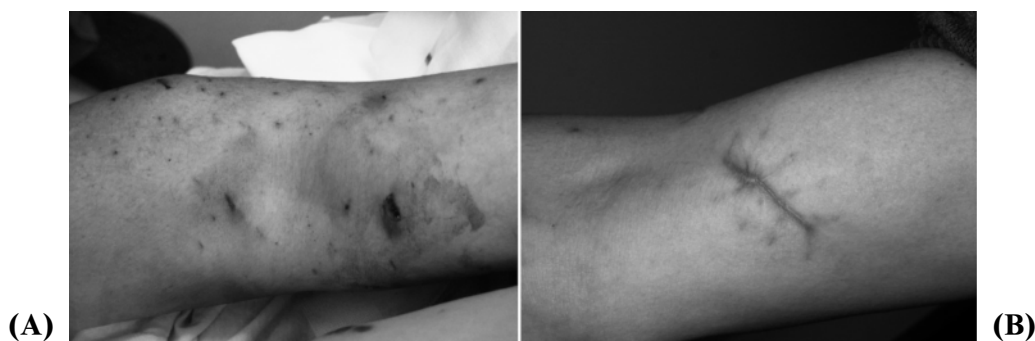


図4 右上肢異物除去術術前 (A), 術後 (B)



図5 左上肢異物除去術術前 (A), 術後 (B)

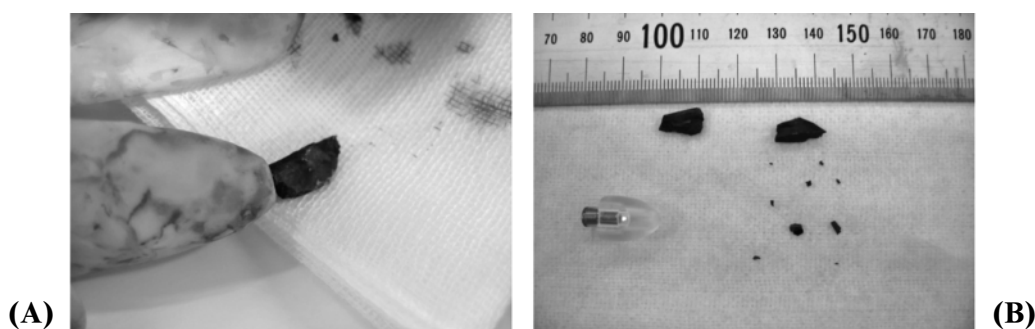


図6 ネオジム磁石を用いた除去術 (A), 除去した鉄片 (B)

ている。MRI 検査は CT 検査と比べ、組織間のコントラスト分解能に優れており、放射線被爆がなく、中枢神経系 (脳、脊髄) の診断や脳梗塞に対する感度が高い。しかし MRI 検査は磁力線を使うのでペースメーカーなど磁気に反応する金属が体内にあると検査できないという欠点がある。村中らは MRI 検査による金属の発熱のメカニズムについて検討しており、金属の発熱は高周波電流が関与していること。¹ 金属の中で強磁性体である鉄の発熱が最も高いことを報告している。² また Wagle らは MRI 検査による刺青の熱傷症例を報告している。³ 以上より、われわれは血行障害や神経症状などの合併症がなかったが、患者の将来の医療選択肢を考慮し鉄片除去すべきと判断した。

Anderson らは四肢の軟部組織における異物は、金属、ガラス、針、木片で全体の 86% を占めるとされている。⁴ 異物除去のための部位診断として診断として、レントゲ

ンによる金属の検出率は 100% であるが、異物が金属でない場合は超音波検査の検出率が高いといわれている。^{5,6} また金属、非金属にかかわらず、小さな異物や軟部組織内異物に対して部位診断は、3次元 CT が有用であるといわれている。⁷

