

Mladi za napredek Maribora 2014

31. srečanje

**ALERGIJA NA MODNE IZDELKE:
PRISOTNOST NIKLJA V MODNEM NAKITU**

Raziskovalno področje: ZDRAVSTVO in VETERINA

Raziskovalna naloga

© 2014
T. J. K. I. S. U. O. A. W. O. U. P. S.
T. J. K. I. S. U. O. A. W. O. U. P. S.
T. J. K. I. S. U. O. A. W. O. U. P. S.

Maribor, 2014

Mladi za napredek Maribora 2014

31. srečanje

**ALERGIJA NA MODNE IZDELKE:
PRISOTNOST NIKLJA V MODNEM NAKITU**

Raziskovalno področje: ZDRAVSTVO in VETERINA

Raziskovalna naloga

Maribor, 2014

KAZALO VSEBINE

1 UVOD.....	5
1.1 METODOLOGIJA DELA	5
1.2 HIPOTEZE	5
2 KEMIJSKE ZNAČILNOSTI NIKLJA IN NJEGOVA UPORABA V ŽIVLJENJU.....	6
2.1 ODKRITJE NIKLJA.....	6
2.2 KEMIJSKE ZNAČILNOSTI NIKLJA	6
2.3 UPORABA NIKLJA V ŽIVLJENJU	7
3 KONTAKTNA ALERGIJA NA KOVINO NIKELJ	8
4 DOKAZOVANJE PRISTOTNOSTI NIKLJA V MODNEM NAKITU	10
4.1 DIMETILGLIOKSIM (DMG) – KVALITATIVNI INDIKATOR NIKLJA V IZDELKIH.....	10
4.2 TESTIRANJE MODNEGA NAKITA	10
4.2.1 Prva skupina: Modni nakit iz trgovine s kitajskim blagom	11
4.2.2 Druga skupina: Modni nakit s stojnic z ročno izdelanim nakitom	12
4.2.3 Tretja skupina: Modni nakit kupljen v trgovskih verigah.....	12
4.2.4 Četrta skupina: Modni nakit kupljen v zlatarnah	13
4.2.5 Peta skupina: Star, družinski modni nakit.....	13
5 INTERVJU	14
5.1 ZGODBA N.P., 17 LET	14
5.2 DOKAZOVANJE KONTAKTNE ALERGIJE NA NIKELJ.....	15
5.3 DOKAZOVANJE PRISOTNOSTI NIKLJA V URI	16
5.4 POGOVOR Z DERMATOLOGINJO	17
6 REZULTATI	18
7 RAZPRAVA	19
8 DRUŽBENA ODGOVORNOST	20
9 ZAKLJUČEK.....	21
10 VIRI IN LITERATURA.....	22

KAZALO SLIK

Slika 1: Kontaktna alergija na uhanje	8
Slika 2: Kontaktna alergija na kovinsko zaponko pasu	8
Slika 3: Kontaktna alergija na uro s kovinskim pasom	9
Slika 4: Kemijska reakcija dimetilglioksima z nikljem	10
Slika 5: Preizkus učinkovitosti indikatorske raztopine DMG z nikljevim sulfatom heksahidratom	11
Slika 6: Modni nakit iz trgovine s kitajskim blagom	11
Slika 7: Modni nakit s stojnic z ročno izdelanim nakitom, obarvane vatirane palčke dokazujejo prisotnost niklja v izdelku	12
Slika 8: Modni nakit, kupljen v trgovskih verigah	12
Slika 9: Modni in zlat nakit, kupljen v zlatarnah	13
Slika 10: Star, družinski modni nakit, obarvane vatirane palčke dokazujejo prisotnost niklja v izdelku	13
Slika 11: Ura, kupljena v spletni trgovini Bling Bling	14
Slika 12: Lepljenje testnih obližev	15
Slika 13: Prikaz testnih polj ter pozitivnega testa	15
Slika 14: Ura in vatirana palčka z indikatorjem DMG, ki je nanjo pozitivno reagiral	16
Slika 15: Modna kovinska ogrlica, neobarvana vatirana palčka z indikatorjem DMG	16
Slika 16: Statistika alergij na nikelj v Sloveniji med leti 2005 in 2014	17

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Značilnosti niklja	6
Preglednica 2: Vrste alergenov	17

POVZETEK

Nikelj je kovina , ki se je še nedavno množično uporabljala pri kovinskih izdelkih kot premaz proti rjavenju. Najbolje se je premaz odrezal pri nakitu(ogrlice, uhani, prstani ...), saj ji je dajal trajen lesk in obstoj , kar je zelo ugajalo tako strankam kot trgovcem nakita. Zato se je premaz čedalje bolj širil v vodah modnega nakita. A pojavil se je problem, saj so se številnim ženskam , ki so nosile nakit obogaten z nikljem, sčasoma pojavile alergije in posledično se jim je koža okoli mesta nošnje nakita pordečila. Rdečice so bile torej vzrok kontakta kože s premazom niklja, ki ji je škodoval.

