

## Hjälp! Min patient har blivit allergisk mot vården

### - En uppdatering om kontaktallergi mot medicintekniska produkter

Medicintekniska produkter (MTP) är definitionsmässigt produkter som används i ett medicinskt syfte men som inte är läkemedel. Således innefattar begreppet såväl plåster som höftproteser, pacemakrar, insulinpumpar, avancerade kirurgiska robotar och stentar. Det råder inget tvivel om att utvecklingen inom det medicintekniska området har haft en avgörande betydelse för utvecklingen av modern hälso- och sjukvård. Användningsområdena blir allt fler och produkterna allt mer avancerade för att kunna diagnostisera, monitorera och behandla olika medicinska tillstånd. Det finns idag cirka 800 000 unika MTP på den svenska marknaden. I Sverige satsar hälso- och sjukvården varje år över 27 miljarder kronor på MTP. Denna summa ökar ständigt i takt med en snabb utveckling av ny och innovativ medicinteknik<sup>1</sup>. Utvecklingen har också lett till att sammansättningen av produkterna blivit mer komplex. Produkterna bärs ofta i tät kontakt med huden eller inuti en människa under lång tid. Även om MTP är en stor tillgång för modern hälso- och sjukvård så kan de också innebära risk för biverkan. Det är viktigt att MTP i långvarig kontakt med vävnad är utformade på ett sätt som innebär att materialet i produkterna inte avger ämnen som kan ge reaktion i den kringliggande vävnaden och självklart inte heller systemiskt. För produkter som är i kontakt med huden under längre tid finns, om materialet i produkten inte är optimalt, risk för eksem. Allergiska kontakteksem beror på kontaktallergi mot ämnen i produkterna och leder i vissa fall till att användningen måste avbrytas.

De allergiska reaktionerna som kan ses vid användning av MTP utgörs huvudsakligen av s.k. typ IV-reaktioner/fördröjda överkänslighetsreaktioner, i motsats till typ I-reaktioner (urtikaria och anafylaxier). När det gäller MTP som används i kroppen som implantat eller på huden kan dessa ge biverkningar lokalt men också, vid kontaktallergi, ge upphov till utbredda hudsymptom.

#### **Hudbiverkningar av MTP**

Det finns många MTP som används på huden men förhållandevis få rapporter om hudbiverkningar. När det gäller användare av kontinuerliga blodglukosmätare (CGM) och insulinpump så har studier visat att 60–90 % har upplevt hudproblem vid applikationsstället<sup>2-4</sup>. Bland individer med diabetes mellitus typ I, där vi i Sverige har hög täckning avseende användning av MTP och brukarna behöver använda MTP dygnet runt, har vi nu plötsligt en stor grupp av individer med relativt likartad exponering. Det finns därmed också möjlighet att kvantifiera problemet med hudbesvär vid användning av produkterna, lära oss av de hudbiverkningar som förekommer och försöka förebygga dessa framgent.

Kontakteksem, irriterativt eller allergiskt, är den vanligaste hudreaktionen. Irritativa kontakteksem orsakas av irritation från ämnen i produkterna. Även svettning, ocklusion och friktion kan vara bidragande. Allergiska kontakteksem orsakas av kontaktallergi mot ämnen i produkterna. I tabell 1 ses exempel på olika produkter som de senaste 10 åren rapporterats orsaka allergiska kontakteksem

Medicintekniska produkter (MTP) bärs ofta på huden under lång tid och kan ge upphov till kontakteksem.

Allergiska kontakteksem orsakas av kontaktallergi mot ämnen i MTP.

Individer med kontakteksem ska remitteras till yrkes- och miljödermatolog eller dermatolog med intresse för kontaktallergi för utredning.\*

Det är viktigt att patienterna får en korrekt diagnos och förklaring till sina besvär samt råd kring hur besvär kan undvikas i framtiden.

När fall av kontaktallergi mot ämnen i produkterna diagnostiseras och rapporteras kan produkterna förbättras på sikt.

