

UREDNIK/EDITOR:

prim. prof. dr. Marjan Bilban,
dr. med.

Dr. Maja Metelko

univ. dipl. kem.,

ZVD Zavod za varstvo pri delu d. d.,
Chengdujska cesta 25, Ljubljana

STIK KEMIKALIJ S KOŽO IN PREPREČEVANJE TVEGANJA ZA ZDRAVJE DELAVCEV

POVZETEK

Stik kemikalije s kožo lahko povzroči resne škodljive posledice na zdravju človeka. V delovnem okolju se pri delavcih pojavljajo alergije na koži in različne akutne in kronične sistemske zastrupitve zaradi pronicanja kemikalij skozi kožo v krvni obtok. Zaradi tega so delavci prizadeti zaradi okvarjenega zdravja, delodajalci pa imajo velike stroške zaradi bolniških odsotnosti in zaradi potrebnih prerazporeditev obolelih delavcev ter dodatnih usposabljanj novih delavcev. V članku so prikazane poti migracije kemikalij v delovnem okolju in mehanizem vstopanja kemikalij v krvni obtok. Sistematično so podani ukrepi, s katerimi lahko delodajalci zmanjšujejo tveganje v delovnem okolju, kjer so prisotne kemikalije, in delovni procesi, pri katerih se kemične snovi sproščajo v delovno okolje.

Gljučne besede: kemikalije, stik s kožo, tveganje, dermatitis, osebna varovalna oprema

DERMAL EXPOSURE AND PREVENTION OF RISKS FOR WORKERS

ABSTRACT

Contact with chemicals can cause serious adverse effects on human health. Workers often suffer from skin allergies, and they have also various acute and chronic health problems due to absorption of chemicals through the skin into the bloodstream. Therefore employers have significant costs due to sick leave and because of the need for reallocation of workers and additional training of new workers. This article shows the way of migration of chemicals inside the working environment and a mechanism of entry of chemicals into the bloodstream. Necessary measures are given to employers to be able to reduce the risk for workers who are in the contact with chemicals.

Key words: chemicals, skin contact, risk, dermatitis, personal protective equipment

Stik kemikalij s kožo in preprečevanje tveganja za zdravje delavcev

1 Uvod

V delovnem okolju predstavljajo kemikalije eno izmed najbolj resnih nevarnosti za varnost in zdravje delavcev. Zaradi različnih nevarnih lastnosti kemikalij lahko pride do nezgod, kot so eksplozije, požari, politja, zaradi njihovih škodljivih učinkov za zdravje pa, ob izpostavljenosti delavca, do različnih obolenj in okvar zdravja.

Do izpostavljenosti kemikalijam na delovnem mestu lahko pride na tri načine:

- z vdihavanjem,
- z zaužitjem
- s stikom s kožo in pronicanjem kemikalije skozi kožo v organizem, kar imenujemo tudi absorpcija skozi kožo ali perkutana absorpcija.

Stroka varnosti in zdravja pri delu je bila dolgo časa usmerjena predvsem v spremljanje izpostavljenosti delavcev zaradi vdihavanja kemikalij, ki je veljala za najbolj pogosto in najpomembnejšo pot, po kateri so kemikalije prodirale v organizem. Razvitih je bilo veliko metod za merjenje izpostavljenosti delavcev zaradi vdihavanja in za ocenjevanje tveganja za njihovo zdravje. Na delovna mesta so bili uvedeni številni ukrepi, s katerimi so zmanjševali tovrstno izpostavljenost. Kljub tem ukrepom, ki so preprečevali ali zmanjševali vdihavanje hlapov kemikalij, pa mnogokrat niso odpravili negativnih učinkov na zdravje delavcev. Pokazalo se je, da so delavci pomembno ogroženi tudi zaradi stika kemikalij s kožo in pronicanja skozi kožo v organizem. V prvi polovici dvajsetega stoletja so se z bolj množično in obsežnejšo uporabo pesticidov v kmetijstvu v Ameriki pojavila poročila o tem, da je med uporabniki pesticidov prišlo do resnih zastrupitev in tudi smrtnih primerov zaradi stika s pesticidi in njihovega pronicanja skozi kožo.¹