ZAHVALA

Rad bi se zahvalil svoji mentorici, ki me je vodila pri organizaciji raziskovalnega dela in oblikovanju naloge. Zahvaljujem se tudi gospe Aleksandri Dugonik, specialistki dermatologije, in gospe Nadici Blatnik, kemijski tehničarki, ki sta me seznanili s problematiko kontaktne alergije na nikelj in mi pomagali pri praktičnem delu raziskovalne naloge.

1 UVOD

1.1 METODOLOGIJA DELA

V raziskovalni nalogi bom s pomočjo reagenta /indikatorja niklja dimetilglioksima (DMG) dokazoval prisotnost niklja v modnih izdelkih/nakitu, ki ga nosi moja generacija. Modne izdelke/nakit bom razdelil po skupinah glede na mesto nakupa ter oblikoval še skupino izdelkov, družinskega nakita oziroma nakita kupljenega vsaj dve desetletji nazaj, ko v Sloveniji še ni veljala Direktiva o vsebnosti niklja v izdelkih za splošno uporabo. Vsak izdelek bom preizkusil po predpisani metodi za dokazovanje prisotnosti niklja v izdelku, vativano palčko bom namočil v indikatorsko tekočino dimetilglioksim (DMG), s katero bom drgnil po površini izdelka. Dokaz niklja v izdelku predstavlja sprememba barve indikatorske raztopine, ki se iz brezbarvne spremeni v rožnato. Opisal bom število in delež pozitivnih reakcij v posameznih skupinah izdelkov .

1.2 HIPOTEZE

Delež kontaktne preobčutljivosti na kovino nikelj še vedno narašča, kljub sprejetim ukrepom, ki omejujejo uporabo niklja v izdelkih za splošno uporabo. Dokazano je, da imajo s kontaktno alergijo na nikelj več težav ženske. Glede na to, da ne opravljajo poklicev v kovinski industriji, so že postavili hipotezo, da veliko ljudi, predvsem žensk, razvije kontaktno preobčutljivost zaradi nošnja modnih izdelkov/nakita, ki vsebuje nikelj.

Postavljene hipoteze:

1. V modnih izdelkih, kupljenih v trgovinah v Sloveniji, v letošnjem letu , ni prisotnosti niklja, zaradi upoštevanja evropske direktive, ki omejuje uporabo niklja v izdelkih za splošno uporabo.
2. Nikelj bi lahko našli v modnih izdelkih, ki so izdelani na Kitajskem (izven območja EU, kjer ne velja direktiva, ki omejuje uporabo niklja v izdelkih za splošno uporabo).
3. Nikelj je lahko prisoten v ročno izdelanem nakitu obrtnikov in umetnikov, ki ni podvržen tržni kontroli, saj se prodaja na stojnicah, priložnostno.
4. Nikelj je verjetno prisoten v starem, družinskem nakitu, izdelanem pred uveljavitvijo evropske direktive, ki omejuje uporabo niklja v izdelkih za splošno uporabo.

2 KEMIJSKE ZNAČILNOSTI NIKLJA IN NJEGOVA UPORABA V ŽIVLJENJU

2.1 ODKRITJE NIKLJA

Ostanki niklja so identificirani v arheoloških izkopaninah, starih čez 2000 let. Izolacija elementa je uspela švedskemu kemiku, Axelu Cronstedu, v letu 1751. Prva uporaba niklja je opisana v 19. stoletju, kjer so ga uporabljali pri galvanizaciji. Zlitino niklja, bakra in cinka so zaradi barve in sijaja podobnega srebru imenovali »nikljevo srebro«.

