

Étude de cas : allergie au nickel et pose d'une prothèse trapéziométacarpienne

Case study: nickel allergy and trapezio-metacarpal prosthesis

GREAUD Alix¹; LOISEL François²; LAKKIS CASTELAIN Florence³;
GRUMBLAT Anne¹; JEHL Maryline¹

*Auteur correspondant : GREAUD Alix, interne de pharmacie hospitalière,
Secteur CAMSP CHU de Besançon 3 Bd Fleming 25030 Besançon, agreaud@chu-besancon.fr*

Résumé

La pose d'implants en chirurgie orthopédique et traumatologique n'a fait que croître depuis plusieurs années. Parmi les complications post-opératoires, le risque allergique, et notamment celui lié aux composants des métaux, est *de facto* de plus en plus souvent rencontré. Le cas décrit ici présente une patiente de 55 ans ayant développé des symptômes après l'implantation d'une prothèse trapéziométacarpienne. La persistance des douleurs a conduit à la réalisation d'un bilan allergologique de contact par patch-tests avec mise en évidence d'une allergie au nickel, allergène présent dans la prothèse. Le remplacement de celle-ci par une version sans nickel a entraîné une amélioration progressive, en faveur d'une pertinence de ce test dans la symptomatologie de la patiente.

Ce cas souligne l'intérêt d'une évaluation préopératoire du risque allergique lorsqu'une pose d'implant métallique est envisagée. À notre connaissance, aucune étude n'a établi de lien direct entre l'hypersensibilité au nickel et les complications post-implantation. Des recherches à plus grande échelle sont nécessaires pour comprendre cette relation. Une approche individualisée par patient et une sensibilisation des intervenants médicaux (chirurgiens, anesthésistes, médecins traitants) pourraient contribuer à réduire le risque allergique dans le domaine de la chirurgie orthopédique et traumatologique et ainsi améliorer le résultat clinique des patients.

Mots-clés :

Arthroplastie digitale, hypersensibilité, métaux

1. Cellule d'Approvisionnement en Matériels Stériles et Pansements (CAMSP) – CHU de Besançon
2. Université de Franche-Comté, CHU de Besançon, SINERGIES, Service de chirurgie Orthopédique, Traumatologique, Plastique et Reconstructrice, SOS main, F-25000 Besançon, France
3. Service de dermatologie, unité d'allergologie, CHU de Besançon

Abstract

The use of implants in orthopedic and trauma surgery has been steadily increasing for several years. Among postoperative complications, the risk of allergies, particularly those related to metals, is increasingly encountered. The case described here involves a 55-year-old patient who developed symptoms after the implantation of a trapezio-metacarpal prosthesis. The persistence of pain led to the performance of an allergological contact assessment through patch tests, revealing an allergy to nickel, an allergen present in the prosthesis. The replacement of the prosthesis with a nickel-free version resulted in gradual improvement, supporting the relevance of this test in the patient's symptoms.

This case emphasizes the importance of preoperative assessment of allergic risk when considering the placement of a metal implant. No study has established a direct link between nickel hypersensitivity and post-implantation complications. Larger-scale research is needed to understand this relationship. An individualized approach for each patient and raising awareness among healthcare professionals (surgeons, anesthesiologists, primary care physicians) could contribute to reducing the allergic risk in the field of orthopedic and trauma surgery, ultimately improving the clinical outcomes for patients.

Key-words:

Digital arthroplasty, hypersensitivity, metals

I. Introduction

Allergie et dispositifs médicaux implantables est une problématique qui concerne l'ensemble des spécialités chirurgicales utilisatrices d'implants. La chirurgie orthopédique et traumatologique est particulièrement impactée puisqu'elle représente 30 % des procédures chirurgicales en France en 2017^[1]. Face à ces enjeux, les industriels ont mis au point des procédés technologiques permettant d'améliorer la biocompatibilité des implants (revêtement, élimination de certains métaux...). À noter que le diagnostic préimplantatoire d'allergie aux métaux n'est pas préconisé en systématique par

les sociétés savantes d'allergologie et d'orthopédie lors du parcours patient.