\* I Skåne utreds patienterna ofta på Yrkes- och miljödermatologiska avdelningen, SUS, Malmö.

vid användning, samt exempel på vilka ämnen i produkterna som gett upphov till reaktionerna. För att en kontaktallergi skall utvecklas måste ämnen, oftast med molekylvikt <500 Da, frisättas och i vävnaden bilda fullvärdiga allergen som vårt immunsystem kan känna igen som främmande - vi blir sensibiliserade. Det krävs en viss mängd allergen för att ge upphov till en sensibilisering. Denna mängd/dos är olika för olika ämnen. När vi väl blivit sensibiliserade krävs det normalt betydligt mindre exponering för allergenet för att vi skall få symptom.

Allergiska och irritativa kontakteksem kan inte särskiljas genom den kliniska bilden. Tiden från exponering för en MTP till uppkomst av hudreaktioner kan dock vara vägledande i diagnostiken. Ett allergiskt kontakteksem orsakat av CGM eller insulinpump debuterar efter i genomsnitt 6 månaders användning och recidiverar sedan inom ett par dagar vid förnyad användning av samma produkt (eller annan produkt som innehåller samma ämne). Vid irritativa kontakteksem är tiden från att produkten applicerats till att eksem uppkommer ungefär densamma vid första användningen som vid upprepad exponering. De irritativa kontakteksemen är begränsade till det område där produkten är i kontakt med huden medan de allergiska kontakteksemen kan sprida sig utanför området i direkt hudkontakt<sup>5</sup>. När det gäller kontaktallergi vid användning av MTP är sambandet mellan symptom och produkt lättast att säkerställa vid ett kontaktallergiskt eksem lokalt i anslutning till produkten. Vår kunskap om möjliga samband mellan systemiska symptom och kontaktallergi mot material i MTP baseras oftast på fallrapporter med de brister detta innebär.

Allergiska kontakteksem vid användning av CGM och insulinpump kan orsakas av kontaktallergi mot flera olika ämnesgrupper – kolofoniumrelaterade substanser, akrylater, antioxidationsmedel och andra tillsatsämnen. De kolofoniumrelaterade ämnena har klistrande egenskaper och utgör troligen en beståndsdel i klistret som fäster häftan mot huden (bild 1a). Akrylater används både i klistret som fäster häftan mot huden och även i lim som sammanfogar olika delar av produkterna (bild 1). Därifrån kan ämnena migrera ned till huden vid användning och ge upphov till kontaktallergi. Andra tillsatsämnen och antioxidationsmedel ökar produkternas hållbarhet och de finns både i lim och plastmaterial i CGM och insulinpumpar (bild 1). Isobornylakrylat (IBOA) är en akrylat som varit ett huvudallergen i CGM och insulinpumpar de senaste åren<sup>6-9</sup>. IBOA har också identifierats i infusionsset till insulinpumpar<sup>8</sup>, infusionsset för behandling av idiopatisk pulmonell arteriell hypertension<sup>10</sup> och en blodtrycksmanchett<sup>11</sup> och har rapporterats orsaka allergiska kontakteksem även vid användning av dessa produkter. Cyanoakrylater är en grupp av akrylater som har rapporterats orsaka kontaktallergiskt eksem vid användning av CGM<sup>9, 12</sup>, insulinpump<sup>9</sup>, vävnadslim som används vid sårskador samt efter operativa ingrepp<sup>13</sup> och medicinskt lim som används vid varicebehandling<sup>14</sup>. Kontaktallergi har också rapporterats mot ämnen i stomiplatlor<sup>15</sup> och relaterade produkter, omläggingsmaterial<sup>16</sup>, ultraljudsgel<sup>17, 18</sup> och EKG-elektroder<sup>19</sup>. När det gäller hudreaktioner och implantat där man övervägt systemisk kontaktallergi är sambandet med kontaktallergi för metaller, framför allt guld det som undersökts mest<sup>20</sup>. Kontaktallergi mot metallerna kobolt, krom och nickel som finns i ortopediska metallimplantat har associerats med problem som kan relateras till kontaktallergi mot produkterna<sup>21-23</sup>.

Bland vuxna diabetespatienter som utretts för misstänkt kontaktallergi mot CGM och insulinpumpar på Yrkes- och Miljödermatologiska avdelningen i Malmö 2017-2020 var 63% allergiska mot IBOA (ej publicerade data). Ämnet används även i andra typer av lim, tätningsmedel och färger inkl tryckfärger. Trots detta var endast 0.2% av övriga konsekutiva dermatitpatienter som utreddes på avdelningen under samma tidsperiod allergiska mot IBOA (ej publicerade data). Det faktum att MTP som CGM och insulinpumpar bärs kontinuerligt på huden under ocklusion gör att man ser kontaktallergi mot nya ämnen som inte tidigare rapporterats orsaka problem.