Nikelj je dobil ime že v 15. stoletju, tako so ga poimenovali rudarji iz Saxona, ki so mu rekli »Kupfernichel« ali vražji baker. Rdeče rjava ruda, podobna bakru je bila težko razstreljiva. V letu 1857 so Združene države Amerike uporabile nikelj (v zlitini z bakrom) za izdelavo kovancev, 1881 pa je tudi Švica izdelala kovance iz čistega niklja.

Pravi zagon uporabe niklja v vsakdanjem življenju se je začel v 20. stoletju, ko so odkrili »nerjaveče jeklo«. Zlitine, ki so mu dodali nikelj, so bile zelo odporne proti rjavenju, visokim temperaturam, imele so visok sijaj.

2.2 KEMIJSKE ZNAČILNOSTI NIKLJA

Nikelj je peti najbolj pogost element, prisoten tako v zemeljski skorji, večina pa ga je nedostopnega, saj se nahaja v zemeljski sredici. Nikelj je kot mikroelement prisoten v zelenjavi, sadju, oreščkih, v predelani hrani pa ga je največ v čokoladi in vinu.

Ime	Nikelj
Kemijski simbol	Ni
Atomsko število	28
Relativna atomska masa	58,71
Temperatura tališča	1453 °C
Temperatura vrelišča	2730 °C

Preglednica 1: Značilnosti niklja

Druge pomembne značilnosti niklja:

- velika odpornost na oksidacijo (rjavenje) in korozijo,
- dobro spajanje v zlitine,
- magnetna sposobnost na sobni temperaturi,
- katalitične lastnosti (sposobnost pospeševanja ali upočasnjevanja kemijske reakcije).

2.3 UPORABA NIKLJA V ŽIVLJENJU

Materiali, ki vsebujejo nikelj, nas obdajajo povsod, lista izdelkov z vsebnostjo niklja je praktično neskončna. Predvideva se, da se v vsakdanjem življenju srečamo vsaj z 3000 izdelki, ki vsebujejo nikelj. Uporablja se v gradbeništvu, avtomobilski in letalski industriji, medicini, prehrambeni industriji in elektrarnah.

Zanimiva je uporaba niklja kot plasti za prekrivanje različnih materialov. Postopek se izvaja za pridobitev sijočega srebrnega sijaja, kot tudi za povečanje vzdržljivosti izdelkov (mobilni telefoni, zgoščenke ...).

Barva, sijaj in odpornost sta nikelj ponesla tudi v modno industrijo, za izdelovanje modnega nakita, sončnih očal, pasov za ure, okrasnih gumbov in zaponk. Nikelj uporabljajo tudi pri izdelavi zlatega nakita, dodajajo ga v kombinaciji s cinkom, magnezijem in paladijem, za izdelavo »belega zlata«.

3 KONTAKTNA ALERGIJA NA KOVINO NIKELJ

Kontaktne alergije so vrsta alergijske reakcije, ki se razvijejo na koži. Ob prvem stiku snovi-kontaktnega alergena s kožo pride samo do razvoja senzibilizacije, kar pomeni, da sta koža in njen imunski sistem zaznala alergen. Imunski sistem zgradi protitelesa, ki so odgovorna za razvoj znakov alergije na koži ob naslednjem stiku kontaktnega alergena s kožo.

Znaki kontaktne alergijske reakcije se pojavijo na mestu stika kože s kontaktnim alergenom:

- pordelost, zabuhlost kože,
- pojav srbečega izpuščaja (bunčic),
- pojav mehurjev in površinskih ranic (močna reakcija).



Slika 1: Kontaktna alergija na uhane



Slika 2: Kontaktna alergija na kovinsko zaponko pasu



Slika 3: Kontaktna alergija na uro s kovinskim pasom

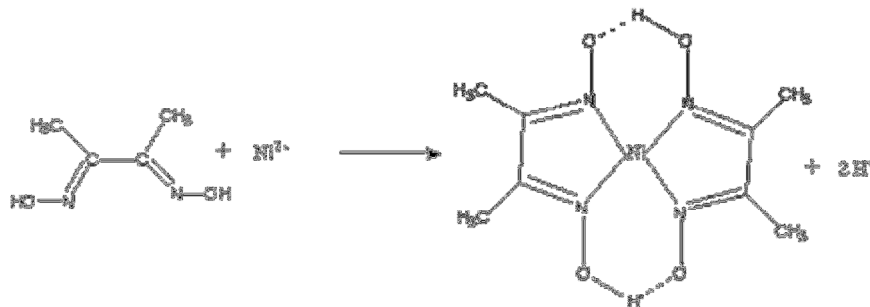
Kontaktna alergija na nikelj je najpogostejša kontaktna alergijska reakcija povsod po svetu. Prizadene predvsem delavce v kovinski industriji. Nošnja in prebadanje kože z nakitom in modnimi dodatkov predstavlja drugo največje tveganje za razvoj kontaktne alergije na nikelj. Pogosti stik z alergenom korozija niklja zaradi znoja, sline in drugih telesnih tekočin omogočata še hitrejši razvoj kontaktne alergije na nikelj.