Prvi uradni zapis o tem, da je koža pomemben tarčni organ za kemikalije in s tem povezane posledice za zdravje delavcev, je iz leta 1961, ko je American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) potrdila, da lahko tekoče kemikalije vstopajo v organizem skozi nepoškodovano kožo in povzročajo sistemske učinke.²

Zaradi te potrditve so strokovnjaki začeli razmišljati o tem, kako zaščititi delavce pred stikom s kemikalijami. Najpreprostejša rešitev je bila uporaba osebne

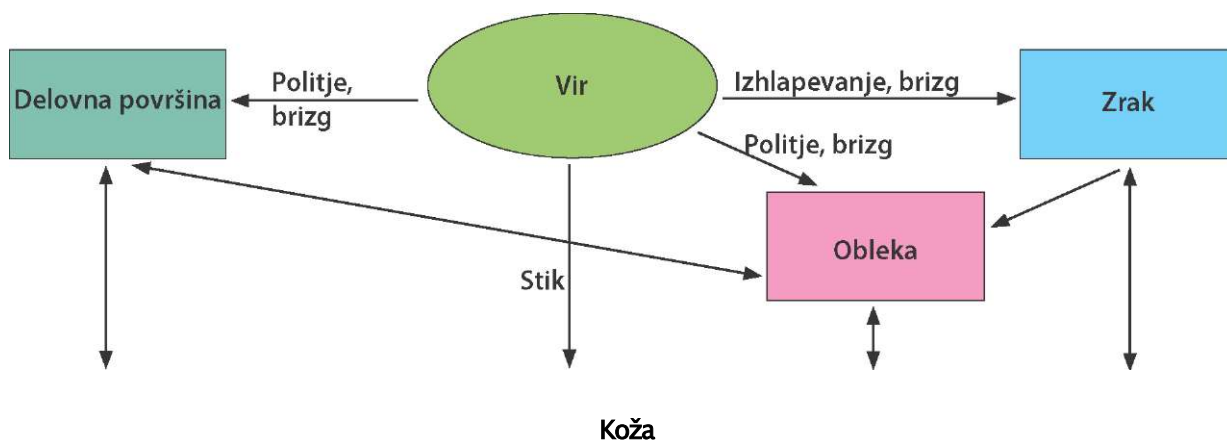
varovalne opreme za zaščito kože, torej uporaba zaščitne obleke, zaščitnih rokavic itd. Pozneje se je pokazalo, da delavci zaščitnih rokavic povsod in pri vseh delih ne morejo uporabljati, da so posamezniki alergični na materiale, iz katerih so izdelane rokavice, da se pri nekaterih delavcih pojavlja dermatitis kljub uporabi rokavic. Izkazalo se je, da enostavne in popolne rešitve za preprečevanje stika kemikalij s kožo in zaščite zdravja delavcev ne bo mogoče najti. V zadnjih letih je veliko pozornost javnosti vzbudil primer delovne nezgode v Združenih državah Amerike, kjer je raziskovalec na univerzi umrl zaradi absorpcije dimetil živega srebra skozi kožo. Primer ni bil tako odmeven le zaradi spoznanja, da lahko snovi pronicajo v organizem skozi nepoškodovano kožo v tako veliki meri, da lahko povzročijo smrt, ampak tudi zaradi dejstva, da ga tudi zaščitne rokavice, ki jih je raziskovalec pri delu v času zastrupitve uporabljal, niso zaščitile pred strupenim učinkom dimetil živega srebra. Spoznanje, da tudi zaščitne rokavice ne zaščitijo delavca pred pronicanjem nekaterih kemikalij skozi kožo in pred njihovimi škodljivimi učinki, je bilo šokantno.³

Poleg sistemskih učinkov kemikalij zaradi perkutane absorpcije je velik in dobro poznan problem v delovnem okolju tudi razvoj kontaktnega dermatitisa zaradi stika kože s kemikalijo. Za obdobje 1979-1989 so na Danskem ugotovili, da je bilo med vsemi ugotovljenimi poklicnimi boleznimi kar 41 % primerov poklicnih boleznih kontaktni dermatitis, in to je bila hkrati najbolj pogosta bolezen, povezana z izpostavljenostjo kemikalijam.²