### ***Utredning vid misstänkt kontaktallergi mot MTP***

De som utvecklar kontakteksem vid användning av MTP ska remitteras till yrkes- och miljödermatolog eller dermatolog med intresse för kontaktallergi för utredning. Kontaktallergi mot MTP diagnosticerar genom epikutantest. Plåsterremсор med relevanta allergiframkallande ämnen placeras på ryggen i 48 timmar. Testet avläses dag 3 eller 4 samt dag 7. Vid kontaktallergi mot ett ämne som testas uppstår ett miniatyreksem där ämnet suttit mot huden. En utmaning vid utredning av patienterna är att MTP inte behöver innehållsdeklareras. Det är därför svårt att veta vilka ämnen man bör testa med samt att bedöma aktuell relevans av de kontaktallergier som hittas. Distributörer hänvisar ofta till producent av MTP vid produktproblem av den här typen och producenterna har ofta inte möjlighet att lämna total innehållsdeklaration av de olika delarna. Det krävs därför tidskrävande kemiska analyser av produkterna för att kartlägga deras innehåll. Produkternas sammansättning kan ändras över tid varför kontinuerliga kemiska analyser är nödvändiga. Förutom ämnen som kunnat identifieras i MTP har även kontaktallergi mot parfymämnen samt ämnen i korgblommiga växter (sesquiterpenlaktoner) varit överrepresenterat bland patienter med misstänkt allergiskt kontakteksem mot CGM<sup>24, 25</sup>, trots att dessa ämnen inte kunnat identifieras i produkterna. Det är därför viktigt att testa patienterna både med extrakt av den MTP som de reagerat mot, den MTP som den är, riktat med ämnen i produkterna samt med en screeningserie med våra vanligaste allergiframkallande ämnen (svensk basserie).

### ***Vikten av att utreda misstänkt kontaktallergi***

Tyvärr är hudbiverkningar en av huvudorsakerna till att behandling med CGM/insulinpump behöver avbrytas. Om användaren behöver byta sin CGM eller insulinpump oftare än vad som rekommenderas p.g.a. utslag medför det extra kostnader. Dessutom medför hudutslagen klåda och obehag för den som drabbas.

Det är viktigt att patienter med hudbesvär vid användning av MTP får en diagnos och förklaring till sina besvär. Ett allergiskt kontakteksem läker ut när kontakten med det/de bakomliggande allergenen avbryts eller signifikant reduceras. Samma allergen kan finnas i flera olika MTP (tabell 1) varför det är viktigt att ta reda på vilket/vilka ämnen en individ är allergisk mot och att ha kännedom om olika produkters innehåll för att kunna rekommendera alternativa produkter. Många individer som remitteras till vår avdelning för utredning av misstänkt kontaktallergi mot CGM och insulinpumpar har använt och fått hudreaktioner mot flera olika produkter och har flera olika kontaktallergier mot ämnen i produkterna varför det kan vara svårt att hitta fungerande alternativ. Dessutom finns ämnena i andra MTP som den som blivit allergisk riskerar att utveckla hudreaktioner mot. Det finns beskrivet ett fall där ett barn sensibiliserats mot IBOA vid användning av en CGM och senare fått elicitering av utslag vid kontakt med ämnet i en blodtrycksmanchett<sup>11</sup>. CGM och insulinpumpar används framför allt av barn och ungdomar som kommer att vilja och behöva använda både dessa och andra MTP under resten av sina liv. Eftersom den dos av ett allergen som krävs för att utlösa ett allergiskt kontakteksem hos någon som redan är allergisk för ett ämne är betydligt lägre än den dos som krävs för sensibilisering är det viktigt med primärprevention för att förhindra att allergi mot ämnen i MTP överhuvudtaget uppstår.

Ibland provas olika barriärfilmer/plattor mellan den MTP och huden för att förhindra hudutslag hos den som blivit allergisk mot ämnen i produkten. Om dessa barriärprodukter verkligen hindrar allergenen från att nå huden är inte studerat. Dessutom innehåller även barriärprodukterna allergen som potentiellt skulle kunna orsaka (ytterligare) kontaktallergier. Det är heller inte känt om användning av barriärprodukter tillsammans med t.ex. en CGM eller insulinpump kan påverka produktens funktion. Av denna anledning har Medicines and Healthcare products Regulatory Agency (MHRA) avrått från sådan användning<sup>26</sup>.