La rhizarthrose se définit comme l'arthrose touchant l'articulation trapézo-métacarpienne. Elle est fréquemment liée au vieillissement et prédominante chez les femmes^[2]. Les fractures de la base du premier métacarpe ainsi que les gestes répétitifs chez les travailleurs manuels peuvent accélérer le processus dégénératif, bien que l'identification de facteurs de risque spécifiques demeure complexe. Les symptômes comprennent des douleurs à la base du pouce, limitant l'usage de la main. Radiographiquement, des caractéristiques telles que des ostéophytes, un pincement articulaire, voire une subluxation de la base métacarpienne (Figure 1), peuvent être observées. En l'absence de prise en charge, une déformation en Z de l'articulation peut se développer.



Figure 1 – Radiographie de main atteinte de rhizarthrose.

Légende : * : Ostéophyte ° : Pincement articulaire
→ : Subluxation de la base métacarpienne.

Le traitement de première intention est de type conservateur, avec la prescription d'une orthèse pour maintenir le pouce dans une position physiologique et limiter les mouvements douloureux involontaires. La prise en charge peut être complétée par une kinésithérapie, des antalgiques *per os* ou des infiltrations de corticoïdes.

En cas d'échec du traitement médical, une chirurgie est proposée. La première option est la trapézectomie, associée ou non à une ligamentoplastie d'interposition. La seconde option consiste en l'implantation d'une prothèse trapézo-métacarpienne (TMC). Longtemps traitement de référence, la trapézectomie est en passe d'être supplantée par la solution d'arthroplastie totale pour laquelle la récupération post-opératoire semble plus rapide^[3,4].

Le Dr Jean-Yves de la Caffinière, chirurgien français, a joué un rôle clé dans le développement de la première prothèse TMC dans les années 1970 (Figure 2)^[5], basée sur le modèle d'une « mini » prothèse de hanche. Il s'agissait d'une prothèse cimentée, constituée d'une tige métacarpienne avec une tête sphérique métallique et d'une cupule trapéziennne rétentive en polyéthylène (PE).

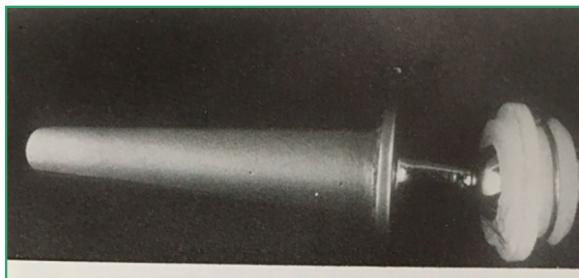


Figure 2 – Prothèse trapézo-métacarpienne du Dr de La Caffinière^[5].

Dans les années 1980, l'introduction d'implants revêtus d'hydroxyapatite a permis d'abandonner l'utilisation du ciment. Les autres voies d'amélioration ont porté sur la forme de la cupule trapéziennne (tronconique *versus* sphérique), sur le mode d'articulation (double mobilité ou semi rétentif ou classique) avec pour objectif de prévenir le risque de luxation de l'implant et le descellement à long terme.

Actuellement, les prothèses TMC adoptent le plus souvent une conception à double mobilité. Elles sont généralement indiquées dans le traitement de la rhizarthrose et de l'arthrose pérित्रapéziennne résistante à un traitement conservateur bien conduit. La principale contre-indication de cette intervention est un trapèze de taille inférieure à 8 mm, ne permettant pas de dégager un site implantatoire suffisant. La chirurgie présente une

efficacité notable, avec une récupération rapide. Des études suggèrent que jusqu'à 90 % des patients atteignent une récupération quasi-totale dans un délai de six à huit semaines^[6,7].

Les matériaux utilisés pour concevoir les prothèses articulaires doivent répondre à certaines exigences, notamment la résistance à l'usure, à la fatigue et aux chocs^[8]. Les métaux les plus fréquemment retrouvés sont :

- Les aciers inoxydables médicaux tels que le 316L ou 316LN, alliages contenant du nickel à hauteur de 10 à 13 %^[9].
- Les alliages cobalt-chrome, présentant une variation significative du pourcentage de nickel (jusqu'à 25 %)^[10].
- Les alliages de titane, composés de titane (90 %), d'aluminium (6 %) et de vanadium (4 %)^[10].

D'autres métaux d'utilisation moins courante peuvent faire partie de la composition chimique d'une prothèse : le tantale, les oxydes de zirconium, l'argent, etc.^[10].