Po podatkih raziskave, ki jo je opravil Eurofound za celotno Evropsko unijo in veljajo za leto 2005, je bilo v Sloveniji v tem letu kar 19,8 % delovne populacije več kot 25 % delovnega časa na delovnem mestu v stiku s kemikalijami, kar je takoj za Francijo, ki je na prvem mestu v EU, kljub temu pa v Sloveniji nimamo sistematičnega verificiranja poklicnih boleznih, med drugimi tudi za poklicne kožne bolezni, ki so prav gotovo posledica tako širokega stika delavcev s kemikalijami.⁴

Po ugotovitvah HVBG (Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften) se je med delavci v Nemčiji v zadnjih nekaj letih zelo povečalo število kožnih boleznih zaradi kemičnih snovi, prisotnih na

Razvoj in znanost



Slika 1: Migracija kemikalije med elementi delovnega okolja

delovnih mestih. Posebej ogroženi so predvsem delavci v kovinskopredelovalni industriji, kjer med vsemi boleznimi v zvezi z delom kar 26 % vseh obolenj predstavljajo kožne bolezni. Vzrok za te bolezni so v 33 % primerov hladilna maziva, v 17 % primerov kovine, v 16 % primerov tehnična olja in masti, v 10 % umetni materiali in premazi, v manjšem delu pa še lepila, čistila, različni gumijasti izdelki in drugo.⁵

Dermatitis, kot posledica stika kože s kemikalijami, pa ni problem le v kovinskopredelovalni industriji, ampak tudi v številnih drugih panogah, kot so na primer kmetijstvo, tiskarstvo, priprava hrane, pleskarstvo, zdravstvena nega itd., in število primerov daleč presega na primer število obolenj dihal zaradi kemikalij.

S pojavom dermatitisa in drugih alergijskih bolezni v delovnem okolju so povezani visoki stroški tako za delodajalca kot tudi za zdravstveni sistem, saj so stroški zdravljenja visoki, delavci, ki se zdravijo, so odsotni z dela, prejemajo bolniška nadomestila in so neproduktivni. Delavci, ki zbolijo za alergijskimi obolenji zaradi kemikalije, se večinoma ne morejo več vrniti na svoje staro delovno mesto, zato mora delodajalec obolelega delavca nadomestiti z drugim, njega pa premestiti na drugo delovno mesto, kjer ne bo v stiku s kemikalijo, ki je povzročila bolezen. Vse naštetu povzroča visoke stroške, dodatne napore, dodatna usposabljanja in motnjo v delovnem procesu.

Ta spoznanja in naraščajoče število primerov poklicnih bolezni in bolezni v zvezi z delom, ki so povezane s stikom kemikalije s kožo in perkutano absorpcijo, so povzročila, da je strokovna javnost pozornost usmerila v raziskovanje mehanizmov vstopanja kemikalij v organizem skozi kožo in ugotavljanje, kakšni so učinki kemikalij, ko pridejo v stik s kožo, in

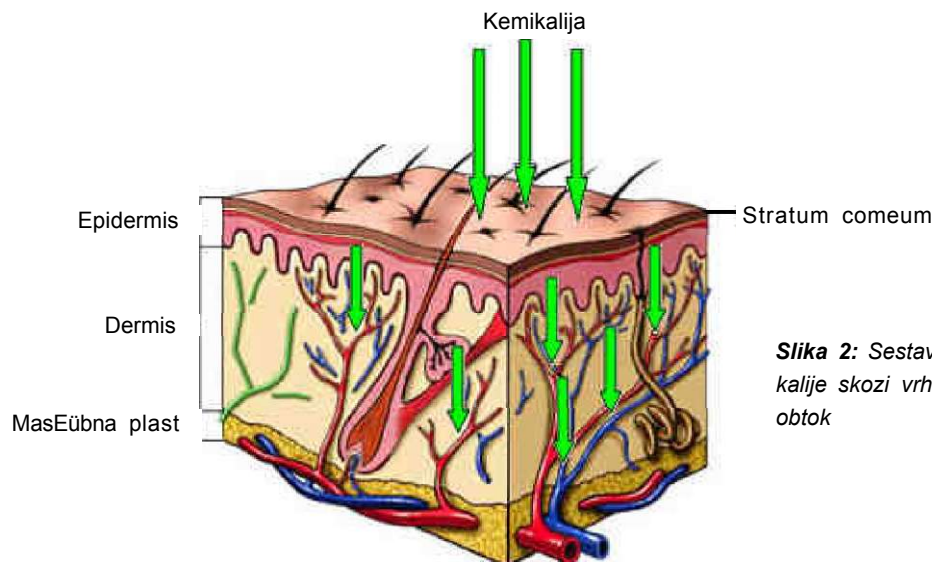
seveda predvsem v to, kako preprečiti, da bi delavci imeli zaradi tega zdravstvene posledice.