Kontaktallergi mot MTP ska anmälas till Läkemedelsverket som är tillsynsmyndighet för MTP (<https://www.lakemedelsverket.se/sv/rapportera-biverkningar/medicinteknik>) och till produktens svenska distributör. Negativa händelser och tillbud med egentillverkade MTP ska istället anmälas till IVO <https://www.ivo.se/publicerat-material/blanketter/medicintekniska-produkter/>. Om produkttillverkarna får kännedom om en anhopning av fall av kontaktallergi mot ämnen i produkterna kan dessa ämnen avlägsnas från produkterna så att fler kan använda dem utan besvär. Efter att många fall av kontaktallergi mot IBOA rapporterades meddelade tillverkare av MTP att de avlägsnat ämnet från sina produkter<sup>26</sup>. Att ersätta kända kontaktallergen i produkterna med andra ämnen är en viktig men svår uppgift eftersom nya ämnen introduceras som potentiellt också kan ge upphov till kontaktallergi<sup>27</sup>.

Eftersom MTP ofta sitter i nära kontakt med huden under lång tid bör halten av känt allergiframkallande ämnen i produkterna hållas så låg som möjligt. Det är viktigt med primära toxikologiska bedömningar av MTP med tillgång till dermatologisk expertis. För att kunna minska förekomsten av kontaktallergi och hudreaktioner mot MTP på sikt krävs ett välfungerande samarbete mellan kliniker som träffar patienterna som utvecklar hudreaktioner, utredande dermatolog, produkttillverkarna och Läkemedelsverket. Genom gemensamma insatser kan produkterna bli mer hudvänliga så att fler kan använda dem utan besvär.

För mer information och kliniska bilder se även följande artikel: *Ulriksdotter J, Mowitz M, Bruze M, Löndahl M, Svedman C. Hudreaktion ofta orsak till byte av glukossensor eller insulinpump. Lakartidningen. 2021 Oct 11;118:21046. Swedish. PMID: 34637129.*

*Josefin Ulriksdotter*

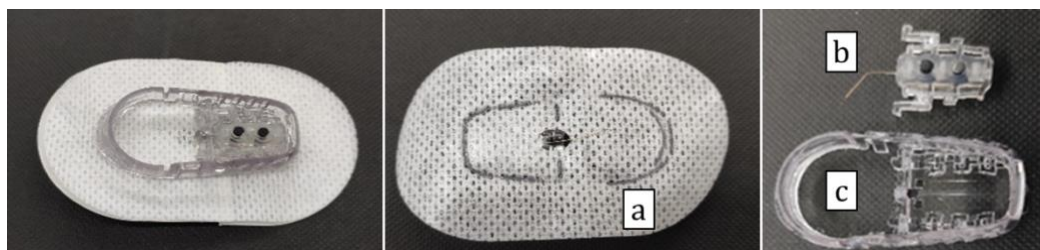
Yrkes- och Miljödermatologiska avdelningen, Skånes universitetssjukhus i Malmö och Hudmottagningen Helsingborgs lasarett

*Martin Mowitz och Cecilia Svedman*

Yrkes- och Miljödermatologiska avdelningen, Skånes universitetssjukhus i Malmö

## Tabeller och bilder

**Bild 1.** En kontinuerlig blodglukosmätare/CGM består av a) häfta med klister som fäster produkten mot huden, b) sensor och c) plasthölje. Vid användning fästs en sändare i plasthöljet på denna sensor.