Zaradi velikega deleža ljudi, ki so preobčutljivi na nikelj so sprejeti številni zaščitni ukrepi, ki narekujejo količine niklja v izdelkih, prostorih, kjer se nikelj predeluje in pravilne označbe izdelkov, ki vsebujejo nikelj. Od leta 1994 na področju Evropske unije veljajo ukrepi »Evropske direktive o niklju (originalno Directive 94/27/EC)«, ki omejuje koncentracijo oziroma sproščanje niklja za izdelke, ki so namenjeni direktnemu ali podaljšanemu kontaktu s kožo na vrednost $0,5 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{teden}$.

4 DOKAZOVANJE PRISTOTNOSTI NIKLJA V MODNEM NAKITU

4.1 DIMETILGLIOKSIM (DMG) – KVALITATIVNI INDIKATOR NIKLJA V IZDELKIH

Dimetilglioksim (2,3 butanedione digoksim je kemijska spojina.



Slika 4: Kemijska reakcija dimetilglioksima z nikljem

Indikator dimetilglioksim reagira z nikljevimi ioni in tvori kompleksno spojino z nikljem, ki se obarva rožnato.

4.2 TESTIRANJE MODNEGA NAKITA

V raziskavi smo hoteli zajeti čim več različnih vrst modnega nakita.

Po pogovoru s sošolkami sem izvedel, da modni nakit največkrat nakupujejo v trgovskih verigah, ki nudijo oblačila in modne dodatke za mlade (HM, NewYorker...), občasno na stojnicah (počitnice na morju), redkeje v trgovinah s kitajskimi izdelki. Včasih si kakšen kos nakita izposodijo od družinskih članov. Praktično vse nosijo občasno tudi zlat nakit.

Zato sem oblikoval pet skupin modnega nakita :

1. modni nakit iz trgovine s kitajskimi izdelki,
2. modni nakit s stojnic z ročno izdelanim nakitom,
3. modni nakit iz trgovskih verig,
4. modni nakit in zlat nakit kupljen v zlatarnah,
5. star, družinski modni nakit.

Pred testiranjem nakita sem opravil kontrolo reagenta dimetilglioksima (DMG) z nikljevimi sulfatom heksahidratom, ki ga uporabljajo za dokazovanje preobčutljivosti na nikelj med alergološkim testiranjem. Vatirano palčko sem namočil v indikatorsko raztopino DMG. Ob

dodatku kapljice nikljevega sulfata heksahidrata se je vatka rožnato obarvala, kar pomeni, da je indikatorska tekočina DMG učinkovita (pozitivna kontrola).



Slika 5: Preizkus učinkovitosti indikatorske raztopine DMG z nikljevim sulfatom heksahidratom

Testiranje modnega nakita je potekalo po naslednjih korakih:

1. vatirano palčko namočiš v raztopino DMG,
2. drgnjenje po površini izdelka okoli 30 sekund,
3. prisotnost niklja v kosu nakita potrди sprememba barve vatke v rožnato.

4.2.1 PRVA SKUPINA: MODNI NAKIT IZ TRGOVINE S KITAJSKIM BLAGOM

Preverili smo osem kosov nakita, prisotnosti niklja nismo dokazali v nobenem izdelku (8/0) (slika 6). Delež nakita z vsebnostjo niklja je 0% .



Slika 6: Modni nakit iz trgovine s kitajskim blagom

4.2.2 DRUGA SKUPINA: MODNI NAKIT S STOJNIC Z ROČNO IZDELANIM NAKITOM

Preverili smo deset kosov nakita, prisotnosti niklja smo dokazali v šestih izdelkih (10/6). Delež nakita z vsebnostjo niklja je 60% .



Slika 7: Modni nakit s stojnic z ročno izdelanim nakitom, obarvane vatirane palčke dokazujejo prisotnost niklja v izdelku.