2 Migracije kemikalij v delovnem okolju

Načinov in poti, kako pride kemikalija, ki je prisotna v delovnem okolju, v stik s kožo delavca, je veliko. Na sliki 1 so prikazani načini migracije kemikalij med elementi v delovnem okolju. Kemikalija lahko z brizgom ali politjem kontaminira delovno površino, z izhlapevanjem ali brizgom pride do prenosa kemikalije v zrak, s politjem ali brizgom pa do kontaminacije delovne obleke. Z onesnaženjem katerega koli od teh treh elementov lahko pride do stika s kožo delavca. Do prenosa kemikalije lahko prihaja tudi v obratni smeri, s polite kože se lahko kemikalije sprošča v zrak, na delovno obleko in na delovne površine. Z onesnažene obleke se kemikalija lahko prenese na delovno površino ali izhlapi v zrak.

3 Mehanizem absorpcije kemikalije skozi kožo

Absorpcija kemikalije skozi kožo ali tako imenovana perkutana absorpcija je pojem, ki opisuje transport kemikalije od zunanje površine kože, skozi kožo v krvni obtok. Koža je največji organ človeškega telesa, ki varuje vse druge organe v organizmu. Služi za razmejitev telesa od okolice in deluje kot ščit pred vplivi okolja. Uravnava telesno temperaturo in oddajanje vode iz telesa. Sestavljena je iz zunanjega dela, epidermisa, in notranjega dela, dermisa. Epidermis je sestavljen iz več plasti, najbolj zunanja plast, poroženela plast ali stratum corneum je glavna ovira za vstop kemikalij od zunaj v organizem. Kemikalije, ki so prešle poroženelo oviro, se presnovijo v plasteh epidermisa, nato pa v dermisu, ki je prepreden z žilami, živčnimi končiči in limfami, vstopajo v krvni obtok.



Slika 2: Sestava kože in prehod kemikalije skozi vrhnje plasti kože v krvni obtok

Koža je metabolno aktiven organ, to pomeni, da vsebuje encime, ki katalizirajo endogene snovi, kot so hormoni, steroidi in druge snovi, prisotne v organizmu, in tudi ksenobiotike, ki vključujejo tudi zdra-

vila, pesticide, različne industrijske kemikalije. Metabolizem v koži je naravnan tako, da presnavlja potencialno reaktivne lipofilne kemikalije v polarne, vodotopne metabolite, ki jih nato lahko telo izloči z

Komponente absorpcije	Lastnosti komponente, ki vplivajo na absorpcijo
Kemikalija	<ul style="list-style-type: none"> • fizikalno stanje (trdna snov, tekočina, plin) • velikost molekule (molska masa) • porazdelitveni koeficient med maščobo in vodo (topnost v maščobah in vodi) • se ionizira ali ne (ionizirane molekule težje prodirajo skozi kožo) • njeni lokalni učinki na kožo
Koža	<ul style="list-style-type: none"> • vrsta (odvisnost od spola, starosti, rase) • lokacija izpostavljenosti na telesu (debelina kože na različnih delih telesa je različna) • temperatura (pri višji temperaturi in višji vlažnosti kože se permeabilnost kože močno poveča) • hidratiziranost poroženele plasti (stratum corneum) • poškodbe na poroženele plasti • metabolizem (koža vsebuje encime, ki lahko presnavljajo kemikalije) • obolenja kože • luščenje kože • pretok krvi in limfe
Nosilec	<ul style="list-style-type: none"> • topnost (v vodi, maščobi) - če je snov bolj topna v nosilcu kot v vrhnji plasti kože, potem skozi kožo prodira v manjši meri • hlapnost • porazdelitev v poroženele plasti • pH
Izpostavljenost	<ul style="list-style-type: none"> • koncentracija • količina kemikalije, ki se absorbira • doza na kožo (debelina filma, koncentracija) • doza na celokupno površino kože • trajanje izpostavljenosti

Tabela 1: Najpomembnejše lastnosti in parametri, ki vplivajo na absorpcijo kemikalije skozi kožo.

