



VYRIAUSIASIS REDAKTORIUS

Prof. Petras Zabiela,
KMU Kardiologijos klinika

KALBOS REDAKTORĖ

Halina Pavalkienė
Tel.: (37) 22 11 57

APIPAVIDALINIMAS

Adris Sidabras
Asta Taraškevičienė

REKLAMA

8 686 47240

REDAKCIJOS ADRESAS

Jakšto g. 4
LT-3000 Kaunas
Tel. /faks.: (37) 22 11 57
redakcija@efarmacija.lt

LEIDĖJAS

UAB „Kardiologijos projektai“

SPAUSDINO

AB „Aušra“

Redakcijos nuomonė nebūtinai sutampa su straipsnių autorių nuomone.

Visuomet būsimė dėkingi už Jūsų pastabas ir patarimus.

Šiame žurnale pateikta informacija skiriama tik specialistams. Pacientams nerekomenduojama ja naudotis.

Viršelyje: I. Klapatauskytės piešinys, 16 m.

REDAKCIJOS KOLEGIJA

Prof. habil. dr. **Rūta Babarskienė**
KMU Kardiologijos klinika

Prof. habil. dr. **Julija Braždžionytė**
KMU Kardiologijos klinika

Prof. habil. dr. **Ramūnas Navickas**
KMU Kardiologijos klinika

Prof. habil. dr. **Petras Zabiela**
KMU Kardiologijos klinika

Prof. habil. dr. **Remigijus Žaliūnas**
KMU Kardiologijos klinika

Doc. habil. dr. **Renaldas Jurkevičius**
KMU Kardiologijos klinika

Doc. dr. **Regina Jonkaitienė**
KMU Kardiologijos klinika

Doc. dr. **Aušra Kavoliūnienė**
KMU Kardiologijos klinika

Doc. dr. **Aras Puodžiukynas**
KMU Kardiologijos klinika

Doc. dr. **Eugenija Statkevičienė**
KMU Kardiologijos klinika

Doc. dr. **Rimvydas Šlapikas**
KMU Kardiologijos klinika

Dr. **Gintarė Šakalytė**
KMU Kardiologijos klinika

Gyd. **Jūratė Dundulytė**
KMU Kardiologijos klinika

REDAKCIJOS SKILTIS

Gerbiami Kolegos,

tikriausiai sutiksime, jog žalingi sveikatai profesiniai ir aplinkos veiksniai yra didžiulis iššūkis žmonijai. Neabejotina, jog šiems veiksniams šiuolaikinė visuomenė (ypač mokslininkai) skiria nemažą dėmesį, tačiau ne visi dirbantys piliečiai suvokia problemos svarbą ir mastą. Nedrįsčiau teigti, jog ir visi praktikuojantys gydytojai yra pakankamai budrūs diagnozuojant profesines ligas. Suprantama, šie klausimai artimesni dermatologams, alergologams, pulmonologams, neurologams, nefrologams, tačiau ir kardiologai neturėtų likti nuošalėje.

Kauno krašto kardiologai savo konferencijose nėra detaliau nagrinėję profesinių ir aplinkos veiksnių įtakos širdies ir kraujagyslių sistemai, tad galima tikėtis, kad šiame leidinyje pateikta medžiaga Jus sudomins.

KMUK darbo medicinos gydytojos T. G. Bagdonienės straipsnyje pateikiama profesinių ligų Lietuvoje 2003–2005 metais apžvalga, profesinių ligų diagnostikos principai.

Prof. V. Obelenio ir dr. V. Malinauskienės straipsnyje apžvelgiama profesinių ir psichosocialinių, o dr. R. Raškevičienės straipsnyje – cheminių darbo aplinkos veiksnių įtaka širdies ir kraujagyslių sistemai.

Detalesnių žinių apie žalingą sunkiųjų metalų poveikį sveikatai ir širdžiai rasime dr. L. Strumylaitės ir doc. O. Abdrachmanovo straipsnyje.

Prof. P. Zabiela savo straipsnyje analizuoja gydytojo kardiologo pareigą ir praktines galimybes įtarti profesinius veiksnius ir žalingo jų poveikio pasekmes.

Tikiuosi, kad leidinyje pateikta medžiaga kiek praplės mūsų akiratį, padidins susidomėjimą ir budrumą profesinės patologijos atžvilgiu.



Pagarbiai,
leidinio numerio vyriausiasis redaktorius
prof. habil. dr. **PETRAS ZABIELA**



Profesinės ligos Lietuvoje 2003– 2005 metais

Aplinkos ir
profesinių veiksnių
įtaka širdies ir
kraujagyslių
ligų vystymuisi

Kai kurių profesinių
ir psichosocialinių
veiksnių įtaka
širdies ir kraujagyslių
ligų rizikai

Sunkieji metalai ir
širdies ligos (sveikata)

Cheminių darbo
aplinkos veiksnių
poveikis kardio-
vaskulinei sistemai

turinys

PRANEŠIMŲ TEZĖS

3 Profesinės ligos Lietuvoje 2003–2005 metais

*T. G. Bagdonienė,
KMU Pulmonologijos
ir imunologijos klinika,
J. Šarkinienė,
Kauno visuomenės sveikatos centras*

Lietuvoje darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktų suderinimas su Europos Sąjungos (ES) teisės aktais ir jų įgyvendinimas, t. y. pažangios ilgametės ES šalių praktikos taikymas sukuria palankias sąlygas tolesniam saugaus darbo ir profesinės sveikatos gerinimui, nelaimingų atsitikimų darbe prevencijai.

9 Aplinkos ir profesinių veiksnių įtaka širdies ir kraujagyslių ligų vystymuisi

*Prof. Petras Zabiela,
KMU Kardiologijos klinika*

Tik glaudžiai bendradarbiaujant gydytojams įvairių sričių specialistams su profesinių ligų specialistais ir higienos bei darbų saugos tarnybomis galima efektyviai diagnozuoti, gydyti ir vykdyti profesinių ligų prevenciją.

15 Kai kurių profesinių ir psichosocialinių veiksnių įtaka širdies ir kraujagyslių ligų rizikai

*Prof. Vytautas Obelenis,
dr. Vilija Malinauskienė,
KMU Kardiologijos klinika*

Medicinos teorijoje ir praktikoje jau seniai yra žinoma, kad širdies ir kraujagyslių sistemos ligų (ŠKL) etiopatogenezeje tarp kitų veiksnių svarbus vaidmuo tenka darbo sąlygoms ir profesiniams veiksniams.

20 Sunkieji metalai ir širdies ligos (sveikata)

*Dr. L. Strumylaitė,
doc. O. Abdrachmanovas,
KMU Biomedicininų tyrimų institutas,
Aplinkos ir sveikatos tyrimų laboratorija*

JAV Toksinių medžiagų ir ligų registro duomenimis, net keturi sunkieji metalai – arsenas, švinas, gyvsidabris ir kadmis – yra pavojingiausių medžiagų dvidešimtuose, o trys iš jų – patys pavojingiausi žmogaus sveikatai.

26 Cheminių darbo aplinkos veiksnių poveikis kardiovaskulinei sistemai

*Dr. Rita Raškevičienė,
KMU Aplinkos ir darbo
medicinos katedra*

Nustatytas toksinis ir kai kurių cheminių medžiagų poveikis kardiovaskulinei sistemai, kaip antai: anglies disulfido, nitroglicerino, anglies monoksido, iš kurių pastarasis darbo aplinkoje pasitaiko dažniausiai.

33 GYDYTOJUI PRAKTIKUI

Kauno krašto kardiologų draugijos KONFERENCIJA

PROFESIJOS IR APLINKOS POVEIKIS ŠIRDIES IR KRAUJAGYSLIŲ SISTEMAI

2006 m. spalio 31 d. Kauno medicinos universiteto Kardiologijos klinika

Konferencijos pranešimų tezės



PROFESINĖS LIGOS LIETUVOJE 2003–2005 METAIS

Gyd. T. G. Bagdonienė, KMU Pulmonologijos ir imunologijos klinika
Gyd. J. Šarkinienė, Kauno visuomenės sveikatos centras

**„Kiekvienas darbuotojas turi teisę į saugias,
sveikas ir orumo nežeminančias darbo vietas“.**

(Europos Sąjungos saugos ir sveikatos strategija 2002–2006)

Įvadas

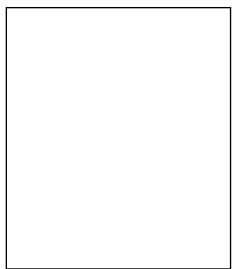
Darbo medicina Lietuvoje yra palyginti nauja medicinos ir visuomenės sveikatos mokslo ir praktikos sritis, apimanti darbuotojų sveikatos būklės stebėjimą, darbo sąlygojamų sveikatos sutrikimų ir profesinių ligų priežasčių nustatymą, šių sutrikimų ir ligų simptomų tyrimą, diagnostiką, gydymą, reabilitaciją bei profesinės sveikatos pažeidimų prevenciją.

Darbo mediciną reglamentuoja daugybė Lietuvos Respublikos įstatymų, nutarimų įsakymų. Vieni svarbiausių yra šie:

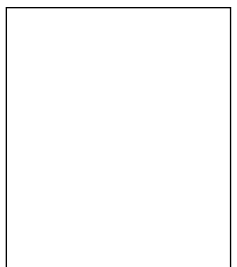
1. LR Darbo kodeksas, 2002 m.;
2. Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas, Žin., 2003;
3. LR nelaimingų atsitikimų darbe ir profesinių ligų socialinio draudimo įstatymas, Žin., 1999 m. Nr. 110-3207; 2003, Nr. 114-5114;
4. LRV 2004 m. nutarimas Nr. 487 „Dėl profesinių

- nių ligų tyrimo ir apskaitos nuostatų patvirtinimo“, Žin., 2004 m. Nr. 69-2398;
5. LR sveikatos apsaugos ministro 2000 m. gegužės 31 d. įsakymas Nr. 301 „Asmenų, dirbančių galimos profesinės rizikos (kenksmingų veiksmų ir pavojingų darbų) sąlygomis, privalomojo sveikatos tikrinimo tvarka“.

Lietuvoje darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktų suderinimas su Europos Sąjungos (ES) teisės aktais ir jų įgyvendinimas, t. y. pažangios ilgametės ES šalių praktikos taikymas sukuria palankias sąlygas tolesniam saugaus darbo ir profesinės sveikatos gerinimui, nelaimingų atsitikimų darbe prevencijai. ES sutartimi numatyta, kad šalys narės savo nacionaliniais teisės aktais nustato ne mažesnius saugos ir sveikatos reikalavimus, nei jie nustatyti ES teisės aktais.



T. G. Bagdonienė



J. Šarkinienė



Darbuotojų sauga ir sveikata

Darbuotojų sauga ir sveikata privalo rūpintis darbdaviai: steigti saugos ir sveikatos tarnybas įmonėse, kur dirba daugiau kaip 50 darbuotojų, sudaryti darbuotojų saugos ir sveikatos komitetus, kurie turi analizuoti darbdavio sukurtas darbo sąlygas, sveikatos darbo medicinos tarnybų veiklą, siūlyti darbo saugos ir sveikatos gerinimo priemones.

Valstybinės darbo inspekcijos atlikti tyrimai rodo, kad dauguma nelaimingų atsitikimų darbe (apie 64 proc.) įvyksta dėl organizacinių priežasčių, darbdavių, jų įgaliotų asmenų savo tiesioginių pareigų nevykdymo, nepakankamo darbuotojų paruošimo, netinkamos darbo aplinkos ir pan.

Nelaimingų atsitikimų ir profesinių ligų analizė rodo, kad dažnai kalti būna ir patys darbuotojai, pažeidinėjantys darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcijas arba nežinantys jų reikalavimų, nesinaudojantys numatytomis asmens saugos priemonėmis, vengiantys privalomų sveikatos patikrinimų arba jų metu neigiantys esamas ligas, nes nori

toliau tęsti savo darbinę veiklą, todėl darbuotojų saugos ir sveikatos tikrinimo klausimai vis dar nepraranda aktualumo ir reikalingi papildomų šiuolaikinių teisės aktų.

Darbuotojas yra fizinis asmuo, turintis darbinį teisingumą ir veiksnumą, dirbantis pagal darbo sutartį ir atlyginimą, todėl jis turi teisę žinoti iš darbdavio apie darbo aplinkoje esamus kenksmingus ir pavojingus veiksnius, privalomųjų sveikatos patikrinimų rezultatus, o nesutikęs su jais, pasitikrinti sveikatą pakartotinai ir prireikus reikalauti atlyginti už jo sveikatai padarytą žalą.

Socialinis dialogas įmonėje, pagrindinių darbo teisės taisyklių žinojimas įgalina sumažinti socialinę įtampą įmonėje, kolektyve, pagerinti darbo našumą, išvengti konfliktinių situacijų, pavyzdžiui, mažinant etatus numatytos pirmenybės teisės būti paliktam darbe darbuotojams, kuriems iki senatvės pensijos liko ne daugiau kaip 3 metai, kurie buvo sužaloti įmonėje ar susirgo profesine liga, kurie vieni augina vaikus iki 16 metų ir kt.

Profesinė liga

Profesinė liga – tai darbuotojo sveikatos sutrikimas dėl kenksmingo darbo aplinkos veiksnio (ar kelių veiksnių), kuris įvertinamas pagal profesinės ligos tyrimo aktą, atsižvelgiant į higienos normų atitikimą ir darbo laiko trukmę. Profesinėms ligoms priskiriami ir profesiniai apsinuodijimai, taip pat ligų komplikacijos, liekamieji reiškiniai ir kenksmingų darbo aplinkos veiksnių sukelti vėlyvieji padariniai.

Darbo aplinkoje dažnai pasitaiko profesinių veiksnių, kurie, veikdami ilgesnį laiką darbuotojo organizmą, kenkia sveikatai ir gali sąlygoti profesines ligas. Kenksmingi darbo aplinkos veiksniai mažina organizmo atsparumą ir kitiems išorinės aplinkos veiksniams, todėl turi neabejotinos reikšmės ir profesinei patologijai. Pvz., arterinė hipertenzija, išeminė širdies liga, somatoforminė autonominė disfunkcija nelaikomos profesinėmis ligomis, tačiau jų atsiradimą ir pasireiškimą neretai sąlygoja dideli darbo krūviai, lėtinis nuovargis, triukšmas, stresas ir kiti profesiniai veiksniai. Šiandienėje darbo aplinkoje darbuotojus dažnai veikia keli žalingi veiksniai, kurie nors ir neviršija profesinės rizikos, tačiau ilgalaikis kompleksinis jų poveikis turi įtakos tiek bendrai, tiek profesinei patologijai atsirasti.

Kelių kenksmingų veiksnių kompleksinio poveikio etiopatogeneziniai mechanizmai yra labai įvairūs. Pvz., vibracijos ir žemos temperatūros

suminis poveikis stiprina periferinių kraujagyslių angiospazmus, todėl pablogėja audinių mityba ir ženkliai greičiau išsivysto vibraciniai galūnių pažeidimai. Plačiai yra žinoma, kad, išgėrus alkoholio, gerokai padidėja galimybė apsinuodyti bet kuriomis cheminėmis medžiagomis. Net ir mažos daugelio cheminių medžiagų koncentracijos gali sutrikdyti organizmo fermentų sistemas, mažinti imuninį reaktyvumą. Kai kurie darbo aplinkos veiksniai pasižymi specifinėmis savybėmis, prie kurių žmogus negali prisitaikyti: elektromagnetiniai laukai, jonizuojančioji radiacija, kancerogeninė, teratogeninė ir mutageninė poveikį turinčios cheminės medžiagos. Įvertinant darbuotojo sveikatą labai svarbu atsižvelgti ne tik į kenksmingus veiksnius ir jų stiprumą, bet ir į darbuotojų lytį, amžių bei individualias organizmo savybes. Pvz., moterys, jauni asmenys yra kur kas jautresni vibracijos, triukšmo, toksinių medžiagų, sunkiųjų metalų ir kitiems poveikiams [4].

Profesinės ligos klinika visada yra sudėtinga, tik retais atvejais kai kurių ligų specifiskumą galima patvirtinti rentgenologinių, hematologinių, biocheminių ar imunologinių tyrimų duomenimis. Nustatant profesines ligas visada lemia tam tikro specifiško etiologinio veiksnio paieška [5].

Visame pasaulyje vieningos profesinių ligų klasifikacijos nėra. Dažniausiai profesinės ligos



skiriamos pagal sisteminių arba etiologinių principą, nes žinoma, kad dauguma kenksmingų medžiagų pasižymi polisindrominiu įvairių organų pažeidimu.

2006 m. vasario 6 d. Lietuvoje patvirtintas *Profesinių ligų sąrašas*, adaptuotas pagal 2003 m. rugsėjo 19 d. Europos Komisijos rekomendaciją 2003/670/EB dėl Europos profesinių ligų sąrašo.