**Tabell 1. Exempel på MTP och allergen som rapporterats orsaka allergiska kontakteksem de senaste 10 åren.**

Produkttyp	Ämnesgrupp	Ämnen	Allergenförekomst bekräftat med kemisk analys
<b>CGM</b>	Akrylater <sup>6, 8, 9, 28</sup>	IBOA	Ja
	Akrylamidderivat <sup>8, 29</sup>	DMAA	Ja
	Cyanoakrylat <sup>9, 12</sup>	ECA	Ja
	Kolofonium/kolofoniumrelaterade substanser <sup>8,9</sup>		Ja
	Antioxidanter <sup>27, 30</sup>	MBPA, BHT, DTBP	Ja
<b>Insulinpump</b>	Akrylater <sup>7, 9, 31</sup>	IBOA	Ja
		DPGDA	Ja
		TPGDA	Ja
	Akrylamidderivat <sup>31</sup>	DMAA	Ja
	Cyanoakrylat <sup>9</sup>	ECA	Ja
	Kolofonium/kolofoniumrelaterade substanser <sup>9, 32</sup>		Ja, eller information från tillverkare
<b>Infusionsset till insulinpump</b>	Akrylater <sup>8, 24</sup>	IBOA	Ja
<b>Infusionsset för behandling av idiopatisk pulmonell arteriell hypertension</b>	Akrylater <sup>33</sup>	IBOA	Ja
<b>Häftor/förbandsmaterial</b>	Akrylater/metakrylater <sup>16</sup>		Nej
<b>ID-band inom sjukvården</b>	Akrylater	1,6-HDDA <sup>34</sup>	Ja
<b>Stomiprodukter</b>		Gantrez™ ES-425 <sup>15</sup>	
<b>Vävnadslim</b>	Cyanoakrylat <sup>13</sup>	ECA	Nej
<b>Medicinskt lim för varicebehandling</b>	Cyanoakrylat <sup>14</sup>	n-butyl-2-cyanoacrylate	Nej
<b>I.v. – kateter</b>		Diaminodiphenylmetan <sup>35</sup>	Nej
<b>Ultraljudsgel</b>		Trietanolamin <sup>17</sup>	Nej
	Konserveringsmedel	MCI, MI <sup>18</sup>	Ja
<b>EKG-elektroder</b>		Akrylsyra <sup>19</sup>	Ja
<b>TENS-elektroder</b>		Akrylsyra <sup>36</sup>	Ja
<b>Ortopediska metallimplantat</b>	Metaller <sup>21-23</sup>	Kobolt	Ja**
		Krom	Nej***
		Nickel	Ja**
<b>Stentar i kranskärl</b>	Metaller <sup>20, 37</sup>	Guld	Nej*
<b>Blodtrycksmanschett</b>	Akrylater <sup>11</sup>	IBOA PEA	Ja

\*Information från ASTM<sup>38</sup>. \*\* Detekterade med spotttest. \*\*\* Kunde ej detekteras med spotttest.

Förkortningar: 1,6-HDDA, 1,6-hexanediol diacrylate; BHT, butylated hydroxytoluene; DMAA, N,N-dimethylacrylamide; DPGDA, dipropyleneglycol diacrylate; DTBP, 2,4-di-tert-butylphenol; ECA, ethyl cyanoacrylate; IBOA, isobornyl acrylate; MBPA, 2,2'-methylenebis(6-tert-butyl-4-methylphenol) monoacrylate; MCI, methylchloroisothiazolinone; MI, methylisothiazolinone; PEA, 2-phenoxyethyl acrylate; TPGDA, tripropyleneglycol diacrylate