Razvoj in znanost

urinom, vendar se v nekaterih primerih snovi v metabolizmu tudi aktivirajo in se njihova lokalna ali pa sistemska toksičnost celo poveča.

Do kakšne mere se kemikalije presnovijo v koži, je odvisno od vrste kemikalije in od prisotnih encimov v koži. Posebej dovzetni za presnovo v koži so estri, primarni amini, alkoholi in kisline.⁶

4 Dejavniki, ki vplivajo na absorpcijo kemikalije skozi kožo

Na absorpcijo kemikalije skozi kožo v krvni obtok vplivajo številne lastnosti vseh komponent, ki pri absorpciji sodelujejo. Odvisna je od lastnosti kemikalije, lastnosti kože, nosilca, v katerem je topna kemikalija, in od izpostavljenosti.

5 Škodljive posledice stika kemikalij s kožo

Kemikalije imajo ob stiku s kožo različne učinke, povzročajo lahko kontaktni dermatitis, s pronicanjem skozi kožo v organizem pa lahko povzročijo tudi resne sistemske zastrupitve. Kontaktni dermatitis je akutno ali kronično vnetje kože, ki nastane kot posledica stika kože s kemijsko snovjo, ali z biološkim, ali fizikalnim dejavnikom. Najbolj znani povzročitelji so na primer nikelj in nekatere druge kovine, različna čistilna sredstva, lateks, številne industrijske kemikalije itd. Večina kožnih obolenj na delovnem mestu prizadene roke kot najbolj izpostavljen del telesa. Ogroženi so delavci v številnih poklicih, med drugim zdravstveni delavci, frizerji, delavci v lesnopredelovalni, kovinskopredelovalni in kemijski industriji, v raziskovalnih laboratorijih itd.

Sistemski škodljivi učinki zaradi pronicanja kemikalije skozi kožo v krvni obtok so enaki kot pri vdihavanju snovi ali pri zaužitju.

6 Metode za preprečevanje, odstranjevanje ali zmanjševanje tveganja za stik kože s kemikalijo

Stik kože s kemikalijami in s tem kožna ter sistemska obolenja lahko v veliki meri preprečimo s kombinacijo tehničnih, organizacijskih in medicinskih ukrepov. Najvišjo prioriteto med ukrepi imajo metode kolektivne zaščite.⁴



Slika 3: Kontaktni dermatitis nohtov zaradi stika s formalinom

(<http://www.egms.de/egms/servlet/Figure?id=000002&figure=f3&vol=2003-1>)



Slika 4: Kontaktni dermatitis na roki frizerke zaradi stika s frizerskimi kemikalijami
(<http://www.hse.gov.uk/hairdressing/gallery.htm>)

6.1 Odprava uporabe kemikalije in drugi ukrepi pri viru

- Odstranitev nevarnosti: Najbolj učinkovit varovalni ukrep je prenehanje uporabe škodljive kemikalije in s tem odstranitev tveganja, da bo prišlo do stika te kemikalije s kožo.

- Zamenjava: Močno alergeno kemikalijo zamenjamo z manj nevarno. Tako lahko npr. pri postopku dezinfekcije zamenjamo formaldehid z etilnim alkoholom, izopropanolom ali etrom.

- Transformacija, nevtralizacija, redukcija: S kemijsko reakcijo transformiramo škodljivo kemikalijo v nevarno ali manj nevarno. Npr. cementu, ki vsebuje Cr (VI), ki je alergen in rakotvoren, se dodaja železov sulfat, ki reducira Cr (VI) v Cr(III), ki ne povzroča alergij in ni rakotvoren.

- Preprečevanje stika z alergeni: Z različnimi tehničnimi rešitvami in inovacijami preprečimo stik kože. Npr. ročaji frizerskih škarij, ki vsebujejo alergeni nikelj, so zaščiteni s plastičnimi prevlekami.