Pagal etiologiją šiame sąrašė nurodytos šios grupės:

1. Cheminių medžiagų sukeltos ligos.
2. Odos ligos, kurias sukelia cheminės medžiagos ar veiksniai, neįtraukti į kitus punktus.
3. Ligos, kurias sukelia įkvepiamos medžiagos ir veiksniai, neįtraukti į kitus punktus.
4. Infekcinės ir parazitinės ligos.
5. Ligos, sukeltos fizinių ir ergonominių veiksnių.

Profesinės ligos Lietuvoje

Vienas darbuotojų saugų darbą ir profesinę sveikatą apibūdinančių rodiklių yra profesinės ligos ir nelaimingi atsitikimai darbe. Su padidėjusios profesinės rizikos veiksniais kasdien šalyje susiduria apie 20–30 procentų darbuotojų. Nuostoliai dėl profesinio sergamumo, nelaimingų atsitikimų darbe, invalidumo ir mirtingumo Lietuvoje per metus siekia virš 25,5 milijonų litų, tai sudaro 6,5 proc. bendro vidinio metinio šalies produkto.

Per paskutiniuosius trejus metus šalyje matyti profesinių ligų didėjimo tendencija (1, 2, 3 pav.) (paveikslėliuose pateiktos LR profesinės ligos pagal Higienos instituto Darbo medicinos centro profesinių ligų valstybinio registro ir KMUK darbo medicinos gydytojos T. G. Bagdonienės duomenis).

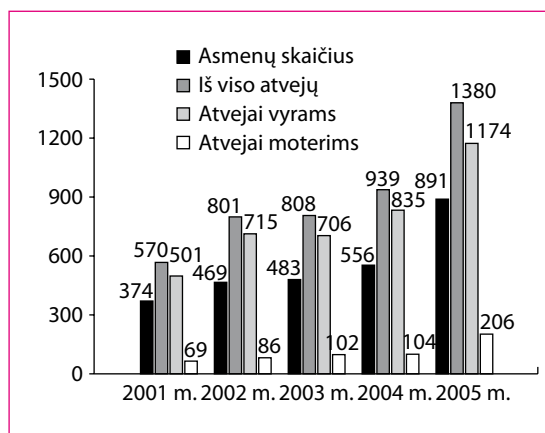
Dabar skiriamos šios pagrindinės profesinių ligų priežastys:

- fiziniai veiksniai (triukšmas, vibracija, aukšta arba žema temperatūra),
- įtampos veiksniai (dinaminis ir statinis krūvis, stereotipiniai rankų judesiai, nepatogi darbo padėtis, sunkių krovinių kilnojimas ir pernešimas (4 pav.).

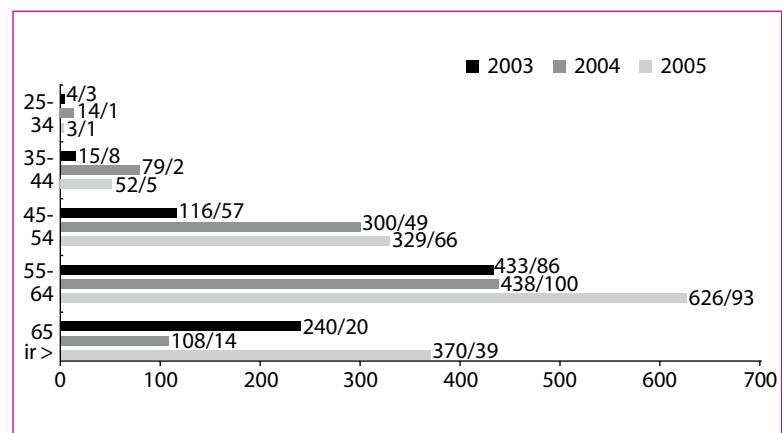
Tarp profesinių ligų vyrauja klausos sutrikimai bei kaulų ir raumenų sistemos pažeidimai (5 pav.). Deja, Lietuvoje atskiros profesinių širdies ir kraujagyslių ligų analizės nėra.

Vienas veiksnių, turinčių įtakos kaulų ir raumenų sistemos pažeidimų išsivystymui, yra vibracija. Ankstesni Higienos instituto Darbo medicinos centro (DMC) tyrimai parodė, kad ligonių, kuriems pirmą kartą diagnozuota vibracinė liga, profesinis darbo stažas viršijo 30 metų. Žinoma, kad profesiniai kaulų ir raumenų sistemos pažeidimai pasireiškia kur kas anksčiau. Paskutiniai DMC atlikti tyrimai rodo, kad profesiniai kaulų ir raumenų sistemos pažeidimai kontaktuojantiems su vibracija asmenims jau gali būti nustatomi esant minimaliam (iki 5 metų) darbo stažui [6].

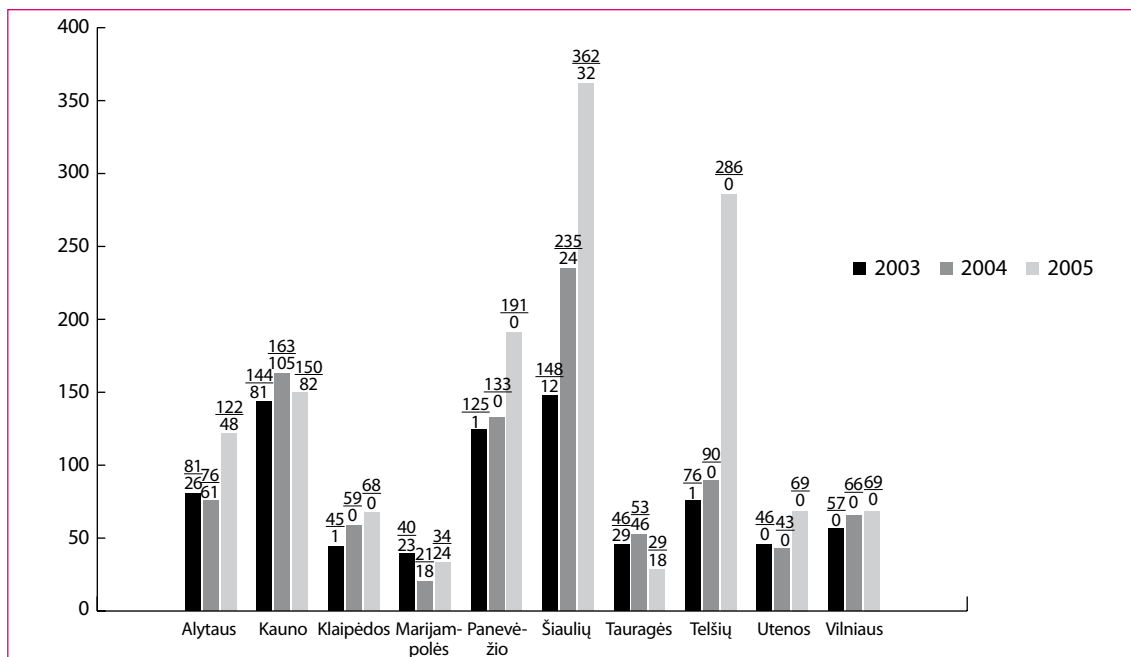
2004–2005 metais daugėjo profesinių ligų, ypač Kauno apskrityje, medienos ir tekstilės gaminių gamyboje bei statybos sektoriuje (6 pav.). Šių įmonių darbuotojai daugiausia kenčia nuo kaulų ir raumenų sistemos bei klausos pažeidimų. Profesinės ligos dažniausiai nustatomos audėjoms, mezgėjoms, siuvėjoms, montuotojams, suvirintojams ir kitų specialybių darbuotojams. Reikėtų manyti, kad tai gali būti profesinės veiklos pasekmė, nes šiose pramonės šakose nėra „nekenksmingų“ technologijų, pvz., tokių tekstilės apdirbimo staklių, kurios neskleistų triukšmo. Be to, dauguma įrengimų susidėvėję, neįrengtos kolektyvinės apsaugos priemonės, darbuotojai nesinaudoja asmeninėmis apsaugos priemonėmis, per daug sunkaus rankų darbo, tenka kelti ir pernešti sunkius krovinius.



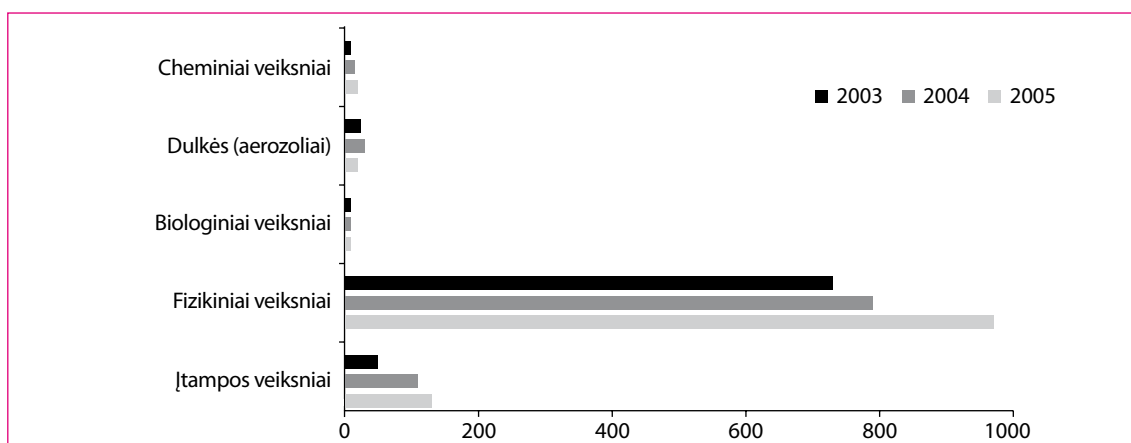
1 PAV. PROFESINIŲ LIGŲ DINAMIKA 2001–2005 m.



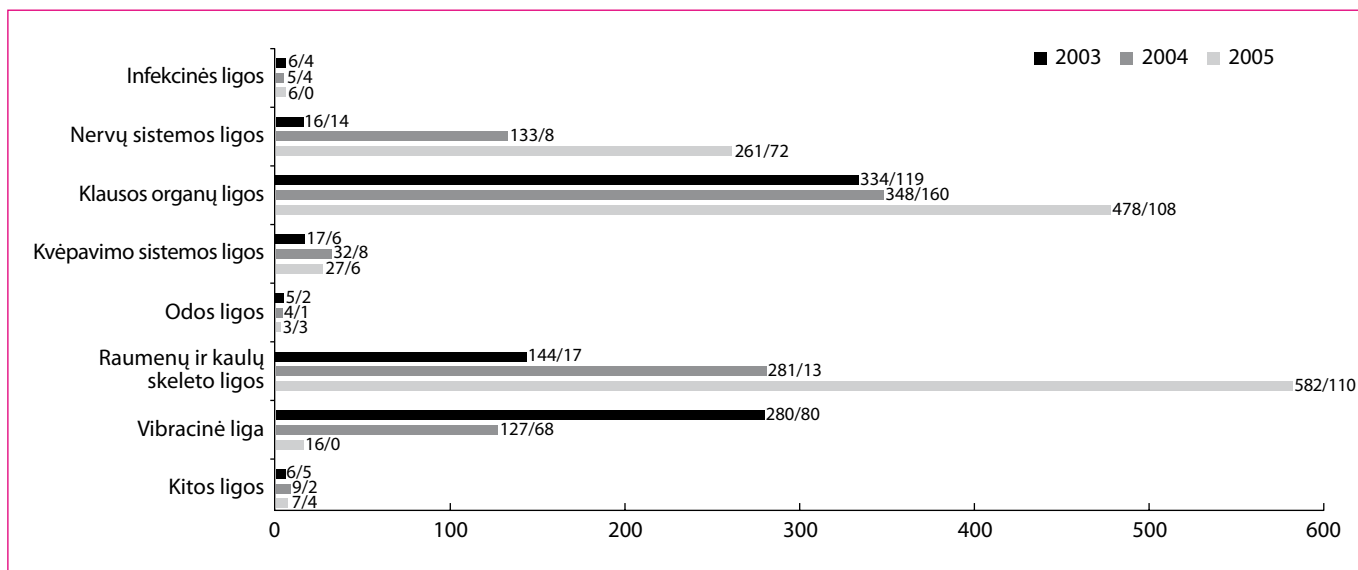
2 PAV. PROFESINĖS LIGOS PAGAL AMŽIAUS GRUPES; DMC DUOMENYS/KMUK NUSTATYTŲ ATVEJŲ SKAIČIUS



3 PAV. PROFESINĖS LIGOS PAGAL APSKRITIS; DMC DUOMENYS/KMUK NUSTATYTŲ ATVEJŲ SKAIČIUS



4 PAV. PROFESINIŲ LIGŲ VEIKSNIAI PAGAL PRIEŽASTIS



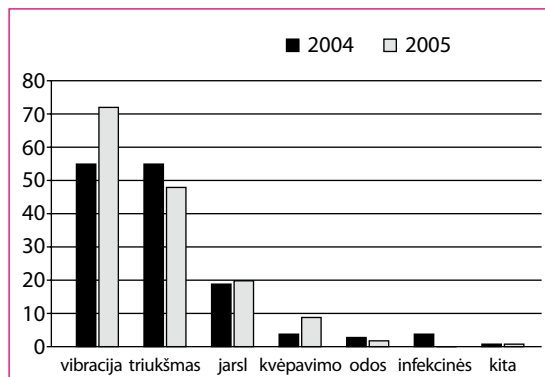
5 PAV. PROFESINIŲ LIGŲ STRUKTŪROS Palyginamieji duomenys; DMC duomenys/KMUK nustatytų atvejų skaičius



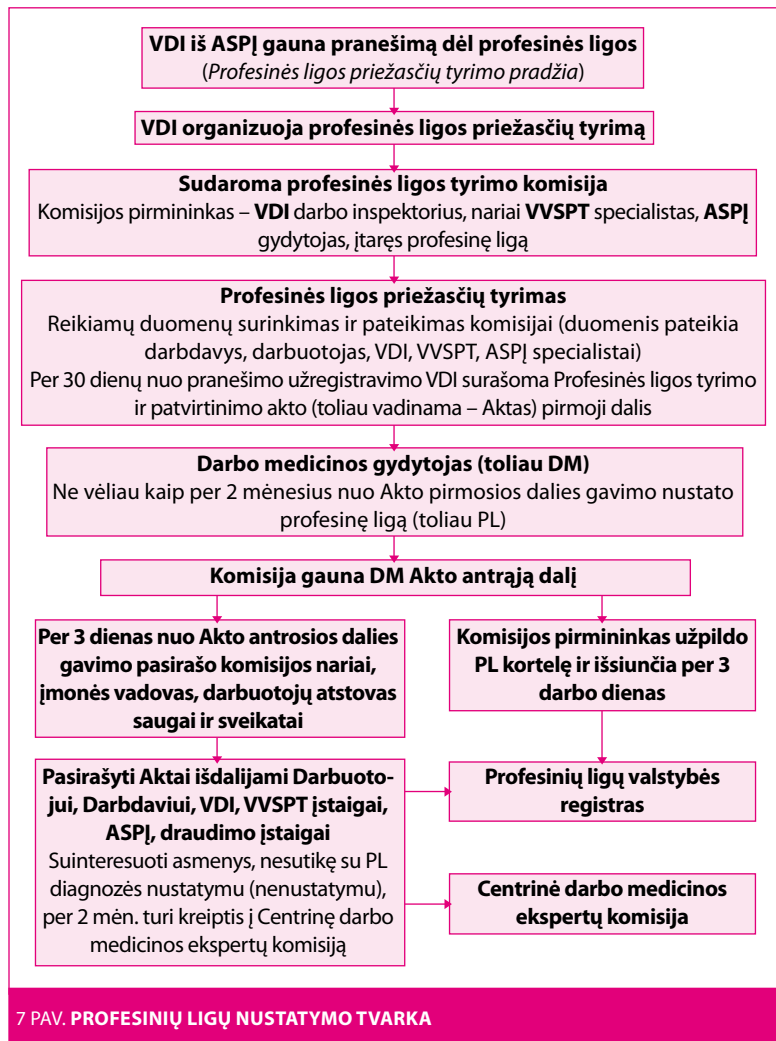
Profesinių ligų diagnostika

Profesinių ligų nustatymo tvarka yra sudėtinga ir paini, reikalinga gerai koordinuoto kelių institucijų darbo (7 pav.). Reikia pažymėti, kad profesinę ligą gali nustatyti arba nenustatyti tik darbo medicinos gydytojas, turintis šiam darbui licenciją, kuris, tirdamas ligonį, surenka ligos ir darbo anamnezės, objektyviai įvertina ligonio būklę, tyrimus bei reikalingų gydytojų specialistų konsultacijas. Esant nepakankamai duomenų, siunčiama papildomiems tyrimams ar konsultuoti kitiems gydytojams specialistams.

Turėdamas duomenų apie konkrečią ligą, darbo medicinos gydytojas siekia išsiaiškinti jos ryšį su darbu, remdamasis profesinės ligos tyrimo ir nustatymo aktu, kuriame darbo inspektorius, visuomenės sveikatos specialistas, darbdavys ir kiti suinteresuoti asmenys nurodo darbo sąlygas, esamus profesinės rizikos veiksnius, kaip antai: dulkes ar aerozolius, cheminius, biologinius, fizikinius, ergonominius ir kt.