4.2.3 TRETJA SKUPINA: MODNI NAKIT KUPLJEN V TRGOVSKIH VERIGAH

Preverili smo 6 kosov nakita, prisotnosti niklja nismo dokazali v nobenem izdelku (6/0). Delež nakita z vsebnostjo niklja je 0% .



Slika 8: Modni nakit, kupljen v trgovskih verigah

4.2.4 ČETRТА SKUPINA: MODNI NAKIT KUPLJEN V ZLATARNAH

Preverili smo osem kosov nakita, prisotnosti niklja nismo dokazali v nobenem izdelku (8/0).
Delež nakita z vsebnostjo niklja je 0% .



Slika 9: Modni in zlat nakit, kupljen v zlatarnah

4.2.5 PETA SKUPINA: STAR, DRUŽINSKI MODNI NAKIT

Preverili smo deset kosov nakita, prisotnost niklja smo dokazali v devetih izdelkih (9/10).
Delež nakita z vsebnostjo niklja je 90% .



Slika 10: Star, družinski modni nakit, obarvane vatirane palčke dokazujejo prisotnost niklja v izdelku

5 INTERVJU

5.1 ZGODBA N.P., 17 LET

N.P. je ljubiteljica modnega nakita in dodatkov. Svoje nakupe opravlja predvsem preko spletne trgovine. Najboljše nakupovalne strani najde preko Facebooka. To sta: BLING BLING in STIL2GO.si

V mesecu septembru si je na BLING BLING-u /www.bling.bling.si/ kupila nov modni dodatek, uro s kovinskim pasom (slika 11). Zanja je plačala 40 evrov.



Slika 11: Ura, kupljena v spletni trgovini Bling Bling

Po dveh tednih nošnje je opazila pojav pasaste rdečine, drobnih bunčic na mestu stika ure s kožo. Čutila je tudi srbenje. Težave je takoj povezala z uro, vendar ni vedela kaj natančno se dogaja. Takšnih težav poprej še ni imela. Uro je prenehala nositi, izpuščaj in srbenje je imela še dober mesec dni. Ker je bila v vmesnem času v bolnišnici, zaradi drugih zdravstvenih težav, je spremembe na koži videl tudi pediater, ki jo je poslal na Oddelek za kožne bolezni. Dermatologinja jo je pregledala in ji povedal, da gre najverjetneje za alergijo na nikelj, ki se nahaja v kovinskem pasu ali ogrodju ure. Povabila jo je na alergološko testiranje.

5.2 DOKAZOVANJE KONTAKTNE ALERGIJE NA NIKELJ

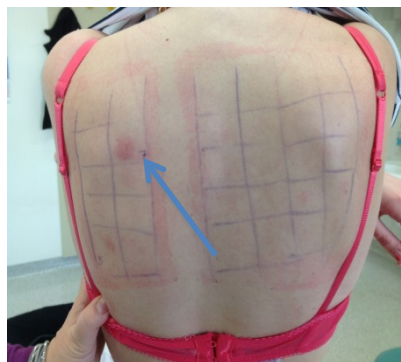
Potrjevanje kontaktne alergije na nikelj kot tudi druge snovi iz okolja je mogoče s posebno obliko testiranja, ki jo imenujemo »epikutano« testiranje ali testiranje s »krpičnimi testi«. Izvajajo ga dermatologi.

Snovi, ki jih želimo testirati se v točno določeni obliki (prah, tekočina) in točno določeni koncentraciji nanesejo na kožo hrbta s pomočjo testnih obližev, nekoč »krpic«, po katerem je testiranje dobilo ime. Za najpogostejše snovi - kontaktne alergene obstajajo že pripravljene pripravki npr. za kovine, kozmetične dišave, konzervanse, zdravila ... kar omogoča hitrejše izvajanje testiranja.

Testiranje poteka štiri dni. Navadno se testira več snovi hkrati ali kar standardna lestvica kontaktnih alergenov, ko testirajo 27 najpogostejših snovi iz življenja, ki pogosto povzročajo alergije. Prvi dan dermatolog namesti na kožo obliže, ki ostanejo na koži 48 ur. Tretji dan jih sname, označi mesta, da jih lahko odčita že naslednji dan. Nazadnje odčita še rezultate, kar ponovi še četrti dan (72 ur od začetka testiranja). Pozitiven rezultat predstavlja skupek rdečih bunčic, mehurčkov v centru testnega polja.