L'allergie aux métaux se présente principalement comme une hypersensibilité de type IV médiée par les lymphocytes T, se manifestant quelques jours à quelques semaines après des contacts avec le métal concerné. Les symptômes incluent un eczéma localisé ou diffus, une mauvaise cicatrisation, des douleurs inexplicables, et un œdème^[11]. Le mécanisme physiopathologique reste mal compris. Cette réaction doit être distinguée de la métallose, résultant du frottement entre deux pièces métalliques entraînant l'accumulation de métal dans les tissus. Cette dernière implique l'immunité innée *via* les monocytes et les macrophages^[12]. Des études suggèrent qu'environ 10 à 15 % de la population générale présente une hypersensibilité cutanée aux métaux, avec le nickel en tête (14 %), suivi du chrome (2 %) et du cobalt (1 %). Une étude américaine avance des chiffres encore plus élevés, avec 18,7 % pour le nickel, 8,4 % pour le cobalt et 4,3 % pour le chrome^[13].

Il pourrait y avoir des réactions croisées entre différents allergènes métalliques tels que le nickel, le chrome et le cobalt, mais les études actuelles s'orientent plutôt vers une sensibilisation concomitante^[14].

L'exposition au nickel provient de diverses sources telles que le maquillage et pigments de tatouages,

les bijoux, piercings, les cigarettes, les boutons de vêtement, exposant plus fréquemment les femmes, environ quatre fois plus susceptibles de développer une hypersensibilité au nickel que les hommes. Avant l'arrêté européen du 18 juillet 2000^[15], les bijoux n'étaient pas réglementés en termes de taux de nickel et autres métaux lourds. Par conséquent, les piercings, entraînant une effraction cutanée, permettaient au nickel, présent en grande quantité dans les bijoux fantaisie, de pénétrer et de sensibiliser les personnes qui les portaient, principalement des femmes. Depuis, l'Europe a fixé un taux maximum de libération de 0,5 mg/cm²/semaine pour les produits destinés à un contact prolongé avec la peau, bien que de nombreuses dérives persistent^[16].

L'allergie au nickel présent dans les implants est une complication rarement évoquée par les médecins. Son diagnostic est complexe et basé sur l'exclusion de causes plus fréquentes. En chirurgie orthopédique, après l'élimination des causes mécaniques (descellement), infectieuses, voire d'un syndrome douloureux régional complexe, par un bilan clinique, biologique et anatomo-pathologique, la question de l'allergie à un composant de l'implant est posée. Des tests cutanés *in vivo* (patch-test) sont effectués par un allergologue, utilisant au minimum la batterie standard européenne composée de 26 allergènes, incluant le chrome, le cobalt et le nickel^[17]. Ces tests peuvent être élargis à une batterie métaux plus étendue, intégrant des métaux tels que le palladium, le titane, le zinc, ainsi que d'autres métaux potentiellement allergisants. Malgré des débats sur leur validité diagnostique dans la détection de l'hypersensibilité aux métaux, notamment dans le cadre des symptômes post-implantation, les patchs tests restent un outil courant dans la pratique médicale^[18-20]. Une alternative plus spécifique est le test MELISA, basé sur une évaluation sanguine de la transformation lymphocytaire. Cependant, ce test coûteux, non remboursé en France, n'est actuellement pratiqué que chez nos voisins allemands et suisses.

L'objectif de ce cas présenté est de souligner l'importance de prendre en compte le risque allergique lors du processus d'implantation d'une prothèse articulaire chez un patient.

II. Cas clinique

La patiente, une femme de 55 ans, ancienne vendeuse en boucherie, est adressée par son médecin traitant en chirurgie orthopédique en raison d'une rhizarthrose de la main gauche. Ses antécédents médicaux n'évoquent pas de terrain à risque allergique. Après diagnostic de rhizarthrose et échec de traitement médical de première intention, elle subit une première intervention avec implantation d'une prothèse TMC en cobalt, chrome et acier inoxydable (prothèse A) (Figure 3). Un an plus tard, devant l'absence d'amélioration clinique, la patiente sollicite un avis dans un autre centre. Une intervention d'interposition tendineuse au sein de l'articulation scapho-trapézo-trapézoïdienne est réalisée devant une suspicion d'arthrose symptomatique à l'étage sus jacent.



Figure 3 – Cliché radiographique après implantation de la prothèse A.