1. Tandvårds- och Läkemedelsförmånsverket. Den medicintekniska marknaden <https://www.tlv.se/medicinteknikforetag/medicinteknikmarknaden.html> (updaterad 20220829).
2. Rigo RS, Levin LE, Belsito DV, Garzon MC, Gandica R, Williams KM. Cutaneous Reactions to Continuous Glucose Monitoring and Continuous Subcutaneous Insulin Infusion Devices in Type 1 Diabetes Mellitus. *J Diabetes Sci Technol*. 2021;15(4):786-91.
3. Berg AK, Olsen BS, Thyssen JP, Zachariae C, Simonsen AB, Pilgaard K, et al. High frequencies of dermatological complications in children using insulin pumps or sensors. *Pediatr Diabetes*. 2018;19(4):733-40.
4. Berg AK, Norgaard K, Thyssen JP, Zachariae C, Hommel E, Rytter K, et al. Skin Problems Associated with Insulin Pumps and Sensors in Adults with Type 1 Diabetes: A Cross-Sectional Study. *Diabetes Technol Ther*. 2018;20(7):475-82.
5. Freckmann G, Buck S, Waldenmaier D, Zschornack E, Link M, Jendrike N, et al. Skin Reaction Report Form: Development and Design of a Standardized Report Form for Skin Reactions Due to Medical Devices for Diabetes Management. *J Diabetes Sci Technol*. 2021;15(4):801-6.
6. Herman A, Aerts O, Baeck M, Bruze M, De Block C, Goossens A, et al. Allergic contact dermatitis caused by isobornyl acrylate in Freestyle(R) Libre, a newly introduced glucose sensor. *Contact Dermatitis*. 2017;77(6):367-73.
7. Raison-Peyron N, Mowitz M, Bonardel N, Aerts O, Bruze M. Allergic contact dermatitis caused by isobornyl acrylate in OmniPod, an innovative tubeless insulin pump. *Contact Dermatitis*. 2018;79(2):76-80.
8. Herman A, Baeck M, de Montjoye L, Bruze M, Giertz E, Goossens A, et al. Allergic contact dermatitis caused by isobornyl acrylate in the Enlite glucose sensor and the Paradigm MiniMed Quick-set insulin infusion set. *Contact Dermatitis*. 2019;81(6):432-7.
9. Hamnerius N, Mowitz M. Intense skin reaction to a new glucose monitoring and insulin pump system. *Contact Dermatitis*. 2020;83(6):524-7.
10. Malinauskienė L, Šlekys G, Mowitz M, Isaksson M, Zablockis R. Allergic contact dermatitis caused by isobornyl acrylate in two patients treated for idiopathic pulmonary arterial hypertension. *Contact Dermatitis*. 2020;83(2):170-1.
11. Renaudin H, Darrigade AS, Dendooven E, Foubert K, Aerts O, Milpied B. Allergic contact dermatitis from a disposable blood pressure cuff containing isobornyl acrylate and 2-phenoxyethyl acrylate. *Contact Dermatitis*. 2021;84(6):462-4.
12. Peeters C, Herman A, Goossens A, Bruze M, Mowitz M, Baeck M. Allergic contact dermatitis caused by 2-ethyl cyanoacrylate contained in glucose sensor sets in two diabetic adults. *Contact Dermatitis*. 2017;77(6):426-9.
13. Liu T, Wan J, McKenna RA, Jackson OA, Treat JR. Allergic contact dermatitis caused by Dermabond in a paediatric patient undergoing skin surgery. *Contact Dermatitis*. 2019;80(1):61-2.
14. Watts TJ, Thursfield D, Haque R. Allergic contact dermatitis caused by VenaSeal tissue adhesive. *Contact Dermatitis*. 2019;80(6):393-5.
15. Caroppo F, Brumana MB, Biolo G, Giorato E, Barbierato M, Belloni Fortina A. Peristomal allergic contact dermatitis caused by ostoma pastes and role of Gantrez ES-425. *G Ital Dermatol Venereol*. 2019;154(1):1-5.
16. Mestach L, Huygens S, Goossens A, Gilissen L. Allergic contact dermatitis caused by acrylic-based medical dressings and adhesives. *Contact Dermatitis*. 2018;79(2):81-4.
17. Almeida FT, Caldas R, Pereira T. Allergic contact dermatitis caused by triethanolamine in an ultrasound gel. *Contact Dermatitis*. 2020;82(1):64-5.
18. Corazza M, Amendolagine G, Cristofaro D, Bernardi T, Foti C, Romita P, et al. Occupational allergic contact dermatitis caused by isothiazolinones in ultrasound gel: 2 cases. *Contact Dermatitis*. 2017;77(5):337-8.
19. Foti C, Lopalco A, Stingeni L, Hansel K, Lopodota A, Denora N, et al. Contact allergy to electrocardiogram electrodes caused by acrylic acid without sensitivity to methacrylates and ethyl cyanoacrylate. *Contact Dermatitis*. 2018;79(2):118-21.