Slika 12: Lepljenje testnih obližev



Slika 13: Prikaz testnih polj ter pozitivnega testa

N.P. je bila testirana s standardno lestvico kontaktnih alergenov, po poprej opisanem postopku. Pojav rdečih bunčic smo dokazali na testnem polju sedem (slika 13), kjer je bil nanešen testni listič s pripravkom niklja (nikljev sulfat heksahidrat). To je dokaz, da ima N.P. kontaktno alergijo na nikelj, kar pomeni, da bo stiku/nošnji predmetov, ki vsebujejo nikelj, najverjetneje imela kožne težave.

5.3 DOKAZOVANJE PRISOTNOSTI NIKLJA V URI

Nikelj smo morali dokazati tudi v uri. Ponovno smo izvedli test z dimetilglioksimom (DMG). Podrgnili smo okovje ure in kovinski pas. Vatirana palčka se je obarvala.



Slika 14: Ura in vatirana palčka z indikatorjem DMG, ki je nanjo pozitivno reagiral

Ker je N.P. na testiranje prišla še z modno kovinsko ogrlico, kupljeno na isti spletni strani, smo opravili test tudi na ogrlici. Vatirana palčka se ni obarvala.



Slika 15: Modna kovinska ogrlica, neobarvana vatirana palčka z indikatorjem DMG

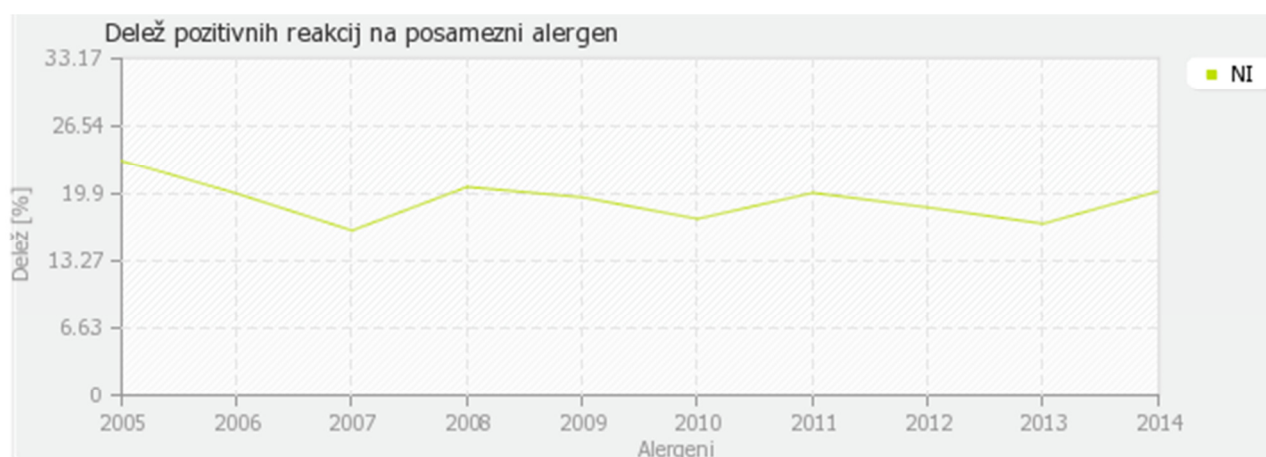
5.4 POGOVOR Z DERMATOLOGINJO

Po opravljenih testiranjih, mi je dermatologinja Aleksandra Dugonik, razložila, da je kontaktna alergija na nikelj, kljub sprejetim ukrepom za zaščito delavcev kot kupcev različnih izdelkov, še vedno daleč najpogostejša kontaktna alergija tako v svetu kot pri nas. Pokazala mi je registracijo rezultatov alergološkega testiranja, ki ga izvaja več centrov v Sloveniji. Trenutno imajo zbrane podatke za 14 let.

alergen	Delež (%) testiranih oseb z dokazano preobčutljivostjo
nikelj	23 %
kobalt	13 %
krom	13 %
fragrance mix(mešanica dišav v kozmetiki) s	8 %

Preglednica 2: Vrste alergenov

Zbrani rezultati kažejo tudi, da imajo znatno več kontaktnih alergij ženske, pri katerih se kontaktna alergija na nikelj razvije predvsem zaradi nošnje modnega nakita in predmetov. Še vedno je viden prirastek, kar pomeni, da alergijo uspejo dokazati pri mladih ljudeh.