La persistance des douleurs suite à cette deuxième intervention, sans détérioration radiologique, conduit la patiente à prendre avis dans un troisième centre deux ans plus tard (Figure 4).

L'examen clinique révèle un œdème de la main, des cicatrices sans particularité, et une réduction de la force et des amplitudes articulaires. Une radiographie montre l'implant en apparence en bonne situation. Le score de Kapandji, score mesurant la distance de l'extrémité distale du pouce au pli palmaire (de 0 à 10)^[21], est de 5/10.

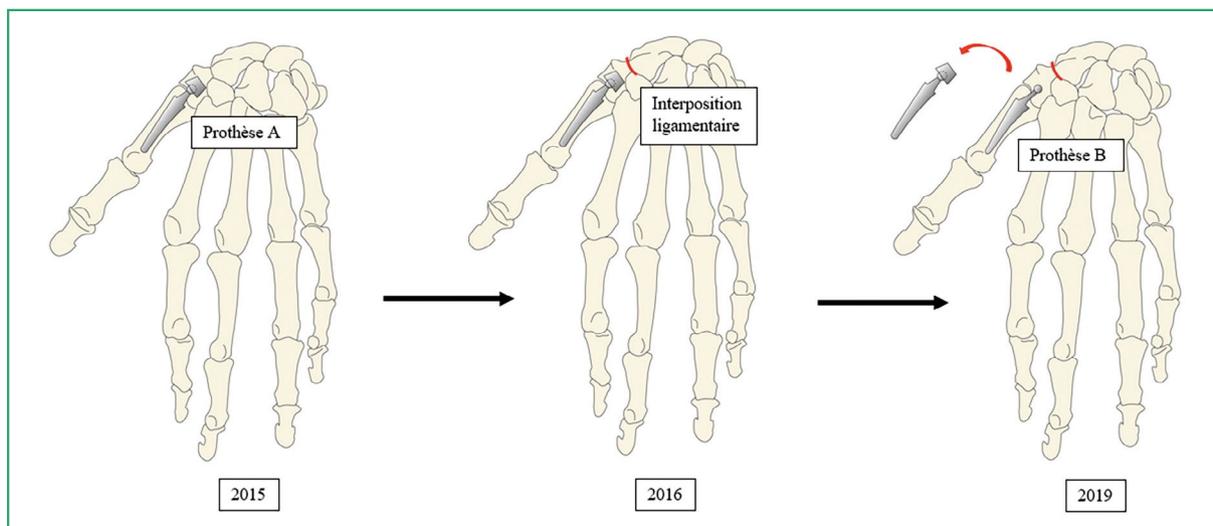


Figure 4 – Chronologie des interventions chirurgicales.

Trois diagnostics sont envisagés – une allergie aux métaux de la prothèse, une infection subclinique ou un descellement mécanique.

Une approche diagnostique progressive est débutée, avec un bilan sanguin afin d'écartier une infection péri-prothétique, suivi d'une recherche approfondie d'infection ostéo-articulaire par biopsie chirurgicale. Un scanner avec ablation des artefacts est réalisé pour éliminer un descellement péri-prothétique et enfin des tests cutanés pour exclure une allergie.

Trois mois plus tard, les résultats des examens prescrits, et notamment le patch-test, ont révélé une allergie au nickel, sans réaction ni au chrome, ni au cobalt. Les autres examens biologiques n'ont montré aucune anomalie, et le scanner n'a pas révélé d'ostéolyse ni de descellement.

L'analyse des caractéristiques techniques précises de la prothèse permet de mettre en évidence la présence de nickel parmi les éléments en :

- Acier inoxydable 316L : teneur de 13 % en nickel ;
- Alliage cobalt-chrome : teneur de 1 % en nickel

Une ablation de la prothèse A est proposée à la patiente, avec mise en place d'une nouvelle prothèse hypoallergénique (prothèse B) en titane (Figure 5). Un prélèvement de tissu autour de la prothèse a été effectué pendant l'intervention et son examen anatomo-pathologique a révélé la présence de granulomes et de dépôts de fibrine,

caractéristiques observées lors d'une réaction à corps étrangers. Ce résultat permet de conforter le diagnostic d'allergie au nickel. Les suites post-opératoires sont favorables, avec une cicatrice normale et une bonne position des implants confirmée à la radiographie.



Figure 5 – Cliché radiographique après implantation de la prothèse B.