20. Ekqvist S, Svedman C, Möller H, Kehler M, Pripp CM, Björk J, et al. High frequency of contact allergy to gold in patients with endovascular coronary stents. *Br J Dermatol*. 2007;157(4):730-8.
21. Münch HJ, Jacobsen SS, Olesen JT, Menné T, Søballe K, Johansen JD, et al. The association between metal allergy, total knee arthroplasty, and revision: study based on the Danish Knee Arthroplasty Register. *Acta Orthop*. 2015;86(3):378-83.
22. Jakobsen SS, Lidén C, Søballe K, Johansen JD, Menné T, Lundgren L, et al. Failure of total hip implants: metals and metal release in 52 cases. *Contact Dermatitis*. 2014;71(6):319-25.
23. Lidén CB, M. Kontaktallergi mot ortopediska metallimplantat är svårbedömd. *Läkartidningen*. 2016.
24. Dendooven E, Foubert K, Goossens A, Gilles P, De Borggraefe W, Pieters L, et al. Concomitant positive patch test reactions in FreeStyle-allergic patients sensitized to isobornyl acrylate. *Contact Dermatitis*. 2021;84(3):166-74.
25. Herman A, Mowitz M, Aerts O, Pyl J, de Montjoye L, Goossens A, et al. Unexpected positive patch test reactions to sesquiterpene lactones in patients sensitized to the glucose sensor FreeStyle Libre. *Contact Dermatitis*. 2019;81(5):354-67.
26. UK MaHRAi. Alert to users of FreeStyle Libre flash glucose monitoring system regarding skin reactions to sensor adhesive 2019, January 29 [Available from: <https://www.gov.uk/government/news/alert-to-users-of-freestyle-libre-flash-glucose-monitoring-system-regarding-skin-reactions-to-sensor-adhesive>].
27. Svedman C, Ulriksdotter J, Lejding T, Bruze M, Mowitz M. Changes in adhesive ingredients in continuous glucose monitoring systems may induce new contact allergy pattern. *Contact Dermatitis*. 2021;84(6):439-46.
28. Svedman C, Bruze M, Antelmi A, Hamnerius N, Hauksson I, Ulriksdotter J, et al. Continuous glucose monitoring systems give contact dermatitis in children and adults despite efforts of providing less 'allergy-prone' devices: investigation and advice hampered by insufficient material for optimized patch test investigations. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2021;35(3):730-7.
29. Mowitz M, Herman A, Baek M, Isaksson M, Antelmi A, Hamnerius N, et al. N,N-dimethylacrylamide-A new sensitizer in the FreeStyle Libre glucose sensor. *Contact Dermatitis*. 2019;81(1):27-31.
30. Ulriksdotter J, Svedman C, Bruze M, Glimsjö J, Källberg K, Sukakul T, et al. Contact dermatitis caused by glucose sensors—15 adult patients tested with a medical device patch test series. *Contact Dermatitis*. 2020;83(4):301-9.
31. Ulriksdotter J, Svedman C, Bruze M, Mowitz M. Allergic contact dermatitis caused by dipropylene glycol diacrylate in the Omnipod® insulin pump. *Br J Dermatol*. 2022;186(2):334-40.
32. Passanisi S, Lombardo F, Barbalace A, Caminiti L, Panasiti I, Crisafulli G, et al. Allergic contact dermatitis and diabetes medical devices: 2 clinical cases. *Contact Dermatitis*. 2018;79(2):115-7.
33. Malinauskiene L, Slekyte G, Mowitz M, Isaksson M, Zablockis R. Allergic contact dermatitis caused by isobornyl acrylate in two patients treated for idiopathic pulmonary arterial hypertension. *Contact Dermatitis*. 2020;83(2):170-1.
34. van Amerongen CCA, Dahlin J, Isaksson M, Schuttelaar MLA. Allergic contact dermatitis caused by 1,6-hexanediol diacrylate in a hospital wristband. *Contact Dermatitis*. 2019;81(6):446-9.
35. Milanese N, Gola M, Francalanci S. Allergic contact dermatitis caused by a polyurethane catheter. *Contact Dermatitis*. 2018;79(5):313-4.
36. Dittmar D, Dahlin J, Persson C, Schuttelaar ML. Allergic contact dermatitis caused by acrylic acid used in transcutaneous electrical nervous stimulation. *Contact Dermatitis*. 2017;77(6):409-12.
37. Svedman C, Tillman C, Gustavsson CG, Moller H, Frennby B, Bruze M. Contact allergy to gold in patients with gold-plated intracoronary stents. *Contact Dermatitis*. 2005;52(4):192-6.

38. ASTM F. 138; Standard Specification for Wrought 18Chromium-14Nickel-2.5 Molybdenum Stainless Steel Bar and Wire for Surgical Implants (UNS S31673). West Conshohocken: ASTM International. 2003.