6.2 Avtomatizacija

Avtomatizacija nekaterih kontinuiranih operacij, pri katerih obstaja neposredno tveganje za stik kože s korozivno ali alergeno kemikalijo, znatno zmanjša tveganje za nastanek bolezni, povezanih s stikom kemikalije s kožo. Primera, pri katerih je bil rešen velik problem zaradi stika delavca s kemikalijami, sta avtomatizacija postopka razvijanja fotografij in avtomatizacija proizvodnje antibiotikov in različnih biocidov.

6.3 Uporaba kemikalij v zaprtih ali izoliranih sistemih

Teoretično uporaba zaprtih in izoliranih sistemov prepreči vsakršen stik delavca s kemikalijo, v praksi pa se pokaže problem v primeru okvar, saj se zaradi relativno varnega zaprtega sistema zavedanje o nevarnosti pri delavcih zmanjša in ob nepredvidenih dogodkih ne reagirajo pravilno.

6.4 Splošno prezračevanje in lokalno odsesavanje

Z namestitvijo splošnega prezračevanja in lokalnega odsesavanja kemikalij na viru sproščanja se v delovnem okolju vzpostavijo razmere, kjer koncentracije v zraku ne presegajo dovoljenih mejnih vrednosti. To je pomembno zaradi dermatoz, ki jih povzročajo nekatere snovi, ki se sproščajo v zrak, in preko izpostavljenosti koncentracijam v zraku pride do obolenj kože. Taki so na primer prahovi nekaterih posebnih vrst eksotičnega lesa, nekateri kompoziti steklenih vlaken, nekateri jedki aerosoli itd.

6.5 Higiena delovnega mesta in na delovnem mestu

Zelo pomemben ukrep za preprečevanje stika kemikalij s kožo je osebna higiena delavcev. Delavcem, ki uporabljajo kemikalije, morajo biti omogočeni dostop do čiste vode za umivanje, učinkovita čistilna sredstva in čiste brisače. Prav tako mora biti okolica delovnih mest redno čiščena in morebitni ostanke kemikalij redno odstranjeni z vseh površin.

6.6 Informiranje

Poleg vseh že prej omenjenih ukrepov je zelo pomembno, da so delavci temeljito informirani o vseh produktih, ki jih uporabljajo na delovnih

mestih, ne samo o kemikalijah, ki so razvrščene med nevarne, in da obvladajo vse ukrepe, s katerimi obvladujejo tveganja na delovnih mestih.

6.7 Osnovni organizacijski ukrepi

Tveganje za izpostavljenost lahko zmanjšamo z organizacijskimi ukrepi, kot so:

- menjavanje ali rotiranje delavcev na delovnih mestih,
- zmanjšanje števila tveganih delovnih operacij, zlasti tistih občasnih,
- zmanjševanje prisotnosti delavcev v bližini stalnih ali občasnih virov tveganj.

Pozornost je treba nameniti postopkom dela in orodjem, ki jih delavci uporabljajo. Zelo pogosto se zgodi, da so vzroki za kožne bolezni pri delavcih neustrezni delovni postopki, napake pri delu in uporaba neustreznega orodja. Probleme lahko rešujejo strokovnjaki skupaj z zaposlenimi, z oceno tveganja.

6.8 Analiza delovnih mest

Ko se v podjetju pojavi kompleksen problem zaradi kožnih obolenj, je priporočljivo, da se pooblaščen zdravnik medicine dela, strokovni delavec v podjetju in še kakšen strokovnjak s področja tehnologije lotijo natančne analize delovnega mesta, da identificirajo problem in najdejo rešitev, kako z uvedbo učinkovitih in zmogljivih zaščitnih ukrepov zavaruвати delavce.

7 Osebna varovalna oprema in drugi ukrepi

Ukrepi na osnovi uporabe osebne varovalne opreme so manj učinkoviti kot kolektivni ukrepi, vendar s kolektivnimi ukrepi mnogokrat ni mogoče zagotoviti dovolj učinkovitega varovanja za delavce, še posebej pri uporabi kemikalij. Pri učinkovitosti uporabe osebne varovalne opreme je odločujoč dejavnik sodelovanje delavcev, vendar je v praksi uvedba in uporaba osebne varovalne opreme včasih tudi edina možna rešitev pri preprečevanju tveganj.