Slika 16: Statistika alergij na nikelj v Sloveniji med leti 2005 in 2014

6 REZULTATI

Svoje zastavljene hipoteze, torej da bom nikelj našel v starem družinskem nakitu, tistem izvoženem iz Kitajske in nakitu kupljenem na stojnicah, saj ni nujno, da so stojnice v državah EU, za katere velja direktiva, sem s poskusi potrdil. Pri večini izdelkov iz teh treh kategorij so se vatke s stikom res obarvale rožnato, medtem ko v dandanašnjih trgovskih verigah in zlatarnah, verjetno zaradi direktiv nisem izsledil in tako samo potrdil svoje hipoteze.

7 RAZPRAVA

Raziskavo vsebnosti niklja v modnih izdelkih sem opravil na majhnem vzorcu. Z opravljeno raziskavo sem dokazal, da je nikelj še prisoten v modnih izdelkih, ki niso podvrženi tržni inšpekciji. Gre za izdelke obrtnikov in umetnikov, ki ga prodajajo na stojnicah. Prav tako sem dokazal prisotnost niklja v modnih izdelkih, ki so stari in so največkrat del družinskih zbirk nakita.

Z raziskavo nisem dokazal hipoteze, da se nikelj nahaja v izdelkih uvoženih iz Kitajske, kjer ne veljajo ukrepi za omejevanje niklja v izdelkih za vsakdanjo uporabo.

Raziskava je pokazala, da je najbolj varen nakup modnih izdelkov v trgovskih verigah, in zlatarnah, kjer se prodaja nakit znanih proizvajalcev, ki so pod kontrolo inšpekcijskih služb in zato upoštevajo ukrepe za omejevanje niklja v izdelkih za vsakdanjo uporabo.

S prikazom primera sem hotel opozoriti še eno možnost nakupa oporečnih modnih izdelkov in sicer preko spletnih trgovin. Možnosti nakupa preko spletne trgovine ob snovanju raziskovalne naloge nisem poznal.

8 DRUŽBENA ODGOVORNOST

Moja raziskovalna naloga gotovo prispeva k družbeni odgovornosti, saj sem dokazal, da je kljub ukrepom, ki naj bi varovali zdravje ljudi, še vedno mogoče kupiti modne izdelke, ki vsebujejo zdravju škodljiv nikelj. Z dokazom prisotnosti niklja v modnem nakitu ter prikazu primera razvoja kontaktne alergije na nikelj lahko problem predstavim svojim vrstnikom, kot tudi odgovornim službam. Mladi lahko z nakupovanjem deklariranih modnih izdelkov preprečijo razvoj kontaktne alergije na nikelj, odgovorne službe pa z dodatno kontrolo zmanjšajo količino spornih izdelkov na trgu.

9 ZAKLJUČEK

V raziskovalni nalogi sem predstavil, v katerih modnih izdelkih je poleg drugih materialov, iz katerih so izdelani, mogoče opaziti tudi prisotnost niklja. Za izdelavo raziskovalne naloge sem se moral najprej seznaniti z lastnostmi in uporabo niklja, prav tako pa sem moral tudi usvojiti postopek dokazovanja prisotnosti niklja v izdelkih, s katerim sem izbrane modne izdelke testiral. Obiskal sem tudi Univerzitetni klinični center Maribor, kjer sem opravil intervju z dermatologinjo in spoznal pacientko, ki je razvila kontaktno alergijo na nikelj zaradi nošnje modne ure. Na novo pridobljenem znanju in rezultatom kemijskega poskusa sem dodal informacije iz strokovne literature in spletnih virov, vse skupaj pa sem opremil še s slikovnim gradivom. Na takšen način je raziskovalna naloga dobila primerno obliko.

10 VIRI IN LITERATURA

1. T. Gray, 2012: Elementi. Slikovni pregled vseh znanih elementov v vesolju. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
2. A. Gabrič, S. A. Glažar, M. Graunar, M. Slatinek Žigon, 2005: Kemija danes 1. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
3. Spletna stran: <http://en.wikipedia.org/wiki/Dimethylglyoxime>.
4. Spletna stran: <http://www.nickelinstitute.org/>.
5. Spletna stran: <http://elarsen797.hubpages.com/hub/nickelfreebelts>.
6. Spletna stran: http://classes.colgate.edu/jchanatry/chem101/week7_f04.htm.