À deux mois, la patiente a montré une récupération partielle des amplitudes, avec un score de Kapandji évalué à 8/10. À cinq mois, une nette amélioration des amplitudes articulaires a été observée, avec

une utilisation presque normale de la main gauche. Cependant, à neuf mois, des douleurs persistantes et un œdème localisé à la cicatrice ont été notés, évoquant la possibilité d'un névrome secondaire aux reprises chirurgicales multiples.

À un an de suivi, bien que persiste un léger œdème et une légère douleur au repos, ceux-ci s'atténuent lors de l'activité. La sensibilité à la cicatrice persiste, mais la thèse du névrome a été écartée à l'échographie. Malgré ces manifestations, l'utilisation accrue de la main gauche suggère une évolution positive au fil du temps.

III. Discussion et conclusion

Nous rapportons un cas intéressant de douleur après implantation d'une prothèse TMC contenant du nickel chez une patiente allergique à ce métal, pour laquelle le retrait du matériel et la mise en place d'une prothèse en titane a apporté une nette amélioration des symptômes nous laissant suspecter un lien de causalité entre l'allergie au nickel et la symptomatologie.

La Société Française de Chirurgie Hanche et Genou (SFCHG), a élaboré un « Questionnaire allergie »^[22] dédié à la détection et à l'évaluation de l'hypersensibilité aux métaux avant l'implantation. Bien que spécifique aux articulations du genou et de la hanche, ce questionnaire peut être adapté sans difficulté à d'autres sites articulaires. Il s'inspire des modèles allemands, où le diagnostic d'hypersensibilité aux métaux avant l'implantation revêt un caractère médico-légal. Cette initiative reflète une prise de conscience accrue au sein de la communauté chirurgicale quant à l'importance de prévenir les effets indésirables liés aux métaux constitutifs des implants.

En conclusion, notre étude de cas présente des complications après implantation d'une prothèse TMC, probablement due à une intolérance aux matériaux constitutifs. Les résultats du bilan allergologique ainsi que l'amélioration clinique consécutive au retrait de la prothèse sont en faveur de l'implication du nickel dans les symptômes observés. Alors que des études existent pour les prothèses de genoux^[23,24], peu de données sont retrouvées dans la littérature concernant allergie et prothèses TMC. Cette lacune souligne l'importance de documenter

et de comprendre davantage les réactions liées à ce type d'implant.

Il existe un faible niveau de preuve entre allergie au nickel et complications postérieures à l'implantation^[25,26]. Des recherches pourraient apporter un éclairage sur l'intérêt des tests cutanés dans la sélection des implants appropriés. Il est à noter qu'une étude multicentrique est actuellement en cours en France, suggérant une prise de conscience croissante au sein de la communauté médicale et ouvrant la voie à une meilleure compréhension de cette problématique.

En conclusion, notre cas stimule la réflexion sur la nécessité d'une vigilance accrue face aux réactions allergiques aux matériaux implantables, encourageant ainsi la poursuite des recherches pour optimiser les protocoles de sélection d'implants et améliorer les résultats cliniques des patients.

IV. Remerciements

Mr Emmanuel LAURENT du Département d'anatomie, UFR Sciences de la Santé, Université de Franche-Comté, Besançon – pour son aide précieuse à la création des schémas.

Mme Sophie LAMBERT – pour la traduction du résumé.

V. Liens d'intérêt

F Loisel est consultant pédagogique ponctuel pour la société Evolutis (industriel qui propose une solution de prothèse TMC).

Les autres auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

VI. Références

1. DREES. La spécialisation en chirurgie [en ligne]. 2019. Disponible sur : <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr>
2. Baron D. Arthrose digitale [en ligne]. 2018, [consulté le 11/01/2024]. Disponible sur : <https://www.larevuedupraticien.fr>
3. Loisel F, Gallinet D, Rochet S, et al. Prothèse trapézométacarpienne Isis® et trapézectomie partielle avec greffe de cartilage : étude fonctionnelle comparative. Chir Main. 2011;30(S1):148-52.