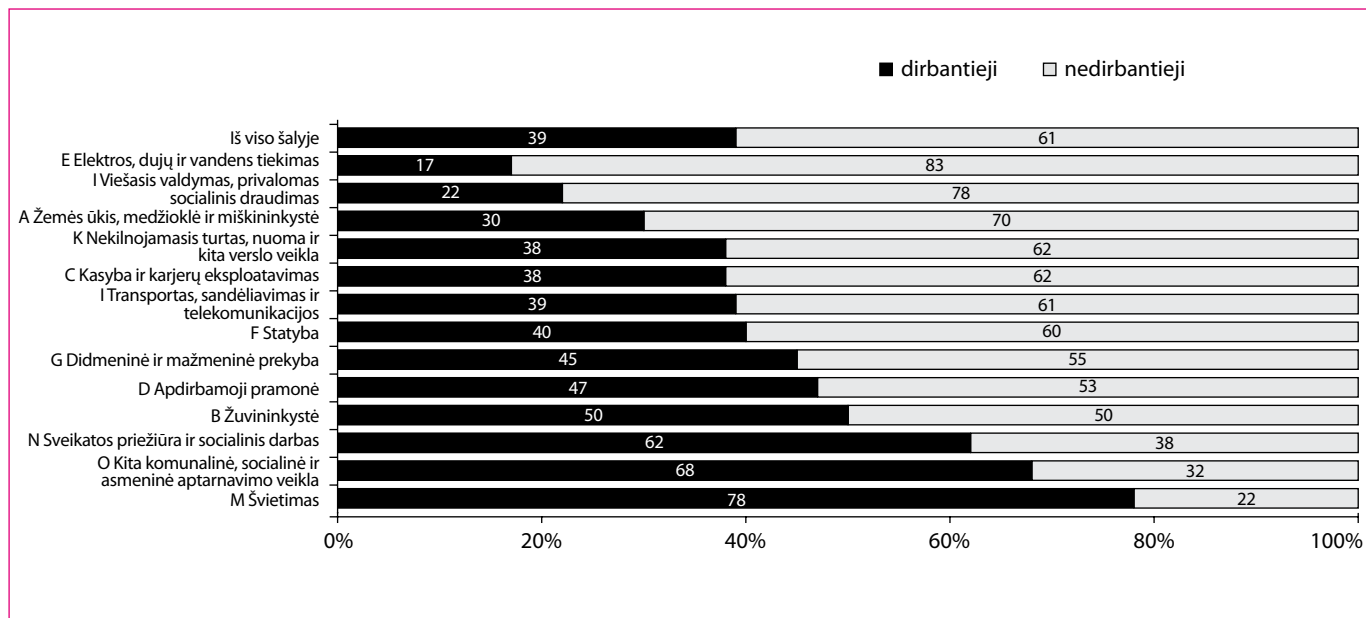


6 PAV. PROFESINIŲ LIGŲ PASISKIRSTYMAS PAGAL LIGAS SUKĖLIUS PRIEŽASTIS KAUNO APSKRITYJE 2004 IR 2005 m.



7 PAV. PROFESINIŲ LIGŲ NUSTATYMO TVARKA

VDI – Valstybinė darbo inspekcija, ASP – Asmens sveikatos priežiūros įstaiga, VVSPT – Valstybinė visuomenės sveikatos priežiūros tarnyba

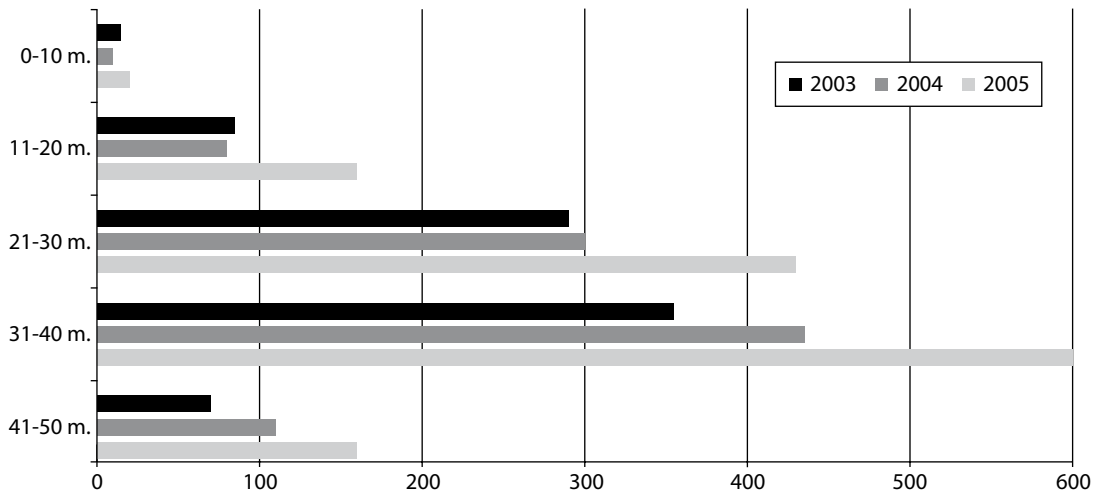


8 PAV. DIRBANČIŲ IR NEDIRBANČIŲ ŽMONIŲ SANTYKIS PAGAL EKONOMINĖS VEIKLOS RŪŠIS 2005 m. (proc.)



Taip pat kreipiamas dėmesys į darbo stažą toje pareigybėje, profesiją, ar esama profesinė rizika priimtina ar nepriimtina, kokiais balais įvertinta darbo rizika. Paskutiniuoju metu vis sunkiau nustatyti profesinę ligą, nes apie pusę visų besikreipiančių dėl profesinių ligų asmenų nedirba (8 pav.), t. y. bedarbiai, invalidai, pensininkai, kurie jau daugelį metų neužsiima darbi-

ne veikla. Dauguma jų turi didelį darbo stažą (9 pav.), yra socialiai remtini, kadangi dėl profesinės ligos mokama pinigine kompensacija (vienkartinė ar periodinė), dažnai esti sunku išsiaiškinti buvusias jų darbo sąlygas, nes įmonės būna likviduotos ar pasikeitę jų adresai, tuo metu buvusias ligas, jų komplikacijas, vėlyvuosius ligų padarinius.



9 PAV. PROFESINĖS LIGOS PAGAL PROFESINĮ DARBO STAŽĄ

Profesinių ligų pripažinimo sunkumai ir tvarka

Lietuvoje kai kurios profesinės ligos dar neišaiškinaamos, kaip antai: asbestozė, onkologinės, kai kurios alerginės kilmės ligos. Gydantys gydytojai, rinkdami ligos anamnezę, nepakankamai įvertina esamą ar buvusį darbo poveikį, kenksmingus veiksnius, todėl nesiunčia paciento darbo medicinos gydytojo konsultacijai. Daugelis jų nėra išklausę darbo medicinos paskaitų ciklo Vilniaus universitete ar Kauno medicinos universitete. Lietuvoje dar trūksta profesinės sveikatos specialistų, kurie dirbtų įmonėse ir domėtusi profesine darbuotojų sveikata. Dar neparuošti profesinių ligų nustatymo algoritmai, kurie palengvintų profesinių ligų diagnostiką. Nėra paruoštų norminių dokumentų, kai įmonės likviduotos, nėra išlikusių darbo vietų arba pakeistos technologijos ir įrengimai. Darbo medicinos gydytojo darbą labai sunkina tai, kad profesinių ligų nustatymui nėra senaties termino, silpnos vietinės profesinės sąjungos, o kai kur jų iš viso nėra, todėl dažnai darbuotojų sauga ir sveikata paliekama tik darbdavių kontrolei. Nuo 2006 m. numatyta darbdaviams diferencijuoti socialinio draudimo įmokas priklausomai nuo profesinių

ligų bei nelaimingų atsitikimų skaičiaus įmonėse ir atsižvelgiant į ekonominės veiklos sritį. Tai turėtų skatinti darbdavius kreipti didesnę dėmesį darbuotojų saugai ir sveikatai.

Patys darbuotojai dėl profesinių ligų kreipiasi labai vėlai, kai sveikata jau ženkliai pablogėjusi, todėl profesinė rehabilitacija ar sveikatą grąžinančios priemonės ne visada skiriamos laiku ar net būna neįmanomos.

Neįgalumo ir darbingumo nustatymo tarnybos (NDNT) dabar vykdo grįžimo į darbą politiką, profesinę rehabilitaciją, yra sukurtos persikvalifikavimo programos, kurios jau pradeda veikti. Ateityje reikėtų plačiau nagrinėti gamybinio traumatizmo pasekmes ir galimybes, nukentėjusiuosius įdarbinti pagal atskiras programas. Tikslinga parengti sergančiųjų profesinėmis ligomis, ypač jauno amžiaus asmenų, įdarbinimo programas. Tik bendradarbiaujant visoms institucijoms, susinteresuotoms darbuotojų saugiu darbu ir profesine sveikata, galima pasiekti gerų profesinės sveikatos prevencijos rezultatų.

LITERATŪRA

1. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2004 m. balandžio 28 d. nutarimas Nr. 487 „Dėl profesinių ligų tyrimo ir apskaitos nuostatų“ // Žin., 2004, Nr. 69-2398/.
2. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2004 m. gruodžio 29 d. nutarimas Nr. 1674; **Profesinių ligų valstybės registro nuostatai** // Žin., Nr. 188-7014/.
3. **Lietuvos Respublikos darbo kodekso patvirtinimo, įsigaliojimo ir įgyvendinimo įstatymas** // Žin., 2002, Nr. 64-2569/.
4. V. Obelenis, T. Bagdonienė, A. Mačionis, R. Raškevičienė, J. Vėbrienė. **Darbo medicina** // KMU vadovėlis, 2002.
5. **Textbook of clinical occupational and environmental medicine** // Second edition. Elsevier Saunders, 2005.



APLINKOS IR PROFESINIŲ VEIKSNIŲ ĮTAKA ŠIRDIES IR KRAUJAGYSLIŲ LIGŲ VYSTYMUISI

Prof. Petras Zabiela, KMU Kardiologijos klinika

Aplinkos ir profesinių veiksnių įtaka širdies ir kraujagyslių ligų vystymuisi nėra tokia akivaizdi, lyginant su kvėpavimo takų, odos, nervų ar skeleto ir raumenų profesiniais pažeidimais. Kardiologai ir profesinių ligų specialistai netgi skirtingai vertina savo pacientų ligas: pirmieji pirmiausia stengiasi diagnozuoti širdies ir kraujagyslių pažeidimo pobūdį ir laipsnį, o antrieji (profpatologai) bene svarbiausiu uždaviniu laiko paciento profesinių veiksnių, sukėlusių pažeidimą, išaiškinimą. Taigi akivaizdu, jog tik glaudžiai bendradarbiaujant gydytojams įvairių sričių specialistams su profesinių ligų specialistais ir higienos bei darbų saugos tarnybomis galima efektyviai diagnozuoti, gydyti ir vykdyti profesinių ligų prevenciją.



Prof. P. Zabiela

Negalima sakyti, jog gydytojai kardiologai pacientų profesiniams ir aplinkos veiksniams skiria didelį dėmesį. Kardiologai paprastai labiau domisi pagrindiniais rizikos veiksniais: arterine hipertenzija, cukriniu diabetu, nutukimu, dislipidemija ir kt., per daug nesigilindami į profesinius veiksnius, galbūt netgi sąlygojusius minėtų rizikos veiksnių atsiradimą.

Žalojantys sveikatą profesiniai ir aplinkos veiksniai dažniausiai kartu su kitais rizikos veiksniais (rūkymu, neracionalia mityba ir pan.) sukelia širdies ligas arba tik tėra galutiniai „triggeriai“, išprovokuojantys jau anksčiau išsivysčiusios ligos pasireiškimą. Pavyzdžiui, gaisrininkas rūkorius, kuriam buvo pastovi arterinė hipertenzija, miokardo infarktu susirgo gesindamas gaisrą (dėl anglies monoksido įtakos).

Vyresnio amžiaus žmonėms (pensininkams) žalingų profesinių veiksnių išaiškinimas gali tik padėti suprasti jo ligos ir susirgimo etiologiją bei patogenezę. Pavyzdžiui, IŠL vystymąsi gali skatinti pasyvus rūkymas. Tačiau dirbantiems žmonėms žalingų profesinių ar aplinkos veiksnių išaiškinimas gali padėti ne tik diagnozuoti ir gydyti ligas, bet ir jų išvengti.

Profesines ligas gali sukelti cheminiai, biologiniai, fiziniai ir psichosocialiniai veiksniai. Darbe labai dažnai susiduriama su cheminiais veiksniais. Klinikinės toksikologijos specialistai dažniausiai gydo ūmines intoksikacijas, dėl kurių gali atsirasti arterinė hipotenzija, hipovolemija, šokas, plaučių edema, širdies ritmo ir laidumo sutrikimai [1].

Medikams būdingiausios šios profesinės veiklos sukeltos ligos: B hepatitas, ŽIV infekcija, tuberkuliozė, kai kurie sepsio atvejai; dujinių

anestetikų sukelti anesteziologų negalavimai; priešvėžinių preparatų sukelti onkologijos darbuotojų sveikatos pažeidimai; formaldehido sukeltos kvėpavimo takų bei onkologinės patologoanatomų ligos; etilenoksido sukelti sterilizacijos šalčiu vykdytojų bronchitai, astma, plaučių edema; elementinio gyvsidabrio sukelta patologija; skeleto ir raumenų pažeidimai, karščio, lazerio, radiacijos, alergijos cheminėms medžiagoms (vaistams, reagentams, lateksui ir t. t.); pacientų smurto sukeltos traumos ir kt. [3].

Su profesiniu stresu siejamas didesnis gydytojų, lyginant su slaugytojomis, sergamumas arterine hipertenzija ir išemine širdies liga (IŠL) [4].

Darbo procese biologiniai veiksniai taip pat gali pažeisti širdies ir kraujagyslių sistemą, sukeldami miokarditą, perikarditą, rečiau endokarditą [2], kaip antai:

- tuberkuliozė (sveikatos priežiūros, laboratorijų darbuotojai, beždžionių prižiūrėtojai);
- toksoplazmozė (veterinarai, laboratorijų darbuotojai, kačių augintojai);
- chlamidiozė (paukščių augintojai, paukštinės apdirbėjai ir pardavėjai, zoologijos sodo darbuotojai);
- Q karštligė (laboratorijų darbuotojai, ūkininkai, gyvulių prižiūrėtojai, skerdyklų darbuotojai, odų apdirbėjai);
- Laimo liga (boreliozė) (miškininkai);
- virusinis B ir C hepatitas (chirurgai, odontologai, dializes atliekantys darbuotojai, patologoanatomai, slaugytojos, klinikinių laboratorijų darbuotojai);
- AIDS (sveikatos priežiūros darbuotojai).



Išeminė širdies liga ir profesiniai veiksniai

Literatūroje labiausiai įtikinamais IŠL išsivystymo profesiniais veiksniais laikoma: anglies disulfidas, anglies monoksidas, metileno chloridas, nitroesteriai, fizinis neveiklumas darbe. Taip pat pagrįstai galima teigti, jog dažniau nuo IŠL miršta pasyviai rūkantieji darbe bei rūkorių šeimos nariai. IŠL vystymąsi gali sąlygoti ir suaugusiųjų socialinė klasė (tiek, kiek ją lemia profesija), ir profesiniai psichosocialiniai stresoriai (pvz., monotoniškas greito tempo darbas, kai darbuotojas mažai gali turėti įtakos veiksmų ritmui ir metodams. Yra dar nemaža ir kitų profesinių veiksmų grupė, kurios galimas poveikis IŠL vystymuisi, nors ir mažiau įtikinamas, bet yra laikomas galimu: žemo dažnio triukšmas, aukšta temperatūra, pamaininis darbas, arsenas, kobaltas, neorganinis gyvsidabris ir kt.

Anglies disulfidas (CS₂). CS₂ – neurotoksiškas tirpiklis, galintis sukelti širdies ir kraujagyslių ligas cheminis veiksnys, kuris žinomas nuo 1940 metų. Ypač išsiskiria Suomijos ir Japonijos specialistų darbai. Pirmieji ne tik įrodė kenkiantį širdies kraujagyslėms (aterogenezinį) CS₂ poveikį, bet ir galimybę sumažinti darbuotojų sergamumą ankstyva IŠL, užtikrinus labai mažą CS₂ koncentraciją darbo vietoje [5]. Japonijos tyrėjai taip pat nustatė, jog CS₂ ilgai sukelia tinklainės mikroaneurizmas ir kraujosruvas [6].

Anglies monoksidas (CO). Tai dažniau nei CS₂ pasitaikantis veiksnys. CO, jungdamasis su hemoglobinu, tiesiogiai sutrikdo audinių aprūpinimą deguonimi. Be to, CO mitochondrijose trikdo citochromoksidazės sistemą, todėl slopinama miokardo kontrakcija. Susidarius didesniai nei 25 proc. HbCo kiekiui (pvz., gėsinant gaisrą), ištinka miokardo išemija ar infarktas, aritmijos ar net staigi širdinė mirtis. Sergantieji lėtine IŠL gali labai nukentėti ir nuo mažesnių HbCO koncentracijų (pvz., kasantieji tunelius, garažų darbuotojai). Stern F. ir bendraut. duomenimis, tunelių kasėjų mirštamumas nuo IŠL 35 proc. didesnis, lyginant su tiltų tiesėjais [7].