7.1 Program individualnih varovalnih ukrepov

Poleg splošne prepovedi prehranjevanja, pitja in kajenja na delovnem mestu je pri individualnih varovalnih ukrepih za preprečevanje stika kemikalij

Razvoj in znanost



Slika 5: Uporaba zaščitnih in regenerativnih krem in gelovje eden izmed ukrepov za varovanje delavcev pred negativnimi posledicami stika kože s kemikalijo.

s kožo zelo pomembno, da delavci:

- pred in med delom dosledno upoštevajo obveznosti glede individualne zaščite, kot so: uporaba zaščitne obleke, zaščitnih rokavic, različnih zaščitnih krem in gelov,
- po delu, tudi ob odmorih temeljito očistijo kožo in odstranijo vse nečistoče s kože ter uporabijo regenerativne, blažilne, vlažilne in protivnetno delujoče kreme in mazila za kožo.

7.2 Osebna varovalna obleka, zaščitni čevlji in škornji

Vsa osebna varovalna oprema, ki se uporablja pri delu, mora ustrezati zahtevam standardov in evropskim predpisom. Poleg tega mora biti udobna, sprejemljiva za zaposlene, ne sme biti obremenilna in težka in ne sme povzročati neželenih stranskih učinkov. Bistvenega pomena je, da sta obleka in obutev primerna za delavca in glede na zahteve delovnega mesta. Ker je njen namen, da ščiti pred kožnimi obolenji, ne sme sama po sebi dražiti kože, povzročati kontaktnih alergij ali povzročati dodatnih nevarnosti in s tem povečevati tveganje za delavca.

Uporaba zaščitne obutve je zelo priporočljiva, na mnogih delovnih mestih tudi obvezna, vendar lahko povzroča nekatere neželene stranske učinke:

- nepropustnost obutve lahko povzroča čezmerno potenje in s tem poslabšanje številnih bolezni (glivična obolenja, plantarna hiperhidroza itd.),
- obutev lahko vsebuje alergene snovi (aditivi v gumi, šestvalentni krom v usnju), ki se raztapljajo v potu in povzročijo alergijske reakcije na koži.

7.3 Zaščitne rokavice

Pri preprečevanju kožnih bolezni zaradi stika s kemikalijami so bistvenega pomena zaščitne rokavice, ki varujejo roke, ki so najbolj ogrožen del telesa zaradi kemikalij. Lastnosti rokavic, njihova debelina in oblika ter material, iz katerega so narejene, morajo biti izbrane glede na zahteve delovnega mesta in vrsto kemikalij, pred katero morajo ščititi delavca.

7.3.1 Rokavice iz umetnih materialov

Na voljo je zelo veliko vrst rokavic iz polimernih materialov, ki so razdeljene v kategorije glede na uporabo in debelino. Rokavice imajo različne lastno-



Slika 6: Zaščitna obleka pred brizgom kemikalij



Slika 7: Zaščitni škornji, odporni za kemikalije



Slika 8: Uporaba zaščitnih rokavic pri delu s kemikalijami je obvezna.

sti, ki so odvisne od vrste in debeline materiala, iz katerega so narejene.

Pred nabavo zaščitnih rokavic je treba natančno proučiti, za katere namene se bodo rokavice uporabljale, še posebej če se bodo uporabljale za zaščito pred kemikalijami, saj materiali, iz katerih so narejene rokavice, niso odporni na vse vrste kemikalij. Različni polimerni materiali za rokavice imajo specifične lastnosti.

- Rokavice iz lateksa (naravni lateks - guma)
Rokavice iz lateksa se uporabljajo v delovnem okolju na mnogih področjih, najpogosteje v proizvodnji hrane in v zdravstvu. Manj so uporabne v industriji, saj so propustne za veliko število kemikalij. Lateks povzroča alergijske reakcije pri 4 %-17 % uporabnikov rokavic iz lateksa.

- Rokavice iz sintetičnega lateksa (nitrilne, butilne, neoprenske, stiren-butadienske itd.)

Tudi rokavice, narejene iz sintetičnega kavčuka, lahko zaradi dodanih aditivov povzročajo alergije,



Slika 9: Rokavice iz lateksa



Slika 10: Nitrilne rokavice



Slika 11: Zaščitne rokavice PVC



Slika 13: Usnjene zaščitne rokavice

vendar mnogo manj pogosto kot rokavice iz lateksa. Med hipoalergene rokavice prištevamo tiste, ki so narejene iz stiren-butadienskih polimerov. Rokavice iz umetnih materialov lahko delavcem povzročajo probleme zaradi nepropustnosti, ki povzroča čezmerno potenje, in dolgotrajna uporaba povzroči težave s kožo.

