金属アレルギー症例に対する整形外科手術治療の検討

森 達哉* 王 寅 弘* 松 田 秀 策*

Surgical Treatment in Patients with Metal Allergy

Tatsuya Mori*, Toshihiro Ohdera*, and Shusaku Matsuda*

整形外科手術における症候性金属アレルギーは稀だが、発症すると重篤な合併症となりうる。膝周囲の手術加療で金属アレルギーと診断された19例26膝を経験した。変形性膝関節症15例22膝、前十字靱帯損傷3例、下腿骨折1例であった。術前に判明した症例および術式は人工膝関節置換術12例19膝、前十字靱帯再建術1例、脛骨プラトー骨折骨接合1例であった。術後に発症した症例は人工膝関節置換術（TKA）2例、牌側仮骨延長法1例であった。金属アレルギー陽性例はTKAでJMM Bi-Surface KU4+（非金属製）、靱帯再建ではセラミックボタン、骨接合にはパッチテスト陰性のチタンピンを使用した。術後に発症した症例は、全て保存的加療で軽快した。整形外科領域において金属内固定材を使用する場合、金属アレルギーの有無を問診し、既往があればパッチテストなど精査が必要である。

 Serious complications due to metal allergies in orthopedic surgery are rarely seen. We experienced 26 cases in 19 patients diagnosed with metal allergies in the process of receiving knee surgery. Twenty-two cases had osteoarthritis, three had anterior cruciate ligament (ACL) injury, and one had tibial fracture. Cases diagnosed with metal allergies before surgery consisted of 12 total knee arthroplasty (TKA) cases (19 knees), three cases of ACL reconstruction, and one case of tibial osteosynthesis. Cases who developed metal allergies after surgery were two cases of TKAs and one case of hemicallotasis. For cases who tested positive for metal allergies before surgery in skin patch tests, JMM bi-surface KU4+s (non metal) was used for TKA, ceramic buttons for ACL reconstruction, and titanium pin for tibial osteosynthesis. In those who developed metal allergies after surgery, their conditions were alleviated by conservative treatment. When using metal fixtures in orthopedics, there is a need to ask patients if they have metal allergies, and test those who do in more detail through skin patch tests, etc.

Key words: metal allergy (金属アレルギー), surgical treatment (手術治療), skin patch test (パッチテスト)

はじめに

整形外科手術における症候性金属アレルギーの発症は稀であるが、発症すると重篤な合併症になりうる。当院での金属アレルギー患者に対する手術治療の経験について報告する。

対象

金属アレルギーと診断された症例19例26膝を対象とした。原疾患は変形性膝関節症（OA）が15例22膝、前十字靱帯（ACL）損傷が3例3膝、脛骨プラトー骨折が1例1膝であった。手術時年齢、性別はOAが平均73歳（57～87歳）、男性1例、女性14例であり、ACL損傷が平均23歳（23～24歳）、男性1例、女性2例であり、脛骨プラトー骨折が49歳女性であった。

このうち、術前に金属アレルギーと診断された症例は16例23膝であり、OAに対し人工膝関節置換術（TKA）を施行した12例19膝、ACL損傷に対しACL再建術施行した3例3膝、脛骨プラトー骨折に対し創外固定による骨接合を施行した1例1膝であった。一方、術後に金属アレルギーと診断した症例は3
例 3 膝であり、TKA 2 例 2 膝、片側仮骨延長法 1 例 1 膝であった。

診断及び治療

術前に金属アレルギーの既往を問診し、金属アレルギーの既往があればパッチテストを行った。また術後に皮膚症状発症した症例には、感染やその他の皮膚疾患を鑑別した後、パッチテストを行った。それにより、金属アレルギーの診断を行った（表 1）。

TKA で術前に金属アレルギーと診断した症例は、JMM Bi-surface KU4+（非金属製、大腿骨側：ジルコニアセラミック製、脛骨側：ポリエチレン製）を使用し、術後に金属アレルギー発症した症例では、金属アレルギーの既往なく、パッチテスト結果は行っていたが、NexGen LPS flex（大腿骨側：コバルトクロム合金製、脛骨側：チタン合金製）を用いていた。ACL 再建術は内固定にセラミックボタンを使用した。脛骨ブレート骨折はパッチテスト陰性金属であるチタンによる創外固定使用したが、術後金属アレルギー発症した片側仮骨延長法では、ステンレスピンを使用していた。