Metileno chloridas (dichlormetanas, CH₂Cl₂). Tai tirpiklis, naudojamas gaminant triacetato pluoštą. Kardiotoksiškumas siejamas su metileno chlorido virtimu anglies monoksidu (pastarojo triacetato gamyklų darbuotojams COHb randama iki 1,8–6,3 proc.). Aprašytas atvejis, kai darbininkas, dirbdamas uždaroje patalpoje, kurioje būta metileno chlorido garų, tris kartus darbe patyrė miokardo infarktą.

Sunkieji metalai (švinas, kadmis, kobaltas, gyvsidabris, arsenas, chromas, stibis) pažeidžia įvairius organus [9, 10]. Jie gali sukelti arterinę hipertenziją, paūminti IŠL eigą ir t. t. Ūminių ir lėtinių apsinuodijimų sunkiaisiais metalais patogenezė, klinika, diagnostika, diferencinė diagnostika, gydymas ir prevencija – daug žinių ir specialių laboratorinių bei gydymo priemonių reikalinga medicinos sritis.

Švinas. Būdingas žalingo sunkiųjų metalų poveikio ir sudėtingos klinikos pavyzdys – lėtinė intoksikacija švinu (saturnizmas). Mūsų smegenyse švino yra 1000 kartų daugiau, nei būta ikiindustrialinėje epochoje. Yra per 120 profesijų, kurios gresia saturnizmu: metalų (alavo) lydytojai, šlifuotojai, dažytojai, emaliuotojai, stiklo ir keramikos, baterijų, kaučiuko, gumos, laidų ir kabelių, amunicijos gamintojai, radiatorių ir cisternų remontininkai bei valytojai, anksčiau – vairuotojai (burna siurbė į vamzdelį etiliuotą benziną) ir kt. Švinu apsinuodyti galima ir buityje: naudojant pažeistus emaliuotus indus, purškiant kai kuriuos insekticidus, dažant emaliu, pigmentais, bronzą ir kt. Švino gali būti vandentiekio vandenyje, automobilių išmetamosiose dujose, spaudos, plaukų dažuose. Latentinis periodas svyruoja nuo vienos savaitės iki vienerių metų.

Švino koncentracija ešerių raumenyse beveik kasmet viršija DLK (didžiausias leistinas kiekis) Lukšto ežere. Švinu „persisunkusios“ ir Dussios, Platelių, Tauragno, Žuvinto ežerų ir Kuršių marių kuojos. Vaikai, turintys potraukį kišti į burną ar net valgyti neįprastus dalykus (*pica*, s. *picacismus*), taip pat gali apsinuodyti švinu (pvz., kramtydami plastikinių lentelių atplaišas – atsitikimas Vilniuje). KMUK mikrochirurgas doc. T. Norkus pasakoja pašalinęs vyrui per 120 švino šratų, po to, kai KMU Sunkiųjų metalų laboratorijoje patvirtinta intoksikacijos švinu diagnozė. Teko sutikti pacientą pensininką, buvusį tolimųjų reisų vairuotoją, kuris burna siurbdavo etiliuotą benziną į vamzdelį, Vyrui buvo hemolizinė anemija, *colica intestinalis (saturnina?)*, dėl kurios daryta probatorinė laparotomija ir jos metu akimis matomų pakitimų pilve nerasta. Pacientas per 2–3 mėnesius pasveiko.

Nors paskutiniaisiais metais švino junginių pramonėje ir buityje naudojama mažiau, intoksikacija švinu (saturnizmas) vis dar pasitaiko.

Lėtinė intoksikacija švinu pasireiškia keletu sindromų:



- a) gastrointestinaliniu (burnoje jaučiamas metalo skonis arba lyg būtų plaukų ar kitų daiktų, kurių nuolat stengiamasi atsikratyti, pykinimas, vėmimas, anoreksija, *colica intestinalis*, vidurių užkietėjimas, ties dantenomis melsva ar juoda juostelė; gali būti pažeistos kepenys, kasa;
- b) neuromuskuliniu (raumenų silpnumas ir skausmas, kaulų skausmas, periferinių nervų pažeidimas);
- c) cerebriniu (encefalopatinu) sindromu, ypač būdingu vaikams (nuovargis, astenizacija, galvos skausmai, miego sutrikimai, elgesio, mentaliteto pokyčiai, hiperkinezės, traukuliai, apkvaitimas, delyras) [11];
- d) inkstų pažeidimu, nepakankamumu, renalinė podagra, arterinė hipertenzija, periferinė vazokonstrikcija; rečiau – hipotenzija, bradikardija;
- e) pažeisdamas proteoglikanų sintezę kraujagyslėse, švinas (kaip ir kadmis) skatina aterosklerozės vystymąsi [15];
- f) hemolizine anemija.

Darbe susiduriantys su švinu žmonės nuo širdies ir cerebrovaskulinių priežasčių miršta dažniau nei populiacija [12, 13].

Gyvsidabris. Šaltiniai – baterijos, fluorescencinės lempos, kosmetika, fungicidai, pesticidai, insekticidai, dažai, naftos produktai. Gyvsidabrio gali patekti į kraują (taip pat į vaisiaus) daug valgant gėlių vandeni (lydekų, ešerių) ar jūros (tunų, skumbrių, stauridžių, kardžuvių, ryklių) plėšriųjų žuvų, taip pat iš dantų amalgamų bei vakcinų, kuriose yra stabilizatoriaus timerozolio.

Esama duomenų, leidžiančių laikyti gyvsidabrij potencialiu IŠL veiksniu. Rytų Suomijoje nustatyta, jog esama koreliacijos tarp suvalgomos žuvies kiekio ir gyvsidabrio vyrų plaukuose ir šlapime, taip pat tarp suvartojamos žuvies kiekio ir mirties nuo miokardo infarkto rizikos [9]. Gyvsidabris gali mažinti kardioprotekcinį žuvų taukų poveikį [10], sukelti imunologiskai determinuotą Kawasaki ligą, o kūdikiams ir vaikams (labai retai ir suaugusiesiems) – „raudonąją“ (pink disease), s. Swifto ligą, pasireiškiančią odos (ypač delnų, padų, nosies) eritema, niežuliu, galūnių skausmu, prakaitavimu, tachikardiją, arterinę hipertenziją. Sergančiųjų dilatacinę kardiomiopatija gyvsidabrio kiekis miokarde yra padidėjęs 22 000 kartų (!). Yra žinomi 258 intoksikacijos gyvsidabriu simptomai. Mat gyvsidabris veikia universaliai kaip laisvieji radikalai ir blokuoja fermentus ir DNR sintezę, keičia genetinį kodą ir t. t. Gyvsidabrio atomas (du teigiami

krūviai) gali neutralizuoti heparino molekules, turinčias neigiamą krūvį, todėl pažeidžiamos kraujagyslės, vystosi trombozės. Paminėtinas ir kitas klinikoje reikšmingas aspektas. Gyvsidabris, jungdamasis su hemoglobinu, stabdo pastarojo galimybę prisijungti deguonį (keturi gyvsidabrio atomai gali padaryti hemoglobino molekulę neveiklią). Tokie ligoniai skundžiasi lėtiniu nuovargiu, nors jų kraujyje hemoglobino randama netgi daugiau! Taigi jiems būna hipoksija nesant anemijos ir matomo širdies pažeidimo, neretai jie nukreipiami psichiatro konsultacijai. Gyvsidabris laikomas Alzheimerio ligos rizikos veiksniu. Anemija, anoreksija, nerimas, metalo skonis burnoje, uoslės nusilpimas, klausos ar atminties silpnėjimas, galūnių tirpimas, tremoras, sutrikusi judesių koordinacija, kolitas, salivacija, melsva juosta ties dantenomis, stomatitas ir daugelis kitų simptomų verčia įtarti lėtinį apsinuodijimą gyvsidabriu.

Yra nuomonių, jog gyvsidabris pablogina autoimuninių ligų (vilkligės, autoimuninio tiroidito ir ypač išsėtinės sklerozės) eigą.

Kartais gali padėti amalgamų pašalinimas, metalų detoksikacija. Beje, pačių odontologų plaukuose ir naguose gyvsidabrio randama 50–300 proc. daugiau nei populiacijoje.

Kobaltas. Naudojamas metalų, stiklo pramonėje, magnetų gamyboje, keramikoje. Anksčiau pasitaikydavo dilatacinė kardiomiopatija žmonėms, per parą išgerdavusiems keletą litrų alaus, užteršto keliais miligramais kobalto, taip pat gydytiems nuo anemijos kobalto chloridu. Kobaltas gali sukelti ir profesinę dilatacinę kardiomiopatiją, policitemiją, hipotirozę, burnos bei veido granulomatozę, pažeisti plaučius (alveolitas), sukelti profesinę bronchinę astmą. Yra nuomonių, jog aprašomas kontaktuojančiųjų su kobaltu didesnis mirštamumas nuo IŠL aiškintinas kardiomiopatijos hipodiagnostika.

Arsenas (kai kurie pesticidai, insekticidai, pesticidai ir fungicidai, medžio konservantai, vario lydymas) gali pažeisti širdį ir smegenų kraujagysles. Nustatyta, jog arseno trioksidu gydytiems nuo ūminės leukemijos ligoniams pailgėdavo QT intervalas ir kildavo skilvelinės tachikardijos priepuoliai. Arsenas gali sukelti astenizaciją, galūnių vaskulopatijas, viduriavimą, kepenų pažeidimą, odos hiperpigmentaciją, dermatitą, periferines neuropatijas, traukulius, paralyžių, regėjimo sutrikimus. Arsenas neilgai užsilaiko organizmo skysčiuose, tad, įtarus intoksikaciją, reikia tirti arseną ne tik šlapime bet ir plaukuose.



Kadmis – atsparus korozijai metalas, vartojamas baterijų, pigmentų, plastikų gamyboje, odontologijoje kaip dantų amalgama (1Cd:4Hg). Jo esama kai kuriuose fungiciduose, gali būti austrėse, krabuose. Aplinkos ore atsiranda deginant anglis ar miesto atliekas, rūkant cigaretes. Organizme labai ilgai išlieka, nefrotoksiškas, gali skatinti arterinės hipertenzijos vystymąsi. Pažeisdamas proteoglikanų sintezę kraujagyslėse, skatina vystytis aterosklerozę [15]. Slopina apetitą, uosnę, imuninę sistemą. Pažeidžia plaučius, kepenis, kaulus, sukelia pilvo skausmus, tenezmus, anemiją. Gali pagelsti dantys, slinkti plaukai.

Nikelis – sagos, monetos, juvelyriniai dirbiniai, šampūnai, vandens čiaupai ir vandentiekio vanduo, metaliniai užtrauktukai, nerūdijančio plieno indai, keptuvės, metaliniai įrankiai, nikelio kadmio baterijos, medicinos implantai, tabakas ir kt. Pažeidžia lūpas (pamėlsta), gleivines (gingivitas, stomatitas, viduriavimas), odą (niežėjimas, bėrimai), kvėpavimo takus, centrinę nervų sistemą (apatija, galvos skausmai, svaigimas, disautonomija ir jos sukeliama sinusinė tachikardija).

Intoksikacijų metalais specialistė iš JAV dr. Laura Thompson teigia, jog jos praktikoje **dažniausia intoksikacija – aliuminiu**, kurio buityje esama kiekviename žingsnyje: dantų pastose, amalgamos, kosmetikos priemonėse (lūpų dažuose, dezodorantuose), cigarečių filtruose, aliuminio folijoje, induose, kepimo milteliuose, kai kuriose arbatose, konservų dėžutėse, aliuminio alaus statinėse ir pieno bidonuose, antacidiniuose aliuminio druskų vaistuose. Daugelio vaistų tabletėse (pvz., aspirino) kaip buferinė ar neutrali medžiaga yra aliuminio junginių. Kai kurie vaistai hemorojui, makšties ligoms gydyti, viduriavimui stabdyti taip pat turi aliuminio. Jo kiekis kraujyje ženkliai (kartais iki intoksikacijos) padidėja 25 proc. hemodializuojamų inkstų nepakankamumu sergančių ligonių (dr. I. Skarupskienė).

Kavos gėrėjams dažnai būna padidėjęs skrandžio sulčių rūgštingumas, todėl aliuminis geriau rezorbuojamas virškinamajame trakte.

Aliuminio perteklius organizme veikia neurotoksiškai (blogina atmintį, sukelia išsiblaškymą, net demenciją, motorinių judesių diskoordinaciją), raumenų skausmus, silpnumą ir dėl to oro trūkumą krūvio metu. Gali sukelti osteoporozę, pažeisti inkstus, kepenis, stemplę, skrandį, žarnyną (*colica intestinalis*).

Organiniai fosforo pesticidai ir karbamatai, naudojami žemės ūkyje, gali sukelti arterinę hipertenziją, širdies ritmo sutrikimus.

Detaliau žalinga sunkiųjų metalų ir kitų cheminių veiksnių įtaka širdies ir kraujagyslių sistemai nagrinėjama šio leidinio dr. L. Strumylaitės ir doc. O. Abdrachmanovo ir dr. R. Raškevičienės straipsniuose. Juose pateiktos ir leistinos sunkiųjų metalų normos plaukuose, kraujyje, šlapime. Tenka pabrėžti, kad diagnozuoti profesinę lėtinę intoksikaciją, remiantis vien laboratoriniais tyrimais, negalima – galima hipo- ir hiperdiagnostika. Ilgainiui sunkieji metalai gali iš organizmo išsiskirti, o jų sukelti toksiniai pažeidimai išlikti ilgam. Kai kurie metalai gali išlikti susikaupę tik kauluose (pvz., švinas), tuomet labai padidėja pakartotinių laboratorinių tyrimų po provokacinių mėginių (naudojant EDTA ar kt.) reikšmė.

Profesinis **pripratimas prie nitroglicerino** gali sukelti „pirmadienio ryto“ krūtinės anginą ar net staigią širdinę mirtį, kuri gali ištikti po kelių dienų pertraukos dirbant įmonėje, kurioje gaminamas dinamitas.

Pasyvus rūkymas. Epidemiologinių tyrimų duomenimis, pasyvus rūkymas yra reikšmingas mirties nuo IŠL rizikos veiksnys.

Šiame straipsnyje daugiau kalbama apie žalingą toksinį cheminių ir aplinkos veiksnių poveikį žmogaus sveikatai. Tačiau ne mažiau svarbūs yra ir žalingo cheminių veiksnių poveikio sukelti alerginiai pažeidimai [14]. Pavyzdžiui, gerai žinoma profesinė bronchinė astma arba alerginiai odos pažeidimai esant alergijai nikeliumi, chromui, kobaltui, aliuminiui, gyvsidabriui, platinai. Būna ir alerginių miokarditų, vaskulitų, mikroaneurizmų, širdies aritmijų. Juos gali sukelti ne tik profesiniai cheminiai, bet ir aplinkos veiksniai (užterštas oras, vanduo), maisto produktai, jų konservantai bei dažai. Tai atskira ir plati nelengvos etiologinės diagnostikos sritis.

Stresas (terminis, fizinis, psichologinis). Trombozes skatina ir šaltis, ir karštis. Žema temperatūra darbo aplinkoje sergantiems simptomine ar besimptomine IŠL asmenims gali provokuoti krūtinės anginos priepuolius, miokardo infarktą ar staigią širdinę mirtį. Atšalus orams ($t^{\circ} < -18^{\circ}$), paprastai po dviejų parų padaugėja susirgimų ūminiu miokardo infarktu, ypač regionuose, kur nebūdingos šaltos žiemos. Neigiama karštų orų ir karščio darbe įtaka sergantiesiems IŠL yra mažesnė, lyginant su šalčiu. Karštis ypač pavojingas senyviams ir persirgusiems miokardo infarktu žmonėms, tačiau pasitaiko, kad ir jauniems bei sveikiems asmenims (sportininkams, kariams), ištiktiems saulės smūgio, išsivysto miokardo infarktas.



Neįprastai didelis fizinis krūvis, ypač epizodinis, gali išprovokuoti ūminius koronarinius sindromus. Dideli ir reguliarūs fiziniai krūviai paprastai mažina mirties nuo IŠL riziką, o sėdimas darbas – didina.

Psichologinis ir psichosocialinis stresas – labai svarbus širdies ligų rizikos veiksnys. Šis aspektas detaliau nagrinėjamas prof. V. Obelenio ir dr. V. Malinauskienės straipsnyje.

Arterinė hipertenzija ir profesiniai veiksniai

Arterinės hipertenzijos vystymąsi gali skatinti įvairūs profesiniai veiksniai, kaip antai: psichosocialinis stresas, žema socialinė padėtis, pama-

nis darbas, fiziniai veiksniai (ypač triukšmas), cheminiai veiksniai (ypač švinas, kadmio ir anglies disulfidas).