- Plastične rokavice: PVC, PVA, PE, viton itd. Rokavice iz umetnih mas so kemijsko bolj obstojne kot tiste iz sintetičnega lateksa, povzročajo tudi manj alergij, zato jih štejemo med hipoalergene.



Slika 12: Rokavice iz vitona (fluoro elastomera)

7.3.2 Usnjene rokavice

Usnjene rokavice nudijo dobro mehansko odpornost, vendar lahko prav tako povzročajo različne alergije, med katerimi je najbolj pogosta alergija na šestvalentni krom, če je usnje strojeno s kromovimi

solmi. Povzročajo lahko mikro travme zaradi poškodbe materiala in otrditve zaradi vlage ali različnih topil in so zato uporabne le za delo v suhem okolju.

7.3.3 Tekstilne rokavice

Najpogosteje so narejene iz bombaža in za delo s kemikalijami niso primerne, lahko pa služijo kot podrokavice za druge vrste rokavic, posebej za pod gumijaste rokavice, s čimer se lahko preprečijo alergijske reakcije.



Slika 14: Bombažne podrokavice

Razvoj in znanost

8 Zaključek

Sistematično preprečevanje pojavljanja kožnih bolezni v delovnem okolju obsega kombinacijo tehničnih, organizacijskih in medicinskih ukrepov in je kompleksno področje, ki zahteva veliko strokovnega znanja. Temeljiti morajo na natančni analizi delovnega mesta. Pri zagotavljanju čim bolj učinkovitih ukrepov ima zelo pomembno vlogo tudi informiranje delavcev o nevarnosti in njihovo motiviranje za aktivno vključevanje v izvajanje ukrepov.

Primeri iz prakse kažejo, da lahko imajo nekateri ukrepi tudi stranske učinke. Pri načrtovanju ukrepov je treba posebej veliko pozornosti posvetiti izbiri osebne varovalne opreme, saj je zaščita pred negativnimi učinki stika kože s kemikalijami zelo kompleksno in zahtevno področje zaradi zelo različnih lastnosti kemikalij. Predvsem pravilna izbira zaščitnih rokavic je bistvenega pomena. Znano je, da lahko osebna varovalna oprema že sama po sebi povzroča dodatne težave delavcem. Nekateri materiali za rokavice lahko povzročajo alergije že sami po sebi oziroma ne ščitijo uporabnika dovolj pred škodljivimi učinki kemikalij, saj lahko kemikalije proni-

cajo tudi skozi nekatere materiale, iz katerih so rokavice narejene.

Literatura in viri

1. Van Hemmen, Joop J.: Dermal Exposure to Chemicals, Ann.Occup.Hyg. Vol. 48, No. 3, pp. 183-185, 2004.
2. Boeniger, Mark F.: The Significance of Skin Exposure, Ann.Occup.Hyg. Vol. 47, No. 8, pp. 591-593, 2003.
3. Smith, S. L.: An avoidable tragedy, Occupational Hazards, Vol. 59, pp. 32, 1997.
4. European Agency for Safety and Health at Work, European Risk Observatory Report: Occupational skin diseases and dermal exposure in the European Union (EU-15): policy and practical overview, 2008.
5. BIA-Report 4/03 Hautschutz und Hautpflege beim Umgang mit komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemischen, November 2001.
6. Bronaugh, R. L. (2004 b) Methods for in vitro percutaneous absorption. In: Zhai H & Maibach HI eds. Dermatotoxicology, 6th ed. New York, CRC Press, pp 520-526.

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.
Chengdujska cesta 25
1000 Ljubljana

Nudimo vam **VARNOSTNE ZNAKE** v obliki nalepk in tabel:

- ✓ skladne z veljavno zakonodajo
- ✓ izdelane na kvalitetnih materialih
- ✓ vsebine lahko izdelamo glede na potrebe naročnikov

Več informacij: Fanči Avbelj, T 01 585 51 21, M 041 658 953, E fanci.avbelj@zvd.si

NOVO

KATALOG VARNOSTNIH ZNAKOV
si lahko ogledate na: www.zvd.si