結果

術前パッチテストにて金属アレルギーと診断した症例では、非金属製インプラントやパッチテスト陰性金属ピルによる創外固定を用い、術後問題なく経過している（経過観察期間 6～45 ヶ月）。

術後金属アレルギーを発症した症例は、インプラント抜去などは行わず、抗アレルギー剤内服やステロイド剤外用などの保存的加療にて軽快した。発症時期は平均術後 7 週（2～12 週）で、軽快時期は平均術後 10 ヶ月（3～18 ヶ月）であった。

症例

症例 1：83 歳 女性 変形性膝関節症

平成 10 年より OA に対し、保存加療を行っていた。金属アレルギーの既往は認めなかった。平成 16 年 7 月 TKA（NexGen LPS flex）を施行し（図 1）、術後経過問題なく、術後 6 週で退院した。術後 12 週で創周囲の皮疹、全身の湿疹、搔痒感出現した（図 2）。血液検査 WBC 5300/mm³（好中球 67%、好酸球 4%）、CRP 0.2mg/dl と感染症を認めず、X 線写真で loosening などの異常所見も認めなかった。

金属アレルギーを疑い、大学病院で紹介した。パッチテストにて複数の金属に陽性であり、金属アレルギーによる皮膚炎と診断して、抗アレルギー剤、ステロイド剤外用による保存的加療を行い、術後約 9 ヶ月で症状軽快した。術後 5 年経過し、X 線写真に異常なく、日本整形外科学会 OA 腫治療成績判定基準（JOA）80 点（術前 JOA 65 点）、関節可動域（ROM）0～140°（術前−5～135°）である。

症例 2：79 歳 女性 変形性膝関節症

平成 17 年より OA に対し保存加療を行っていた。金属アレルギーの既往あり、術前近医皮膚科に紹介、パッチテストにて Co 強陽性、Ni 陽性であり、金属アレルギーと診断された。そのため、JMM Bi-surface KU4+（非金属製）を使用し（図 3）、平成 18 年 3 月 TKA を施行した。術後 3 年経過し、X 線写真に異常なく、JOA 85 点（術前 JOA 50 点）、ROM 0～120°（術前−15～110°）である。

症例 3：23 歳 女性 ACL 損傷

交通外傷にて受傷し、近医受診、MRI にて ACL

表 1 パッチテスト結果（陽性人数）

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>TKA（術前診断）</th>
<th>TKA（術後発症）</th>
<th>ACL 再建</th>
<th>骨接合</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Al</td>
<td>2 人</td>
<td>1 人</td>
<td>–</td>
<td>–</td>
</tr>
<tr>
<td>Mn</td>
<td>2 人</td>
<td>2 人</td>
<td>–</td>
<td>–</td>
</tr>
<tr>
<td>Fe</td>
<td>3 人</td>
<td>1 人</td>
<td>–</td>
<td>–</td>
</tr>
<tr>
<td>Cr</td>
<td>4 人</td>
<td>2 人</td>
<td>3 人</td>
<td>–</td>
</tr>
<tr>
<td>Co</td>
<td>6 人</td>
<td>1 人</td>
<td>3 人</td>
<td>–</td>
</tr>
<tr>
<td>Ni</td>
<td>6 人</td>
<td>2 人</td>
<td>1 人</td>
<td>–</td>
</tr>
<tr>
<td>Hg</td>
<td>–</td>
<td>–</td>
<td>–</td>
<td>1 人</td>
</tr>
<tr>
<td>Ti</td>
<td>2 人</td>
<td>–</td>
<td>–</td>
<td>–</td>
</tr>
</tbody>
</table>
図1 症例1 X線写真

図2 症例1の皮疹

図3 症例2のX線写真

—146—
损伤のため当院紹介。金属アレルギーの既往あり、術前近医皮膚科に紹介。パッチテストにて Ni 陽性。通常 ACL 再建術の際使用するエンドボタン、スパイクプレートの組成である Co と Cr に陽性であり、金属アレルギーと診断された。そのため、セラミックボタンを使用し、平成 21 年 4 月 ACL 再建術を施行した（図 4）。術後 7 ヶ月経過し、再建靭帯の緩みなどの有益事象は認めていない。