4. Loisel F, Ghislandi X, Sergent P, et al. Évaluation prospective continue monocentrique d'une prothèse de resurfaçage dans la rhizarthrose à 5 ans de recul. *Chir Main*. 2011;30(6):457.
5. Tubiana R. *Traité de la chirurgie de la main*. Paris: Éditions Masson; 1980.
6. Obert L, Couturier C, Marzouki A, et al. Prothèse ISIS : Évaluation biomécanique et clinique multicentrique préliminaire. *Chir Main*. 2011;30(S1):136-43.
7. Lerebours A, Marin F, Bouvier S, et al. Trends in Trapeziometacarpal Implant Design: A Systematic Survey Based on Patents and Administrative Databases. *J Hand Surg Am*. 2020;45(3):223-38.
8. Wernly D, Steinmetz S, Cherix S, Borens O. Allergie aux implants orthopédiques : mythe ou réalité ? *Rev Med Suisse*. 2018;631:2243-7.
9. Grosso S. Revêtements architecturés de Ti, TiN et TiO élaborés par pulvérisation cathodique au défilé sur des fils en acier inoxydable : relation entre la composition chimique, la microstructure et les propriétés d'usage [Thèse de matériaux, mécanique, génie civil et électrochimie]. Grenoble: Université Grenoble Alpes; 2017.
10. Clouet J, Grimandi G, Maillard N, Nativel F, Thievaud D. Manuel des dispositifs médicaux et de soins standards. *Euro Pharmat* ; 2021. p. 161-6.
11. Savarino L, Tigani D, Greco M, Baldini N, Giunti A. The potential role of metal ion release as a marker of loosening in patients with total knee replacement: a cohort study. *J Bone Joint Surg Br*. 2010;92(5):634-8.
12. Baumann CA, Crist BD. Nickel allergy to orthopaedic implants: A review and case series. *J Clin Orthop Trauma*. 2020;11(Suppl 4):S596-603.
13. Warshaw E, Belsito D, DeLeo V, et al. North American Contact Dermatitis Group patch-text results, 2003-2004 study period. *Dermatitis*. 2008;19(3):129-36.
14. Crepy MN. Dermatoses professionnelles allergiques aux métaux. Document pour le médecin du travail. 2010;121:91-104.
15. La secrétaire d'État à la santé et aux handicapés, la secrétaire d'État au budget, la secrétaire d'État aux petites et moyennes entreprises, au commerce, à l'artisanat et à la consommation, le secrétaire d'État à l'industrie, 2000. Arrêté du 18 juillet 2000 relatif à l'interdiction de mise sur le marché de certains produits contenant du nickel. JO du 19 juillet 2000.
16. DGCCRF. Loyauté et sécurité des bijoux fantaisie [en ligne]. 2017, [consulté le 11/01/2024]. Disponible sur : <https://www.economie.gouv.fr>
17. Crepy MN. Les allergènes de la batterie standard dans l'environnement professionnel et non professionnel. Document pour le médecin du travail. 2008;(113):99-117.
18. Jacobs J, Hallab N, Urban R, Wimmer M. Wear particles. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88(Suppl 2):99-102.
19. Crawford GH. The role of patch testing in the evaluation of orthopedic implant-related adverse effects: current evidence does not support broad use. *Dermatitis*. 2013;24(3):99-103.
20. Meneghini R, Hallab N, Jacobs J. The biology of alternative bearing surfaces in total joint arthroplasty. *Instr Course Lect*. 2005;54:481-93.
21. Kapandji A. Cotation clinique de l'opposition et de la contre-opposition du pouce. *Ann Chir Main*. 1986;5(1) 67-73.
22. SFCHG. Prothèses articulaires et allergies [en ligne]. [Consulté le 9/01/2024]. Disponible sur : <https://sfhg.fr>
23. Muguet Guenot L, Bernier C. Une prothèse de genou douloureuse. *Rev Fr Allergol*. 2016;56(3):295.
24. Bulaïd Y. Quel bénéfice pour les patients allergiques aux métaux réopérés par des prothèses revêtues ? Étude rétrospective à propos de 30 cas de PTG AS e.motion® [Thèse pour le diplôme d'État de docteur, Médecine]. Amiens: Université de Picardie Jules-Verne; 2017.
25. Bogdanova-Bennett A, Sagi A, Asopa V, Field RE, Sochart DH. Nickel hypersensitivity and skin patch testing in total hip replacement surgery: a systematic review. *EFORT Open Rev*. 2021;6(10):825-38.
26. Kimber I, Basketter DA. Allergic Sensitization to Nickel and Implanted Metal Devices: A Perspective. *Dermatitis*. 2022;33(6):396-404.