Kardiomiopatija, miokarditas ir profesiniai veiksniai

Neginčijama aplinkos poveikio (kobalto) sukelta laikyta alaus mėgėjų kardiomiopatija. Dirbantiems pramonės įmonėse (pvz., keramikos, ypač metalų lydymo), taip pat šlifuojantiems dantų protezus asmenims kobaltas sukelia širdies pažeidimus, kurie paprastai siejami ir su kvėpavimo takų ir plaučių profesine patologija. Būdingas polinkis į policitemiją. Dėl arseno kardiotoksinio poveikio gali išsivystyti intersticinis miokarditas ir elektrokardiogramoje nusileisti ST tarpas, invertuoti T dantelis, pailgėti QTc intervalas ir kilti *torsades de pointes* tipo skilvelinė tachikardija ar net ištikti staigi mirtis. Gali būti ir Raynaud sindromas, trombangijitas, kojų gangrena, insultas. Beje, lėtinį apsinuodijimą arsenu galima įtarti pirštų naguose esant skersinei baltai juostelei (Meeso linijai).

Vienas epidemiologinis tyrimas patvirtino ryšį tarp stibio gamyboje ir kardiomiopatijos.

Alerginiai miokarditai neretai nustatomi sergantiems metalo (lydytojų) karštine žmonėms (cinko, vario, nikelio, stibio, telūro ir kt. [8].

A. Frustači (2004) mirusiųjų nuo idiopatinės dilatacinės kardiopatijos miokarde rado labai padidėjusią gyvsidabrio ir stibio koncentraciją ir kiek sumažėjusius cinko, vario ir seleno kiekius. Spėjama, jog dėl virusinės infekcijos poveikio miokardas gali pradėti daugiau kaupti gyvsidabrio ir stibio, o tai, savo ruožtu, pagreitina širdies nepakankamumo progresavimą. Galbūt sunkių metalų šalinimo iš organizmo skatinimas galėtų būti vienu iš kardiomiopatijų gydymo metodų.

Širdies aritmijos

Širdies aritmijas ir staigią mirtį gali sukelti organiniai tirpikliai (benzinas, trichloretilenas, toluenas ir kt.), chlorofluorokarbonai (freonas

ir kiti, naudojami šaldytuvuose), propelantai – medžiagos, įjautrinančios miokardą katecholaminams.

Išvados

1. Žalingi profesiniai ir aplinkos veiksniai gali sukelti arterinę hipertenziją, išeminę širdies ligą, dilatacinę kardiomiopatiją, periferinių arterijų ligą, trombozes, Raynaud sindromą, širdies aritmijas, plaučių edemą.
2. Žalingi profesiniai ir aplinkos veiksniai gali greičiau ir sunkiau jau esamų širdies ir kraujagyslių ligų eigą.
3. Svarbu kuo anksčiau išaiškinti žalingų profesinių ir aplinkos veiksnių galimą poveikį: Tai padėtų patikslinti diagnozę, racionaliau gydyti pacientus ir imtis atitinkamų prevencijos priemonių.
4. Reikia pagerinti praktikos gydytojų galimybes diagnozuoti ir gydyti lėtines profesines intoksikacijas (ypač sunkiaisiais metalais): praktiškai nefinansuojami laboratoriniai tyrimai, trūksta antidotų (kelatų), neišspręsti organizaciniai lėtinių intoksikacijų gydymo aspektai, reikia gerinti gydytojų kompetenciją profesinių ligų srityje.



CHEMINIŲ MEDŽIAGŲ SUKELIAMI ŠIRDIES IR KRAUJAGYSLIŲ PAŽEIDIMAI			
Ligos, pažeidimai	Cheminės medžiagos ir jų pasiskirstymas pagal įrodymų pagrįstumą		
	Didelis	Pakankamas	Ribotas ar ginčytinas
Aritmijos	Anglies monoksidas, chlorofluorokarbonai, pesticidai (karbamatai, organiniai fosforo junginiai), cianidai, dihalometanai, metileno chloridas, organiniai nitratai	Arsenas, etilbromidas, izopropilchloridas, metilbromidas, organiniai tirpikliai (acetonas, benzinas, anglies tetrachloridas, anglies disulfidas, chloroformas, dichloretilenas, etilchloridas, ketonai, metilchloridas, metilenchloridas, tetrachlormetilenas, trichloroetanas, tuluenas, ksilolis), stibis, švinas	Baris, kadmis, kobaltas, manganas, nikelis, fosforas
Kardiomiopatija	Anglies monoksidas, kobaltas	Arsenas, kadmis, švinas	Berilis
Išeminė širdies liga, periferinių arterijų liga, aterosklerozė	Arsenas, kobaltas, švinas, tabako dūmai	Anglies monoksidas, dinitrotoluolas, trinitrotoluolas, dioksinais/ tetrachlorodibenzoparadioksinas	Aliuminis, alilaminas, gyvsidabris, organiniai nitratai, aminopropionitrilas, poliaromatiniai angliavandeniliai
Dislipidemija, hipercholesterolemija		Anglies disulfidas, dioksinais/tetrachlorodibenzoparadioksinas	
Hipertenzija	Anglies disulfidas, švinas	Arsenas, anglies monoksidas	Kadmis, fenoksiacetiniai herbicidai, DDT, metilo gyvsidabris, polichlorbifenilai, tetrachlorodibenzoparadioksinas, vinilchloridas
Miokardo išemija	Anglies bisulfidas, anglies monoksidas, cianidai, dihalometanai, metilenchloridas, organiniai nitratai,	Arsenas	Gyvsidabris, nikelis, fosfinas
Plaučių edema	Fosgenas, parakvatas/dikvatas	Amoniakas, berilis, metileno oksidas, fluoro vandenilis, azoto oksidas, gyvsidabrio garai, organiniai fosforo junginiai, nikelis, tetrachloretilenas, chloro, fosforo junginiai	Aliuminis, boras, cinko chloridas, kadmis, formaldehidas, ozonas, fosfidai, politetrafluoroetilenas, selenas, stibis,
Raynaud sindromas	Vibracija, vinilchloridas	Arsenas, organiniai nitratai	Estrogenai, tetrachloretilenas, trichloretilenas

LITERATŪRA

1. **Klinikinė toksikologija** (vadovėlis). // Sudarytojai Šurkus L, Kajokas TV. Kaunas. 2002. p. 59-63.
2. Obelenis V, Bagdonienė T, Mačionis A ir kt. **Darbo medicina** (universitetinis vadovėlis) // KMU. 2002 –p. 172 .
3. **Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine** // Ed's L. Rosenstock, M. R. Cullen, C. A. Brodtkin, C. A. Redlich. Elsevier, Saunders. Phil. 2005. P. 245-262, 549-563.
4. Aguirra C. R., Aguilra R. M. **Cardiovascular risk factors in health workers** // Rev Cubana Med Gen Integ. 1991; 15:115-221.
5. Nurminen M, Hernberg S. **Effects of intervention on the cardiovascular mortality of workers exposed to carbon disulfide: a 15 year follow up** // Br J Ind Med. 1985; 42: 32.
6. Sugimoto K, Goto S. **Ocular fundus photography of workers exposed to carbon disulfide** // Int. Arch. Occup. Environ. Health. 1977; 39: 97.
7. Stern F, Halperin E, Hornung W et al. **Heart disease mortality among bridge and tunnels officers exposed to carbon dioxide** // Am J Epidemiol. 1988; 128:1276.
8. Izmerov NV (red.). **Profesionalnyje zabolovanija** (rukov. dlia vračei) // M. "Medicina". 1998. s. 404-425.
9. Salonen JT, Seppanen K, Korppelo H a. o. **Intake of mercury from fish and risk of myocardial infarction and coronary, cardiovascular and any death in Eastern Finnish men** // Circulation, 1994, 91: 3-6.
10. GuallarE, Sanz-Gallardo I, Van Veer P a. o. **Mercury, fish oils and risk of myocardial infarction** // New Engl Med J. 2002; 22: 1747-1754.
11. H.R. Casdorph, M. Walker. **Toxic Metal Syndrome: How Metal Poisoning Can Affect Your Brain** // Avery Publ. Group. N.Y. 1995.- P. 413.
12. Dingwall-Fordyce I, Lane RE. **A follow-up study of lead workers** // BR J Indust Med, 1963; 20: 313-315.
13. Wojtczak-Jaroszowa J, Kubov S. **Carbon monoxide, carbon disulfide, lead and cadmium – four examples of occupational toxic agents linked to cardiovascular disease** // Med Hypotheses, 1989; 30: 141-150.
14. Rea WJ. **The environmental aspects of chemical sensitivity** // Jap J Clin Ecology. 1994; 3:2-17.
15. Fujiwara Y. **Cell biological study on abnormal proteoglycan synthesis in vascular cells exposed to heavy metals** // J Health Sc. 2004; 50(3); 197-204.



KAI KURIŲ PROFESINIŲ IR PSICHOSOCIALINIŲ VEIKSNIŲ ĮTAKA ŠIRDIES IR KRAUJAGYSLIŲ LIGŲ RIZIKAI

Prof. Vytautas Obelenis, dr. Vilija Malinauskienė, KMU Kardiologijos klinika

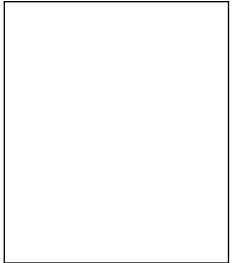
Įvadas

Medicinos teorijoje ir praktikoje jau seniai yra žinoma, kad širdies ir kraujagyslių sistemos ligų (ŠKL) etiopatogenezėje tarp kitų veiksnių svarbus vaidmuo tenka darbo sąlygoms ir profesiniams veiksniams. Veikiant profesiniams veiksniams širdies ir kraujagyslių sistemos pažeidimai dauguma atvejų nėra specifiniai. Jie pasireiškia kaip daugelio ŠKL, taip pat profesinių ligų simptomai arba sindromai. ŠKL sindromai užima svarbią vietą profesinių ligų, sukeltų fizikinių, cheminių ir psichofiziologinių veiksnių, polisindrominėje klinikoje [1].

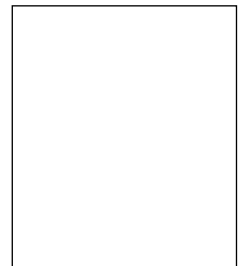
Kenksmingų profesinių veiksnių etiopatogenezinio poveikio mechanizmai ŠKL sistemai yra labai įvairūs. Tik nedaugelis kenksmingų profesinių veiksnių gali tiesiogiai pažeisti širdies ir kraujagyslių (ŠK) neurohumoralinę reguliaciją arba širdies raumens funkcijas. Tai gali atsitikti veikiant darbuotojus ekstremaliai aukštai ir žemai temperatūrai, didelėms jonizuojančiosios ir elektromagnetinės radiacijos dozėms, įvykus elektrotraumai. Daugumos kenksmingų profesinių veiksnių įtaka

ŠK sistemai pasireiškia per centrinės nervų sistemos (CNS), neuroendokrininius, neurohumoralinius efektus bei kvėpavimo sistemos pažeidimus. Pvz., gerai žinomi kraujodaros organų ir kraujo pažeidimai (leukopenija, trombocitopenija, anemija ir kt.) apsinuodijus benzeno arba pulmokardialinio nepakankamumo sindromas, sukeltas agresyvių ir kenksmingų dulkių (asbesto, silicio dioksido ir kt.) [2].

Katecholaminų hiperprodukcija, esant ŠK sistemos fiziniams perkrovoms, stresui, gali sukelti histotoksinius pažeidimus, dėl kurių labai pakyla arterinis kraujospūdis, sutrinka elektrolitų apykaita, audinių kvėpavimas ir kt. Tai gali sukelti miokardo hipoksiją ir nekrozę [1]. ŠK sistemos pažeidimai, sukelti profesinių veiksnių, yra nespecifiniai. Tačiau atskirų profesinių veiksnių poveikis ŠK sistemai gali būti skirtingas tiek pagal pažeidimo pobūdį, tiek jo laipsnį. Tai priklauso nuo pagrindinio patologinio proceso (pvz., vibracijos, pneumokoniozės ar kt.) sukeltų pažeidimų sunkumo.



Prof. V. Obelenis



Dr. V. Malinauskienė

Mikroklimato poveikis

Gamybos procesų metu darbuotojus dažnai veikia karštas mikroklimatas. Jo susidarymą lemia oro temperatūros, drėgmės, šiluminio (infraraudonųjų spindulių) spinduliavimo bei oro judėjimo greičio parametrai. Organizmo perkaitimu taip pat įtakos turi sunkus fizinis darbas, ekstremalių parametrų mikroklimato veikimo trukmė, veikiamo paviršiaus plotas ir kt. Karštas mikroklimatas, taip pat intensyvus infraraudonųjų spindulių poveikis būna metalų ir stiklo lydymo, terminio apdorojimo, cemento, plytų, keramikos gaminių degimo cechuose, kur spinduliavimo intensyvumas siekia daugiau kaip 20–23 W/m³. Konvekcinio tipo aukšta oro temperatūra esti maisto pramonės, odos, tekstilės dažymo ir kituose cechuose, kuriuose įrengimų, gaminių ir tirpalų temperatūra siekia 45–55° C. Kai kuriose darbo vietose spinduliuojamos šilumos ir aukš-

tos temperatūros poveikį gali sustiprinti didelė (80–100 proc.) oro drėgmė [3].

Asmenys, nepratę prie karšto mikroklimato, pirmaisiais darbo mėnesiais dažnai skundžiasi galvos skausmais, svaigimu, silpnumu, bendru sujaudinimu, pykinimu, dažnu širdies plakimu. Lėtinė hipertermija neaklimatizuotiems darbuotojams sukelia organizmo termoreguliacijos sistemos funkcinę įtampą bei pertempimą, kuris gali pasireikšti įvairiomis organizmo pataloginėmis reakcijomis. Ilgalaikis gausus prakaitavimas sukelia neigiamą elektrolitų – natrio, kalio, magnio – balansą organizme, kuris laikomas vienu svarbiausių veiksnių lėtinės hipertermijos patogenezėje. Darbininkams, ilgą laiką dirbantiems karštuose cechuose, dažnai diagnozuojamos hipertoninio, hipotoninio ir kardialinio tipo neurovegetacinės kraujagyslių distonijos.



Arterinės hipertenzijos padažnėjimai būdingi metalurgijos, metalų ir stiklo liejimo darbuotojams. Jiems dažnai diagnozuojama miokardo distrofija, pasireiškianti S-T intervalo depresija, T dantelio pažemėjimu arba jo inversija, QRST kompleksų pailgėjimu, repoliarizacijos procesų ir laidumo sutrikimu. Taip pat nurodomas didesnis šių darbuotojų sergamumas išemine širdies liga. Ilgalaikis darbas lėtinės hipertenzijos sąlygomis sukelia įvairaus sunkumo kardiovaskulinės sistemos dekompenzaciją [3, 4]. Fiziologinė organizmo adaptacija lėtinei hipertenzijai sukelia periferinę vazodilataciją ir vidaus organų kompensacinę vazokonstrikciją, tai sąlygoja šių organų anemizaciją bei funkcijos sutrikimus. Todėl dirbantiems lėtinės hipertenzijos sąlygomis asmenims dažnai išsivysto virškinamojo trakto pažeidimai – lėtinis gastritas, skrandžio ir dvylikapirštės žarnos opaligė, tulžies latakų ligos.

Su žemų temperatūrų poveikiu – ūmine ir lėtine hipotermija, žiemos ir pereinamaisiais metų laikotarpiais susiduria dirbantys atvira ore statybininkai, kelininkai, miško paruošėjai, žemės ūkio darbuotojai, žvejai, šaldytuvų darbininkai, medžiotojai ir kt.

Ilgalaikio, lėtinio žemų temperatūrų poveikio patogenezinio mechanizmo esmė yra organizmo audinių neurotrofiniai pažeidimai. Lėtiniai hipoterminiai pažeidimai vyksta iš lėto, pasireiškia eksponuotų šaltyje kūno dalių (plaštakų, pėdų) temperatūros sumažėjimu, padidėjusiu galūnių distalinių dalių prakaitavimu. Laipsniškai vystosi polineuritinio ir trofinio pobūdžio simptomai, distalinės sensorinės neuropatijos, odos hiperkeratozės ir kt. Tiriant rentgenu šalčio pažeistose galūnėse aptinkami išeminio pobūdžio destruktiniai procesai (osteoporozė, osteosklerozė, kaulinės cistos, sąnarių kremzlių pažeidimai ir kt.). Ilgainiui šaltyje ir drėgnoje aplinkoje dirbančių profesijų asmenims (žvejams, durpynų, šaldytuvų darbuotojams ir kt., ypač vyrams) gali išsivystyti obliteruojančio endarterito sindromas [3]. Funkcinius (pradinius) ir vėlesnius klinikinius galūnių kraujagyslių pažeidimus objektyvizuoti padeda reovazografiniai, oscilografiniai, elektrotermometriniai ir termografiniai tyrimų metodai.