症例 4：49 歳 女性 脊骨フラット骨骨折

交通外傷にて受傷し、当院救急搬送され、脊骨フラット骨折を認めた。金属アレルギーの既往あり、術前近医皮膚科に紹介。パッチテストにて Hg 陽性、Ti 陰性であった。本人より内固定を希望されなかったこともあり、パッチテスト陽性金属であるチタンピンによる創外固定を用いた骨接合術を施行した（図 5）。術後 4 ヶ月で抜釘を行うも、その間、皮膚症状、ビン周囲のトラブルなどは認めなかった。

考察

金属アレルギーの発症機序は、遅延型アレルギー反応（IV型アレルギー）で、イオン化した金属が局所で蛋白と結合し抗原となり、感作リンパ球の機能を引き起こし、皮膚症状を起こすと考えられている。通常の良く知られたアレルギー反応の 4 つには、1）手術前に蕁麻疹などのアレルギー症状が起こる。2）皮膚症状が長く続く。3）金属除去後に症状が消退する。4）金属の構成成分のあるものの対し、パッチテストが陽性に出る。5）末梢血
金属アレルギー症例に対する整形外科手術治療の検討

に好酸球増加が見られることがある。の 5 項目を挙げている。術後発症した 3 腫で岡田の診断基準のうち金属抜去を行っておらず、好酸球の増加は認めなかったが、それ以外は合致していた。

金属アレルギーの発症率について Hallab は、TKA、THA 術後に Co で Cr に感作される確率は 20～25% と高いが、実際の発症率は感作されたうちの 20 分の 1 以下と報告している。また症候性の金属アレルギーの頻度は少ないが、人工関節後の金属アレルギー難治例では、他機種への再置換 83、人工関節抜去 84、皮疹に感染を併発し切開に至った例 85 などの報告されている。

ACL 再建術後の金属アレルギーは、下山ら 86 り、エンドポタン・スクリューを使用し ACL 再建術施行し、術後 11 日目発症し、保存加療にて術後 6 ヶ月で軽快、X 線で異常所見認めなかったと報告している。また、骨折内固定材料による金属アレルギーで、抜去した症例 87、内固定材料の入れ替えをした症例 88、保存加療で軽快した症例 89 など報告がある。抜去例が多く、そのうちの大部分が骨癒合を認めた後の抜去であった。

金属アレルギー回避には術前診断、スクリーニングの確立が重要である。一般的に行われているバッチテストは、コストや手技の簡便性の面で優れているが、欠点として皮膚と深部での感作時間による差異、テストそのものによる感作の可能性などが指摘されている。また末梢血 T 細胞に抗原となる金属を暴露させて、増殖能を測定するリンパ球刺激試験（LST）など測定法が増えてきている。しかし、バッチテストほど簡便でなく、行える施設が限られており、高価という問題点もある。また有用な検査であるが、発症の予測は困難と二本ら 89 は報告している。

当院の金属アレルギーに対する方針は次のように考える。まず、術前に金属アレルギーの有無について問診することが最も重要であると思われる。既往があれば、バッチテストを施行し、陽性であれば非金属製インプラントを用いるべきと考える。陰性であった場合は、非金属製インプラント、金属製インプラントのどちらをもちいるのかを検討しなければならない（表 2）。また術後に金属アレルギーが発症した場合には、まず感染症やその他の皮膚疾患を除外診断することが重要である。次いで、バッチテストを施行し、金属アレルギーを診断する。X 線にて loosening や破損などの不具合を認めなければ、まずは抗アレルギー剤やステロイド外用などの保存的加療を選択する。症状が難治であったり、インプラントの不具合を認めたりする場合は、インプラントの抜去再置換などを検討するべきと考える。

ま と め

当院での手術治療において金属アレルギーと診断した 19 例 26 腫を報告した。

金属アレルギーの有無を問診することが重要であり、バッチテスト陽性など金属アレルギーが疑われた症例では、非金属製インプラントなどを検討すべきである。

術後に難治性の皮疹など出現した場合は、金属アレルギーを疑うことも重要であると思われる。

表 2 当院での金属アレルギーの方針（術前・術後）

<table>
<thead>
<tr>
<th>金属アレルギー既往の問診</th>
<th>既往あり</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>バッチテスト</td>
<td>(−)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

非金属製インプラント  非金属製インプラント

当院での金属アレルギーの方針（術前）

感染症やその他の皮膚疾患の除外診断

バッチテスト

インプラントの loosening や破損など

(−)  (+)

保存加療

難治性

非金属製インプラント再置換・インプラント抜去

当院での金属アレルギーの方針（術後）
参考文献