今回、われわれは 3次元 CT で位置確認後、透視下で四肢・体幹の多数の鉄片にネオジム磁石を用いて除去術を試みた。異物除去を試みる場合、軟部組織内異物とくに筋層深い部位に存在する辺縁不正な異物除去は、摘出手技に出血を伴うことが多く、直視下手技では時間がかかり、周囲組織損傷を与えるため創部を広くする必要が生じることが多い。今症例の異物成分が 99.9% 鉄分であったことより、ネオジム磁石を用いた異物除去が可能であった。この磁石は従来の磁石より数倍以上も強力な磁石であり、従来の磁石では除去し得ない深部や周囲組織と絡まっている状態でも、追加の剝離や余分な切開など

必要とせず、ゾンデの位置確認のみで除去可能であると思われた。市販のネオジム磁石を用いた鉄片除去術は、辺縁不正な筋層まで達した鉄片異物にも有用であった。

結 語

四肢・体幹の鉄片異物は神経・血管損傷を伴わない場合、除去せず経過観察される場合もある。しかし、近年、MRIの普及率の増加やMRIの診断・治療における必要性が重要視されている中、鉄片異物は積極的に除去すべきと考える。われわれは四肢・体幹の鉄片異物に対し、ネオジム磁石を用いる方法が有用であると思われた。

文 献

1. Handl JW, Lau RW, Lagendijk JJ, et al: Electromagnetic and thermal modeling of SAR and temperature fields in tissue due to an RF decoupling coil. *Magn Reson Med* 1999; 42(1): 183-192.
2. 村中博幸, 中村 修, 笛吹修治ら: MRI検査時におけるインプラントの生体への影響—金属球を用いた基礎的実験—. *日本放射線技術学会雑誌* 2005; 61(7): 1014-1020.
3. Wagle WA, Smith M: Tattoo-induced skin burn during MR imaging. *Am J Roentgenol* 2000; 174(6): 1795.
4. Anderson MA, Newmeyer WL, Kilgore ES: Diagnosis and treatment of retained foreign bodies in the hand. *Am J Surg* 1982; 144(1): 63-67.
5. Turkcuer I, Atilla R, Topacoglu H, et al: Do we really need plain and soft-tissue radiographies to detect radiolucent foreign bodies in the ED?. *Am J Emerg Med* 2006; 24(7): 763-768.
6. 高野正一, 平山博久, 吉田忠尚: 手異物症例に対する超音波検査の有用性. *日本手の外科学会雑誌* 1999; 15(6): 768-773.
7. 有吉 大, 田野倉誠, 角田俊治ら: 診断・摘出にCT・三次元CTが有用であった軟部組織内異物(木片)の2例. *整形外科* 2009; 60(11): 1191-1194.

Removal of Piece of Iron from the Body by Neodymium Magnet : A Case Report

Takashi Ogino,¹ Shuichi Hagiwara,² Takuro Yamada,²
Kiyohiro Ohshima² and Yuichi Iino²

1 Department of Intensive Care, National Hospital Organization Takasaki General Medical Center, 36 Takamatsu-cho, Takasaki, Gunma 370-0829, Japan

2 Department of Emergency Medicine, Gunma University Graduate School of Medicine, 3-39-22 Showa-machi, Maebashi, Gunma 371-8511, Japan

We herein report a case of useful treatment for removal of a piece of iron from the body by a neodymium magnet in a 62-year-old man. A pressing machine exploded during work, and innumerable pieces of iron scattered within his limbs and trunk. Neither peripheral circulatory failure nor peripheral nerve disorders were present. Computed tomography and X-rays showed no pieces of iron in his internal organs. Although foreign substance removal was immediately attempted under fluoroscopy, the iron was present within the deep muscle layer. To keep the wound as small as possible and prevent further damage, we decided to perform the iron removal with a neodymium magnet. We succeeded in the removal of two pieces of iron from the smaller wound using a neodymium magnet at the tip of an index finger during a clean operation. The foreign substances were able to be removed from the wound, which was about 1 cm in diameter. This minimally invasive removal method was useful because it lessened any adverse cosmetic effects. (Kitakanto Med J 2012 ; 62 : 305~309)

Key words : Neodymium magnet : , removing the piece of iron, minimally invasive removal method