Ilgalaikis neigiamas žemos temperatūros poveikis predisponuoja reumato, miozیتų, neuritų, inkstų ir daugelio peršalimo ligų vystymąsi.

Elektromagnetinio spinduliavimo poveikis

Pastarąjį dešimtmetį daug dėmesio skiriama radijo dažnių elektromagnetinio spinduliavimo arba elektromagnetinių laukų (EML) įtakai sveikatai. Tai aukštų dažnių (AD) 100KHz–30MHz, ultraaukštų dažnių (UAD) 30–300 MHz ir superaukštų dažnių (SAD) 300MHz–300GHz elektromagnetinė energija. Biologiškai aktyviausios yra SAD (mikrobangos). Su mikrobangų EML radiacija susiduria radiolokacijos, radionavigacijos, elektros jėgainių, aukštos įtampos elektros perdavimo linijų, transformatorių, radijo ir televizijos stočių, metalų lydymo krosnių ir kt. darbuotojai. Mikrobangų radiaciją (dažniausiai nedidelio galingumo) skleidžia visi buitiniai elektros prietaisai.

Mikrobangų sukeltamų organizme pažeidimų patogenezė dar nepakankamai išaiškinta. Manoma, kad audiniams sugeriant EML energiją, sukeliama molekulių rezonansiniai virpesiai, pasikeičia dipolių, ypač vandens ir baltymų, molekulių erdvinis išsidėstymas, jos įsielektrina. Organizme EML energijai perėjus į šiluminę sukeliama terminiai efektai, kurie priklauso nuo energijos galingumo. Kitaip nei jonizuojančioji, mikrobangų radiacija negali sukelti molekulių jonizacijos, nes neturi pakankamai energijos [3, 4].

SAD sukelia terminius ir nespecifinius biologinius efektus. Didelio galingumo (100 W/cm³ ir daugiau) ekspozicijos dozė sukelia įvairaus laipsnio

odos nudegimus, hiperterminį sindromą. Krenta kraujospūdis, sutrinka širdies veikla, išsivysto ūminė katarakta, gastroenteritas, CNS pažeidimai. Gali ištikti staigi mirtis.

Esant ūminės ekspozicijos galingumui daugiau kaip 10 mW/cm³, žmonėms atsiranda nespecifiniai simptomai: galvos skausmas, svaigimas, pykinimas, krenta kraujospūdis, paroksizminė tachikardija, perši odą, ji parausta, atsiranda keratokonjunktivitas [1].

Ilgalaikė (3–5 m.) superaukšto dažnio (SAD) elektromagnetinių laukų įtaka ŠKS tiesiogiai sąlygoja funkcinius centrines nervų sistemos pažeidimus. Pradinėse „mikrobanginės ligos“ stadijose, kurios dažniausiai apibūdinamos lengvais asteniais ir vagotonijos simptomais, pasireiškia arterinė hipotonija (sistolinis spaudimas ne daugiau kaip 100 mm Hg) ir sinusine bradikardija. Šiais atvejais hipotenzinės reakcijos nėra labai intensyvios ir tik turi tik neženklią įtaką bendrai ir regioninei hemodinamikai. EKG rodikliams (paprastai krūtininėse derivacijose) bradikardijos fone būdingas aukštas, smailia viršūne T dantelis kartu su kitais klinikiniais rodikliais gali būti vertinamas kaip vegetacinės disfunkcijos požymiai.

Vidutinio sunkumo mikrobanginės ligos atvejais vyrauja hipertenzinio tipo neurocirkuliacinė distonija. Šiems sindromams būdingi vege-



taciniai simpatinio pobūdžio pažeidimai, kraujotakos labilumas ir nepastovumas, nulemtas hipertenzinių ir angiospazminių reakcijų, nuo ko ir priklauso ligos sunkumo laipsnis. Ligoniai dažnai skundžiasi spaudžiamojo pobūdžio skausmu širdies plote, kuris iradijuoja į kairiąją ranką arba po mentimi. Kartu būna ir ryški astenizacija, neuroemocinis labilumas. Ligoniams periodiškai pasireiškia širdies plakimai, dusulys fizinės įtampos metu. Pulsas ir arterinis kraujo spaudimas labilus, vėliau išryškėja arterinė hipertenzija ar net hipertenzinė kardiomiopatija.

Sunkios mikrobanginės ligos atvejais gali vystytis hipotaliaminis sindromas, pasireiškiantis simpatinėmis- adrenalinėmis paroksizminėmis krizėmis, kurių metu galimi galvos smegenų ir koronarinės kraujotakos sutrikimai. Tokie ligoniniai būna ryškiai sujaudinti, emociškai labilūs, skundžiasi dideliu silpnumu, nemiga, priepuolių pobūdžio galvos skausmais, kurių metu pykina, svaigsta galva, gali pablogėti regėjimas, girdisi

„triukšmas“ ir kt. Vargina spaudžiamojo pobūdžio skausmai širdies plote, „trūksta oro“. Arterinis kraujo spaudimas padidėjęs, ypač diastolinis – iki 100 mm Hg ir daugiau.

EKG standartinėse arba krūtininėse kairiosiose derivacijose būna T dantelio pokyčiai – pažemėjęs, išsilyginęs arba inversija, ST segmento depresija, kai kuriais atvejais – skilvelinė ekstrasistolija. Tolesnėse ligos stadijose gali vystytis sunki arterinė hipertenzija, širdies ir smegenų kraujagyslių aterosklerozė. Kraujyje dažniausiai padidėja lipidų koncentracija – trigliceridų, beta lipoproteidų, cholesterolio ir fosfatidų, sumažėja chloridų ir kitų elektrolitų, pakyla histamino koncentracija, būna leukopenija, trombocitopenija. Sutrinka endokrininių liaukų funkcija – suaktyvėja skydliaukės funkcija, atsiranda impotencija, dismenorėja, katarakta, trofiniai odos ir nagų pažeidimai, slenka plaukai [1, 2, 3]. Laiku nutraukus kontaktą su mikrobangų radiacija, gydant ir reabilituojant, ligoniniai dažniausiai pasveiksta.

Vibracijos poveikis

Būdingus kraujotakos sutrikimus sukelia vibracija. Visą kūną veikiančią vibraciją dažniausiai patiria mašinų operatoriai (traktorininkai, ekskavatorininkai, vairuotojai, presuotojai bei štampuotojai, mechanikai, malūnsparnių pilotai) bei dirbantys su vibraciją keliančia įranga gelžbetonio, statybinių medžiagų gamybos, kalnakasybos darbuotojai. Rankas veikianti vibracija dažniausiai pasitaiko dirbant rankiniais varikliniais įrankiais (pneumatiniais kaltais, kūjais, grąžtais, pjūklais ir kt.). Dažnai tenka dirbti lauko sąlygomis šaltyje. Taigi rankas vienu metu veikia įrankio, įrenginio ar mašinos vibracija, atatranka ir šaltis [3, 5]. Visą kūną veikiančios vibracijos žalingą poveikį sukelia virpesiai, kurie sklinda pagrindiniais žmogaus atramos paviršiais (grindys, sėdynė ir pan.) nuo 0,5 iki 80 Hz dažniu ir turi tam tikrą virpesių amplitudę, dažniausiai vertinamą vibracijos pagreičiu. Rankas veikiančios vibracijos kenksmingas poveikis apima virpesius, kurie sklinda nuo 6,3 iki 1250 Hz dažniu. Nustatyta, kad kenksmingiausia yra žemesniųjų dažnių (iki 250 Hz) sritis.

Vibracijos sukeltamų kraujotakos pažeidimų patogenezė – neurohumoraliniai, neurohormoniniai, reflektoriniai ir reguliacinių mechanizmų sutrikimai. Vibracija, kaip stiprus dirgiklis, sukelia lėtinę periferinių vegetacinių darinių, nervinių galūnių ir kraujagyslių mikrotraumatizaciją, trikdančią kraujotaką (pirmausia kapiliarinę), mikrocirkuliaciją ir audinių trofiką. Atsispalaiduoja serotoninas, histaminai ir kt. vazoaaktyviosios

medžiagos, kapiliaruose kyla spazmai [2, 3]. Kenksmingo vibracijos poveikio pagrindiniai klinikiniai sindromai: periferinis angiodistoninis sindromas, rankų ir kojų „baltų pirštų“ Reino sindromas, rankų angiodistoninis sindromas, rankų ir kojų jutiminė vegetacinė polineuropatija, vertigo sindromas. Būdingi nusiskundimai yra parastezijos, skausmas, galūnių nutirpimas, priepuolių pobūdžio rankų pirštų pabalimas ir šalimo jausmas, kojų ir rankų raumenų mėšlungis, susilpnėjusi rankų raumenų jėga. Objektīvūs ligos požymiai: galūnių hipotermija, cianozė ir hiperhidrozė, trofiniai odos (hiperkeratozė) ir nagų (sustorėję, deformuoti) pažeidimai. Kartais Reino sindromas gali būti vienintelė žalingo vibracijos poveikio išraiška. Reino sindromui patvirtinti ir diferencijuoti vibracijos sukeltus pažeidimus tarp kitos etiologijos kraujagyslinių periferinių sutrikimų taikomi šie mėginiai ir tyrimai: provokacinis šalčio mėginys, odos termometrija ir termografija, kapiliaroskopija, dopleriniai kraujagyslių tyrimai, angiografija ir kt. [3].

Periferiniai nervų ir kraujagyslių bei trofiniai pažeidimai dažnai būna kartu su smegenų kraujagyslių angiodistoniniu sindromu. Cerebriniam angiodistoniniam sindromui būdinga galvos skausmas, svaigimas, labilus pulsas ir nepastovus arterinis kraujo spaudimas. Šie simptomai dažnai pasireiškia kartu su neuroasteniniais ir vegetacinės disfunkcijos požymiais – greitu nuovargiu, padidėjusiu nerviniu jaudrumu, stipresniu širdies plakimu, maudžiančiu skausmu širdies plote ir kt.



Rankas ir visą kūną veikianti vibracija pažeidžia ir judėjimo organų bei skeleto ir raumenų sistemas. Išsivysto įvairių kaulų, sąnarių ir periartikulinių audinių – raiščių, sausgyslių ir raumenų – pažeidimai. Jie lokalizuojasi labiausiai vibracijos paveiktose vietose. Vibracinių pažeidimų išsivystymui

didelę reikšmę turi sąnarių pertempimai, sunkių svorių kilnojimas ir nešiojimas, neigiamos temperatūros įtaka. Vibracija taip pat gali pažeisti vidaus organų topografiją (pvz., gali nusileisti gimda, skrandis), virškinimo sistemą, endokrininių liaukų bei lytinę funkciją [1, 3].

Dulkių ir aerozolių poveikis

Pulmonologijoje, kardiologijoje ir darbo medicinoje dažnai pasitaiko lėtinis pulmokardialinis sindromas. Jį sąlygoja alveolinė hipoksija ir mažo kraujo apytakos rato hipertenzija. Sindromas

išsivysto sergant silikoze, silikatozėmis ir kitomis dulkių sukeltomis pneumokomiozėmis, profesiniu lėtiniu bronchitu, bronchine astma.

Triukšmo poveikis

Paskutinįjį dešimtmetį mokslinėje medicinos literatūroje plačiai diskutuojama apie kitų profesinių ir psichosocialinių veiksnių (triukšmo, nervinės ir emocinės įtampos, streso) įtaką ŠKL išsivystymui bei eigai [6, 7].

Ekonomiškai išsivysčiusiose šalyse, taip pat Lietuvoje atlikti epidemiologiniai tyrimai parodė, kad miokardo infarkto paplitimas, jo kitimo tendencijos yra susijusios ir su darbo bei psichosocialine aplinka. Teigiama, kad apie 50 proc. ligonių, sergančių IŠL, net neturi tradicinių rizikos veiksnių [8, 9].

Vienas plačiausiai paplitusių kenksmingų darbo ir socialinės aplinkos veiksnių yra triukšmas, sukeliantis šiuos sveikatos sutrikimus: akustinį stresą, akustinę traumą, klausos susilpnėjimą ir apkurimą.

Nuolatinis triukšmas sukelia homeostazės pakitimus, kuriuos lydi širdies ritmo, raumenų tonuso, smegenų elektrinio aktyvumo pokyčiai, emocinė įtampa. Tyrimais įrodyta, kad jau 70 dBA triukšmas sukelia funkcinis centrinės bei vegetacinės nervų sistemos sutrikimus, skatina arterinės hipertenzijos ir išeminės širdies ligos atsiradimą. Dėl triukšmo poveikio sutrinka miegas, mažėja darbingumas, sensomotorinių reakcijų greitis, vystosi neurozės, kinta socialinė saviraiška [17]. Triukšmo poveikį organizmui dažnai sustiprina toksinės medžiagos, vibracija, nepalankus mikroklimatas. Triukšmo sukeltų pakitimų organizme dydis priklauso nuo triukšmo pobūdžio, poveikio paros laiko ir trukmės, bendros poveikio trukmės ir kitų aplinkos veiksnių. Individualus organizmo jautrumas, sveikatos būklė, amžius, jautrumas triukšmui dažnai lemia sukeliama poveikio dydį ir miego sutrikimus [10].

Studijoje, vertinusoje transporto triukšmo įtaką išeminės širdies ligos ir miokardo infarkto atsi-

radimui, 46–63 metų vyrams nustatyta 20 proc. padidėjusi miokardo infarkto rizika tuose mikrorajonuose, kuriuose buvo išmatuotas 65–70 dBA triukšmo lygis, lyginant su 51–55 dBA triukšmu. Tradicinių išeminės širdies ligos rizikos veiksnių paplitimas taip pat buvo dažnesnis tarp vyrų, gyvenančių didžiausio triukšmo zonoje, tačiau šie duomenys nebuvo statistikai patikimi [11].

Švedijos mokslininkai nustatė, kad 55 dBA triukšmas šalia tarptautinio Stokholmo oro uosto 60 proc. didino aplinkinių gyventojų arterinės hipertenzijos riziką, o viršijantis 72 dBA triukšmas – 80 proc. Jo poveikis buvo stipresnis vyresnio amžiaus gyventojams. Tyrimais nustatyta, kad aviacijos technikos sukeltas triukšmas yra stipresnis dirgiklis už transporto keliamą triukšmą [12].

Lietuvoje, tiriant 70 dBA aplinkos triukšmo įtaką miokardo infarkto rizikai, nustatyta, kad transporto triukšmas gyvenamajame mikrorajone patikimai didina vyresnio amžiaus vyrų sergamumą miokardo infarktu.

Triukšmas darbo aplinkoje priskiriamas prie kenksmingų širdies ir kraujagyslių sistemos rizikos veiksnių, kurių žalingas poveikis pasireiškia tiesiogiai arba per tradicinius išeminės širdies ligos rizikos veiksnius. Tyrimais nustatyta, kad darbo aplinkos triukšmas didina išeminės širdies ligos riziką pirmiausia dėl padidėjusio arterinio kraujospūdžio.

Epidemiologiniais tyrimais patvirtinta priežastinio triukšmo ir arterinės hipertenzijos ryšio prielaida. Apskaičiuota, kad darbo aplinkos triukšmas padidina arterinį kraujospūdį nuo 5 iki 15 mm Hg, o santykinė triukšmo poveikio sukelta arterinės hipertenzijos rizika yra 1,8, miokardo infarkto – 1,7 [13].

Ilgai veikiantis triukšmas, kaip stresorius, aktyvina centrinę ir vegetacinę nervų sistemą, suke-



lia sutrikimus biocheminiame lygmenyje, didina katecholaminų kiekį kraujyje ir širdies susitraukimų dažnį, skatina periferinę vazokonstrikciją. Tai yra vadinama psichobiologiniu stresu, kurio metu keičiasi endokrinių reakcijų ir viduląstelinio Ca/Mg apykaitos sąveika. Triukšmo keliamas lėtinis stresas greitina miokardo senėjimą, didindamas miokardo infarkto riziką.

Subjektyviai suvokiamas triukšmas ne visuo- met priklauso nuo aplinkos triukšmo lygio ir priklauso nuo asmenybės ir psichologinių savybių. Plačioje studijoje, apimančioje 21 metalo apdirbimo, tekstilės, elektronikos, maisto pramonės įmones, nenustatyta tiesioginės priklausomybės tarp objektyviai išmatuoto triukšmo lygio ir subjektyviai suvokiamo triukšmo kaip dirgiklio

vertinimo. Kai kurie darbininkai ir nedidelio intensyvumo triukšmą suvokia kaip stipriai dirginantį veiksnį. Nustatyta, kad subjektyvus triukšmo, kaip dirgiklio, suvokimas yra tiesiogiai susijęs su cholesterolio ir lipoproteidų pokyčiais, kurie nepriklauso nuo išmatuoto triukšmo lygio. Daroma išvada, kad subjektyvus triukšmo, kaip dirgiklio, vertinimas yra svarbus veiksnys, sąlygojantis sveikatos sutrikimus.

Apibendrinami paskutiniųjų metų triukšmo poveikio sveikatai tyrimus, mokslininkai sukūrė triukšmo, kaip streso modelio, grandinę: garsas > subjektyviai suvokiamas triukšmas > streso indikatoriai (streso hormonai) > biologiniai rizikos veiksniai (arterinis kraujospūdis, kraujo lipidai, gliukozė) > liga (miokardo infarktas).

Streso poveikis

Stresas darbe sukelia daugiau nei ketvirtadalį (28 proc.) visų darbo sąlygojamų sveikatos sutrikimų, dėl kurių netenkama darbingumo dviem ar daugiau savaitėms. Statistika rodo, kad ES valstybėms stresas darbe kasmet kainuoja mažiausiai 20 milijardų eurų. Stresas darbe gali sukelti depresiją, nerimą, lėtinį nuovargį ir širdies ligas. Jis ženkliai veikia darbo našumą, kūrybingumą ir konkurencingumą [6, 7]. Stresas, kaip kenksmingas darbo aplinkos veiksnys, būdingas daugeliu profesijų atstovams, ypač aukščiausių grandžių operatoriams, pramonės, verslo bei gamybos įmonių vadovams, pedagogams, gydytojams. Šių profesijų veiklai būdinga didelė profesinė ir socialinė atsakomybė, sudėtingų užduočių ir nežinomų algoritmų sprendimas, dideli informaciniai krūviai, laiko stoka, konfliktinės situacijos ir kiti stresoriai.

Naujausi darbo medicinos moksliniai tyrimai rodo, kad stresas veikia daugelį organizmo sistemų ir funkcijų: širdies ritmą, arterinį kraujospūdį, kvėpavimo dažnį, raumenų tonusą, elektrinį smegenų aktyvumą, nervinę ir emocinę būseną, vegetacinę nervų, endokrinių ir analizatorių sistemas. Stresas, veikdamas per centrinę nervų sistemą, sukelia organizme humoralinius ir vegetacinius sutrikimus, kurie gali pasireikšti įvairiomis fiziologinėmis ir patologinėmis reakcijomis. Stresas aktyvina pagumburio, hipofizės ir antinksčių žievės veiklą, t. y. svarbiausius centrus, integruojančius viso organizmo vegetacines funkcijas.

Ūmus stresas sukelia didelį nuovargį, nervinį išsekimą, galvos skausmus, atsiranda bendras silpnumas, hiperhidrozė, parausta arba išblyšksta veidas, atšąla galūnės, pasireiškia ir kitos vegetacinės

reakcijos. Priklausomai nuo asmens psichologinio tipo (A, B, A/B, pagal C. D. Jenkins) gali pasireikšti steninio ar asteninio pobūdžio reakcijos [3].

Įvairių profesijų darbuotojų, kuriuos veikia lėtinis profesinis stresas, tyrimai rodo, kad sveikiems asmenims dėl streso priklausomai nuo jo intensyvumo padažnėja kvėpavimas ir širdies susitraukimai, pakyla arterinis sistolinis (20–30 mm Hg) ir diastolinis (15–20 mm Hg) kraujo spaudimas. EKG neretai užregistruoja širdies ritmo, širdies ciklo formos ir laidumo sutrikimus. Sistolinio ir ypač diastolinio kraujo spaudimo bei EKG pokyčiai būna ne tik streso poveikio metu, bet išlieka ir praėjus kuriam laikui (0,5–2 val.) po jo. Kraujyje nustatoma limfopenija, eozinopenija, leukocitozė, hiperglikemija, hiperlipidemija. Ilgainiui, veikiant stresui, sustorėja antinksčių žievė, sustiprėjusi jos sekretinė funkcija iki 1,5–2 kartų padidina katecholaminų (adrenalino, ypač noradrenalino) ir kortikosteroidų (kortizolio) koncentraciją kraujyje ir paros šlapime [15, 16].

Psichofiziologiniai pokyčiai, kuriuos sukelia ilgalaikis ir besiakumuliuojantis streso poveikis, ilgainiui suformuoja pastovius patologinius pakitimus centrinėje nervų, širdies ir kraujagyslių, endokrinių bei kitose organizmo sistemose. Užsi- tęsęs psichogeninės kilmės stresorių poveikis yra laikomas vienu reikšmingiausių rizikos veiksnių psichosomatinių ligų etiopatogenezėje. Psichosomatinėms ligoms priskiriami įvairūs psichikos sutrikimai, tarp jų visos vegetodistonijų formos, hipertonišė ir išeminė širdies liga, aterosklerozė, dvylikapirštės žarnos opa, žvynelinė, kai kurios imunoalerginės ligos.

Literatūros sąrašas nukeltas į p. 25



SUNKIEJI METALAI IR ŠIRDIES LIGOS (SVEIKATA)

Dr. L. Strumylaitė, doc. O. Abdrachmanovas, KMU Biomedicininųjų tyrimų institutas, Aplinkos ir sveikatos tyrimų laboratorija

Iš daugelio elementų, esamų žmogaus aplinkoje, išskiriama grupė vadinamųjų „sunkiųjų metalų“. Prie šios grupės priskiriami apie 20 elementų, kurių sąlyginis tankis didesnis nei 5 g/cm^3 . Kai kurie jų būtini organizmui ir įeina į gyvybiškai svarbių organizmui fermentų sudėtį, bet dauguma įprastomis sąlygomis nebūtini normaliam organizmo funkcionavimui arba neturi įtakos sveikatai. Tačiau dėl žmogaus gamybinės veiklos kai kurių metalų apykaita gamtoje pasikeitė iš esmės. Į žmogaus organizmą su užterštu oru, vandeniu, maistu patenka gerokai didesni sunkiųjų metalų kiekiai.

Dėl savo cheminių savybių ir nevienodo paplitimo aplinkoje įvairūs metalai gali turėti skirtingą įtaką žmogaus sveikatai. **JAV Toksinių medžiagų ir ligų registro (Agency for Toxic Substances and Disease Registry – ATSDR) duomenimis, net keturi sunkieji metalai – arsenas, švinas, gyvsidabris ir kadmis – yra pavojingiausių medžiagų dvidešimtuose, o trys iš jų – patys pavojingiausi žmogaus sveikatai.** Priklausomai nuo sunkiųjų metalų ekspozicijos skiriasi poveikio organizmui mechanizmai ir sukelti sveikatos sutrikimai, kurie gali būti ūminiai arba lėtiniai. Dažniausiai kiekvienas sunkiųjų metalų turi specifinį tikslinį organą, kurį veikia labiausiai [1].

Dr. L. Strumylaitė

Doc. O. Abdrachmanovas

Švinas

Į organizmą neorganiniai švino junginiai patenka su oru ar per virškinamąjį traktą. Per odą rezorbuojasi tik organiniai švino junginiai. Įvairūs šaltiniai nurodo skirtingą švino kiekį, per parą patenkantį į žmogaus organizmą. Pavyzdžiui, Švedijoje per parą į žmogaus organizmą patenka apie 35 g švino, tuo tarpu kitose šalyse šis skaičius svyruoja nuo 100 iki 300 g.

Kaimo vietovėse švino koncentracija svyruoja nuo 0,1 iki 0,3 g/m^3 , miestuose – nuo 0,5 iki 3 g/m^3 . 1994 m. šio metalo koncentracija skirtinguose Kauno rajonuose buvo 0,2–0,5 g/m^3 [2]. Įvairiose pasaulio šalyse maksimaliai leidžiama švino koncentracija darbo aplinkoje svyruoja nuo 0,001 iki 0,15 mg/m^3 . Norvegijoje ji – 0,05 mg/m^3 , Švedijoje, Suomijoje, Danijoje, Islandijoje – 0,1 mg/m^3 , Olandijoje ir JAV – 0,15 mg/m^3 . Lietuvoje ir Latvijoje ši koncentracija 0,01 mg/m^3 (vienkartinis matavimas) ir 0,005 mg/m^3 (vidutinė paros koncentracija). Didžioji dalis ore esančio švino yra mikrodalelių pavidalo. Į kvėpavimo takus su oru patenka apie 20 g švino per parą, tačiau priklausomai nuo dalelių dydžio juose rezorbuojasi 10–50 proc. įkvėpto švino. Kadangi tabake yra švino (3–12 g cigaretėje), rūkantys asmenys gauna papildomą švino kiekį.

Su maistu ir vandeniu per parą žmogaus gaunamas švino kiekis atskirose šalyse svyruoja nuo 100 iki 500 μg . Daugelyje Europos šalių švino koncentracija geriamame vandenyje mažesnė kaip 20 $\mu\text{g/l}$. Tačiau jo gausu konservuotame maiste, laikomame skardinėse, alkoholiniuose gėrimuose, ypač vyne (10–200 $\mu\text{g/l}$). Virškinamajame trakte rezorbuojasi tik 5–10 proc. į jį patekusio švino. Manoma, kad šią rezorbu-

ciją suaktyvina padidėjęs kalcio ir geležies poreikis. Eksperimentiniai gyvūnų tyrimai taip pat parodė, kad skiriant dietą, kurioje mažiau kalcio, geležies bei vitamino D, padidėja švino absorbcija [3].

Švinas – tai politropinis nuodas, kuris organizme inaktyvina fermentus, jungdamasis su jų sulfhidrilinėmis, amino- bei karboksilinėmis grupėmis. Ypač veikia hemo ir porfirinų apykaitą:

- 1) netiesiogiai stimuliuoja mitochondrinio fermento -aminolevulino rūgšties sintetazę;
- 2) tiesiogiai slopina citoplazminio fermento -aminolevulino rūgšties dehidratazę;
- 3) trukdo normaliam intramitochondrinės ferochelatazės, dalyvaujančios įjungiant geležį į protoporfirino žiedą, veikimui. Švinas tiesiogiai veikia ir eritropoezę. Todėl dažnai lėtinė švino intoksikacija pasireiškia hipersideremine, hipochromine anemija. Švinu užterštoje aplinkoje dirbantiems žmonėms būna mažesnė Hb koncentracija ir atvirkštinė priklausomybė tarp Hb ir švino kraujyje [3].

Pagrindinė šio metalo kaupimosi vieta – kaulai, kuriuose yra 90–95 proc. organizme esančio švino, o apie 90–95 proc. kraujyje esančio švino susikaupę eritrocituose. Biologinis šio metalo išsiskyrimo iš įvairių organų pusperiodis (BIP) labai skiriasi. Iš kraujo jis išsiskiria pakankamai greitai (BIP – 1–2 mėn.). Tačiau esant ilgalaikiam švino poveikiui, net ir nutraukus jį, šio metalo koncentracija kraujyje keletą metų išlieka pakankamai didelė. Švinas iš kaulinio audinio išsiskiria ženkliai lėčiau (BIP – 5–50 metų). Daugiausia švino (75–80 proc.) išsi-



skiria su šlapimu, o apie 15 proc. – su išmatomis [3].

Nustatyta, kad švinas yra stiprus neurotoksinas, neigiamai veikiantis centrinę, periferinę ir vegetacinę nervų sistemas. Jis gali sukelti encefalopatiją tiek eksperimentiniams gyvūnams, tiek žmonėms, ypač ūmiai apsinuodijusiems vaikams bei suaugusiesiems. Ūminio apsinuodijimo švinu požymiai – ataksija, atminties praradimas, sunkesniais atvejais – koma ir mirtis. Pasveikus galimi liekamieji reiškiniai. Nesant akivaizdžių klinikinių encefalopatijos požymių, galimi subjektyvūs nespacificiniai nusiskundimai, kaip antai: silpnumas, nuovargis, sutrikęs dėmesys, padidėjęs dirglumas, nerimas, mieguistumas ar nemiga, galvos skausmai, kurie pasireiškia ilgai veikiant mažoms ar vidutinėms švino koncentracijoms ir dažnesni tarp žmonių, dirbančių švinu užterštoje aplinkoje.

Švinas neigiamai veikia širdies ir kraujagyslių sistemą. Eksperimentiniai tyrimai su gyvūnais parodė švino toksiškumą širdžiai. Švino intoksikacijos atvejais buvo nustatyti miokardo bei laidžiosios sistemos pažeidimai, sukiantys tiek širdies funkcijos nepakankamumą, tiek aritmijas [4]. Dėl šio metalo poveikio gali vystytis kairiojo skilvelio hipertrofija. JAV atliktų tyrimų metu nustatytas ryšys tarp švino koncentracijos kraujyje ir kairiojo skilvelio hipertrofijos požymių elektrokardiogramoje (EKG). Širdies pažeidimas galimas esant švino koncentracijai, didesnei nei 5 mol/l suaugusiųjų ir 3 mol/l – vaikų kraujyje. Esant mažesnėms šio metalo koncentracijoms kraujyje, širdies pažeidimai nenustatyti. Išeminiai EKG pakitimai taip pat buvo dažnesni švino lydytojams. Tuo tarpu sergamumas širdies ir smegenų kraujagyslių ligomis tarp Švedijos švino lydyklos darbininkų nebuvo didesnis. Vis dėlto paskutiniuose tyrimuose stiklo gamyklos darbuotojams rasta padidėjusi galimybė susirgti šiomis ligomis.

Arterinė hipertenzija (AH) sąlygoja aterosklerozę bei širdies ir smegenų kraujagyslių ligas. Atvejo ir kontrolės studijoje esencialine hipertenzija sirgusiems tiriamiesiems rasta didesnė švino koncentracija kraujyje ir šlapime nei kontrolinės grupės tiriamiesiems, o autopsijos metu kauliniame audinyje aterosklerozė sirgusiems aptikta daugiau švino nei nesirgusiems šia liga. Iš esmės didesnė švino koncentracija kraujyje rasta 21–55 metų amžiaus vyrams ir moterims, kurių diastolinis AKS buvo ≥ 90 mm Hg. Tačiau šio metalo koncentracija kraujyje statistikai patikimai nesiskyrė vyresnių, t. y. 56–74 metų amžiaus žmonių, kuriems rastas skirtingas AKS (I gr. – normalus AKS, II gr. – padidėjęs diastolinis AKS ir III gr. – padidėjęs sistolinis AKS) [98]. Švino lydytojų sistolinis AKS buvo 23 mm Hg, o diastolinis – 11 mm Hg aukštesnis nei kontrolinės grupės tiriamųjų ($p < 0,05$). Patikimai padidėję sistolinio bei diastolinio AKS vidurkiai rasti ir darbininkams, dirbusiems daugiau kaip 10 metų švinu užterštoje aplinkoje ir ne vyresniems nei 40 metų. Eksperimentiniai tyrimai su gyvūnais parodė, kad il-

galais švino poveikis mažomis koncentracijomis didina jų AKS. *Sharp* ir bendr. duomenimis, nedidelės švino koncentracijos per ilgesnį laiką sukelia žmonėms hipertenziją. Ryšį tarp švino aplinkoje bei žmonių hipertenzijos dar 1886 metais patvirtino *Lorimer*. Tyrimo, atlikto JAV, kuriame dalyvavo 20–74 metų baltaodžiai vyrai, duomenimis gautas patikimas ryšys tiek tarp sistolinio AKS bei švino koncentracijos kraujyje, tiek tarp diastolinio AKS ir kraujyje esančio švino ($p < 0,01$). Šiuos rezultatus patvirtina ir tyrimas, atliktas Didžiojoje Britanijoje, kuriame dalyvavo 7 371 40–53 metų amžiaus vyras, tačiau dozės-atsako ryšys buvo silpnesnis nei JAV studijoje. *Kristensen, Moller* ir bendr. tyrė Kopenhagos ir jos apskrities gyventojus, nustatė patikimą ryšį tarp moterų diastolinio AKS ir švino kraujyje ($\beta = 2,78$, $p < 0,01$). Patvirtintas teigiamas vidutinio stiprumo ryšys tarp švino kraujyje ir kraujo spaudimo alkoholi geriančių 55–75 metų amžiaus vyrų grupėje. *Chu* ir bendr. [5], įvertinę įvairių veiksnių (amžiaus, KMI, alkoholio vartojimo bei rūkymo) įtaką AKS, nustatė ryšį tarp vyrų sistolinio AKS ir švino koncentracijos kraujyje ($\beta = 0,185$, $p = 0,015$), tačiau moterims jis nebuvo statistikai patikimas. Panašūs rezultatai gauti ir Belgijoje. Vis dėlto kiti mokslininkai abejoja šio ryšio buvimu. Velse ir šiaurės Italijoje atlikti tyrimai tai pat negalėjo patvirtinti ryšio tarp AKS ir švino koncentracijos kraujyje.

Siekiant jį įvertinti, darbo epidemiologijoje taip pat atlikta daug studijų, kurių metu tirti žmonės, dirbantys švinu užterštoje aplinkoje. *Orsaud* ir bendr. ir *Weis* ir bendr. nustatė stiprų ryšį tarp sistolinio AKS ir švino koncentracijos kraujyje. Kitoje studijoje patvirtintas ryšys tarp diastolinio AKS ir švino koncentracijos kraujyje, o tarp sistolinio AKS ir šio metalo kiekio kraujyje nustatytas teigiamas, tačiau statistikai nepatikimas ryšys.

Nors daugelis mokslininkų sutinka, kad, veikiant švinui, gali padidėti AKS, lemiantis didesnę galimybę susirgti ir širdies bei kraujagyslių ligomis, tačiau nežino, kaip paaiškinti šį ryšį. Kai kurie mokslininkai mano, kad:

- 1) švinas didina AKS, pakeisdamas viduląstelinį kalcį. Šiuo atveju svarbus laisvų viduląstelinio kalcio jonų skaičius;
- 2) kreatinkinazė, nuo kalcio priklausomas fermentas, pažeista švino, gali sustiprinti lygiųjų raumenų susitraukimą;
- 3) svarbiausia grandis, kurią veikia švinas, – kraujagyslių endotelio ląstelės, kurios padeda angiotenzinui I virsti angiotenzinu II. Kai kurių tyrimų metu rasta maža angiotenzino II koncentracija gali būti dėl tiesioginio šio metalo poveikio endotelio ląstelėms;
- 4) švinas gali pakeisti kalcio patekimą ar cirkuliavimą per membraną arba kalcio atsipalaidavimą iš sarkoplazminio retikuliumo. Bet kuris sukeltų efektų gali paveikti kontraktinę sistemą [6].



Kadmis

Į organizmą kadmio patenka per kvėpavimo ar virškinimo sistemas. Atokiau nuo pramonės, neužterštose vietose kadmio koncentracija ore yra 0,1–1 ng/m³, miestuose – 1–50 ng/m³, o pramoninėse zonose – 1–100 ng/m³ [3]. Švedijoje darbinėje aplinkoje leidžiama kadmio koncentracija laipsniškai mažėjo. Jei 1940–1950 m. ji buvo 1–10 mg/m³, tai 1960 m. sumažėjo iki 0,05 mg/m³, o kvėpavimo zonoje – iki 0,005–0,01 mg/m³, nors dar esama įmonių, kuriose kadmio koncentracija didesnė. Dabar Šiaurės šalyse maksimaliai leidžiama šio metalo koncentracija darbo aplinkoje svyruoja nuo 0,01 iki 0,05 mg/m³, JAV ji yra 0,05 mg/m³, o Lietuvoje – 0,05 mg/m³ ir 0,01 mg/m³ (vidutinė paros koncentracija). Kvėpavimo takuose rezorbuojasi apie 25–50 proc. į juos patekusio metalo. Papildomai kadmio gauna rūkantieji, kadangi Europoje rūkomose cigaretėse yra 1–2 µg Cd/g tabako.

Su maistu į žmogaus organizmą per dieną vidutiniškai patenka 10–25 µg kadmio. Virškinamajame trakte rezorbuojasi apie 5 proc. su maistu patekusio metalo, tačiau moterims, kurioms trūksta geležies, absorbcija padidėja iki 20 proc. [3, 7]. Daugiausia kadmio, su krauju patekusio į kepenis, sujungiamas metalotioneino, žemo molekulinio svorio proteino, taip pat sujungiančio ir cinką bei varį. Šis metalas kaupiasi kepenyse ir inkstuose. Pastaruosiuose jo koncentracija 10 000 kartų didesnė nei kraujyje. Kadmio BIP iš kepenų – 10 metų, o iš inkstų – šiek tiek ilgesnis. Gausiausiai šio elemento išsiskiria su šlapimu, kuriame koncentracija labai priklauso nuo organizme esančio kadmio kiekio.

Didelė kadmio koncentracija ore (virš 1 mg/m³) gali sukelti plaučių edemą bei ūminį chemišką pneumonitą, galinčio baigtis mirtimi. Ilgalaikis (virš 20 metų) darbas aplinkoje, kurioje šio metalo koncentracija 20 µg/m³, gali sukelti lėtinę obstrukcinę plaučių ligą [3]. Ilgalaikis darbas,

esant pakankamai didelėms kadmio koncentracijoms ore, didina darbuotojų mirštamumą nuo šių ligų. Šio metalo sukeltos plaučių ligos dažnesnės rūkantiems žmonėms.

Eksperimentiniai gyvūnų tyrimai rodo, kad kadmio gali sukelti plaučių vėžį. Pagal Tarptautinio vėžio tyrimo centro klasifikaciją, kadmio priklauso 2B grupės kancerogenams, kurių kancerogeniškumas gyvūnams įrodytas. Tačiau duomenys apie šio metalo galimybę sukelti plaučių vėžį žmogui – prieštaringi. Kai kurių tyrimų metu tarp žmonių, dirbusių kadmiu užterštoje aplinkoje, nustatyti plaučių vėžio atvejai, ypač esant didelėms šio metalo koncentracijoms aplinkoje. *Sorahan* tyrimai 1995 m. nikelio-kadmio elementų gamykloje parodė statistikai patikimą plaučių vėžio atvejų padažnėjimą tarp gamyklos darbuotojų [7]. Kitos Anglijoje atliktos studijos taip pat parodė padidėjusią galimybę susirgti plaučių vėžiu dirbusiems kadmiu užterštoje aplinkoje žmonėms. Vis dėlto tebėra neaišku tiek dėl priežastinių, tiek dėl kiekybinių šio ryšio aspektų. JAV Aplinkos apsaugos tarnyba mano, kad duomenų, įrodančių kadmio galimybę sukelti plaučių vėžį žmogui, nepakanka.

Eksperimentiniai gyvūnų tyrimai parodė, kad mažas kadmio kiekis geriamajame vandenyje padidino jų AKS [7]. Tomera ir Harakal, tyrę triušius, taip pat nustatė priklausomybę tarp AKS ir kairiojo skilvelio hipertrofijos, kalcio bei kadmio [8]. Todėl buvo manoma, kad ir žmogui šis elementas gali pakelti AKS. Kai kurios studijos parodė, kad žmonių, dirbusių kadmiu užterštoje aplinkoje, mirštamumas nuo širdies ir kraujagyslių sistemos ligų buvo mažesnis nei tikėtasi. Bendros populiacijos epidemiologiniai tyrimai nenustatė ryšio tarp aukšto AKS ir kadmio poveikio. Vis dėlto kai kurios studijos tam prieštarauja. Nepaisant to, žmonėms, sergantiems hipertenzija, rekomenduojama vengti kadmio poveikio.

Chromas

Į organizmą chromas patenka inhaliaciniu būdu ir per virškinamąjį traktą. Šio metalo koncentracija ore atskirose valstybėse labai skiriasi: Norvegijoje – 0,7 ng/m³, Šiaurės ir Vakarų Kanadoje – 0,6 ng/m³, Japonijoje – 20–70 ng/m³, Europos Sąjungos valstybių miestuose – 4–70 ng/m³, industrinėse zonose – 5–200 ng/m³, skirtinguose Kauno miesto rajonuose – 10–180 ng/m³. Nerūdijančio plieno suvirintojai dirba aplinkoje, kurioje gali būti 0,01–0,5 mg Cr⁶⁺/m³. Skirtingose šalyse mak-

simaliai leistina chromo junginių koncentracija darbo aplinkoje svyruoja nuo 0,01 iki 0,1 mg/m³, o chromo ir netirpių jo junginių – nuo 0,5 iki 1 mg/m³. Didžiojoje Britanijoje Cr²⁺ ir Cr³⁺ leidžiama koncentracija darbo aplinkoje – 0,5 mg/m³, o Cr⁶⁺ – 0,05 mg/m³. Lietuvoje didžiausia leistina Cr³⁺ koncentracija darbo aplinkos ore – 1 mg/m³, o Cr⁶⁺ – 0,01 mg/m³ [2, 3, 9].

Su maistu per parą žmogus gauna apie 60–90 µg chromo. Virškinamajame trakte rezorbuojasi



0,2–0,4 proc. Cr^{3+} , kuris yra būtinas žmogaus organizmui, ir 2–6 proc. Cr^{6+} , priklausančio žmogui žalingų SM grupei. Pastarasis organizme (plazmoje ir audiniuose) redukuojasi į Cr^{3+} . Žinoma, kad Cr^{3+} dalyvauja gliukozės ir lipidų metabolizme, tačiau jo veikimo mechanizmas tarpiniame etape nėra aiškus. Vienas iš aiškių chromo trūkumo požymių yra gliukozės tolerancijos sutrikimas. Cr^{3+} įeina į žemo molekulinio svorio kompleksą, vadinamą gliukozės tolerancijos faktoriumi. Išsiskiria iš organizmo su šlapimu ir išmatomis [3].

Kvėpavimo takų sudirginimo požymius dažnai lemia chromo koncentracija įkvėptame ore. Neženklius Cr^{6+} poveikis kvėpavimo organų sistemai nustatytas esant $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oro. Lėtinis bronchitas yra dažna nerūdijančio plieno suvirintojų bei chromo rūdos kalnakasių liga, todėl manoma, kad Cr^{6+} gali būti šios ligos priežastimi. Dirbantiems chromu užterštoje aplinkoje žmonėms nustatoma kvėpavimo takų obstrukcija bei padidėjęs obstrukcinių plaučių ligų paplitimas. Chromas gali sukelti alergines ligas – bronchinę astmą ir dermatitą. Tačiau dozės-atsako ryšį sunku nustatyti, o sukelti poveikiai dažniau priklauso nuo imuninės sistemos ir jos rodiklių nei nuo šio metalo koncentracijos aplinkoje [10].

Kai kurie autoriai pažymi galimą chromo poveikį širdies ir kraujagyslių sistemai. Esant chromo trūkumui, vystosi gliukozės tolerancijos sutrikimas. Todėl didėja cholesterolio koncentracija kraujyje, formuojasi aterosklerozinės plokštelės aortoje bei vystosi išeminė širdies liga. Įvairiuose JAV gyventojų audiniuose, išskyrus plaučių audinį, bendras chromo kiekis buvo mažesnis nei kitose šalyse, o širdies ir kraujagyslių ligos šioje šalyje yra paplitusios daugiausiai. Taip pat ženkliai mažiau chromo rasta aortoje žmonių, mirusių nuo širdies ir kraujagyslių ligų nei mirusių nuo kitų ligų. Atlikus epidemiologinę studiją vakarinėje ir rytinėje Suomijos dalyse, paaiškėjo, kad IŠL dažnesnė rytinėje Suomijoje, kur ženkliai mažesnė chromo koncentracija geriamajame vandenyje. Žmonių, sirgusių IŠL, kraujyje chromo koncentracija buvo mažesnė nei šia liga nesirgusių. Cholesterolio kiekis tiriamųjų kraujyje ir sistolinis bei diastolinis AKS beveik nesiskyrė, tačiau trigliceridų koncentracija buvo patikimai didesnė sirgusiųjų IŠL kraujyje. Šiuos rezultatus patvirtino ir kiti autoriai, radę daugiau kaip 8 kartus didesnę chromo koncentraciją sveikų žmonių kraujyje nei IŠL sirgusiųjų [10].

Manganas

Pagrindinis mangano ir jo junginių patekimo į organizmą kelias – inhaliacinis. Neužterštose vietose šio metalo koncentracija ore svyruoja nuo 0,01 iki 0,03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, miestuose – nuo 0,01 iki 0,07 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [3]. Skirtinguose Kauno miesto rajonuose mangano koncentracija 1994 m. buvo 0,2–0,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [11]. Didžiausios mangano koncentracijos galimos šachtose ($250 \text{ mg}/\text{m}^3$) bei mangano rūdų panaudojimo vietose, geležies, mangano, elektrinių sausųjų elementų, akumuliatorių (nuo 5–8 mg/m^3 iki 20 mg/m^3) gamyklose. Įvairiose šalyse maksimaliai leistina mangano koncentracija darbo vietose svyruoja nuo 0,3 iki 6 mg/m^3 . Lietuvoje didžiausia leistina mangano oksidų koncentracija – 0,3 mg/m^3 , suvirinimo aeroliuose esant iki 20 proc. mangano – 0,2 mg/m^3 , o kai suvirinimo aeroliuose yra iki 30 proc. mangano – 0,1 mg/m^3 [9]. PSO rekomenduoja darbo vietose neviršyti 0,3 mg įkvėpamų Mn dalelių/ m^3 . Tačiau esant vidutinei mangano paros koncentracijai 0,5–5 mg/m^3 (maksimali vienkartinė koncentracija 10 mg/m^3), nepasireiškė daugelis klinikinių simptomų. Ištyrus 71 darbininką, išdirbusį manganu užterštoje aplinkoje (Mn koncentracija – 5,9 mg/m^3) nuo 8 iki 23 metų, nustatyti 5 apsinuodijimo manganu atvejai.

Kadangi daugelis mangano junginių beveik netirpūs vandenyje, alveoles pasiekia tik labai mažos

dalelės. Todėl kvėpavimo takuose per dieną rezorbuojasi tik labai nedidelis mangano kiekis – 0,07–0,5 μg , o, esant didelei mangano koncentracijai aplinkoje, – 6–7 μg [3].

Į organizmą manganas patenka ir su vandeniu bei maistu. Paprastai jo kiekis geriamajame vandenyje neviršija 100 $\mu\text{g}/\text{l}$. Kauno visuomenės sveikatos centro duomenimis, 1994 m. Kauno m. geriamajame vandenyje ji buvo 100–156 $\mu\text{g}/\text{l}$ [11]. Didžiausia šio metalo koncentracija randama augalinės kilmės maiste, ypač ryžiuose, arbatos lapuose. Manoma, kad Europos ir JAV gyventojai su maistu per parą gauna apie 5–9 mg mangano, geriant arbatos – kiek daugiau. Tačiau virškinamajame trakte rezorbuojasi apie 3 proc. su maistu ir vandeniu patekusio mangano. Nustatyta, kad didesnis geležies kiekis piene sumažina žiurkėms skirtą geriamojo mangano su laikymą organizme [3].

Kraujyje šis metalas jungiasi su baltymais (Mn^{2+} su transferinu, Mn^{3+} su α -makroglobulinu), veikia M ir N cholinergines sistemas, slopindamas cholinesterazę, didina acetilcholino kiekį požiūvinių gumburų ir hipotalamus sinapsėse. Manganas veikia serotonino apykaitą, keičia nervinių ląstelių monoaminooksidazių aktyvumą, slopina katecholaminų sintezę, pagreitina baltymų apykaitą [2]. Esant 20 μg Mn/100 ml kraujo mažėja Hb,



didėja cholesterolio ir lipidų koncentracija kraujyje. Sumažėjęs Hb bei hematokritas rastas esant mangano koncentracijai kraujyje 32,7 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$. Tačiau eksperimentiniai gyvūnų tyrimai parodė, kad žiurkių, kurių maiste buvo 50–1500 mg/kg divalentčio mangano junginių, Hb ir hematokrito buvo padaugėję. Tiriamiesiems, kurių šlapime šio metalo koncentracija buvo didesnė nei 75 $\mu\text{g}/\text{l}$, nustatyta teigiama priklausomybė tarp mangano koncentracijos kraujyje, šlapime ir Hb koncentracijos. Šis metalas kaupiasi kepenyse, tačiau nuolat dirbantiems manganu užterštoje aplinkoje žmonėms jis kaupiasi ir smegenyse, iš kurių išsiskiria labai lėtai. Iš organizmo metalas pasišalina su išmatomis, o labai nedideli kiekiai – su šlapimu, prakaitu, pienu, plaukais. Nedirbantiems manganu užterštoje aplinkoje asmenims BIP trunka apie 35 dienas. Esant trumpam BIP, nėra aišku, kokią biologinę terpę galima panaudoti biologinės stebėsenos metu nustatant manganu poveikį [3].

Šis metalas kenkia kvėpavimo organų sistemai, sukeldamas plaučių uždegimą, bronchitą ir kitas lėtines nespecifines kvėpavimo takų ligas, kurių klinikiniai simptomai pasireiškė atliekant epidemiologinius tyrimus tarp žmonių, nuolat dirbusių didelėmis mangano koncentracijomis užterštoje aplinkoje. Manoma, kad tai galėtų būti dėl pažeistos imuninės sistemos ir sumažėjusio organizmo

atsparumo virusinei ir bakterinei infekcijai [3]. JAV aplinkos apsaugos tarnybos epidemiologinių tyrimų duomenimis, kvėpavimo organų pažeidimus gali sukelti 1 mg Mn/ m^3 oro. Didesnis pirmą kartą diagnozuotų plaučių uždegimų atvejų skaičius nustatytas tarp darbininkų, daugiausia kalnakasių, dirbusių aplinkoje, kurioje mangano koncentracija buvo 5 mg/ m^3 . Vėlesniuose tyrimuose nustatyta, kad pneumonijos ir bronchitai dažnėja tarp žmonių, gaminančių mangano lydmetalių ir dirbančių aplinkoje, kurioje šio metalo koncentracija yra 0,4–16 mg/ m^3 . Ištyrus mokyklos, esančios netoli geležies mangano gamyklos, kur mangano koncentracija ore 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, moksleivius, paaiškėjo, kad jų funkcinių tyrimų rodikliai bei nusiskundimai gerklės skausmu ir sloga buvo ženkliai dažnesni nei kontrolinėje mokykloje. Gerokai dažniau lėtiniu bronchitu sirgo ir žmonės, gyvenę netoli mangano lydinių gamyklos, kur šio metalo koncentracija ore buvo apie 1 mg/ m^3 . Nustatyta, kad juo dažniau serga rūkantys ir dirbantys manganu užterštoje aplinkoje žmonės.

Epidemiologinių, klinikinių ir eksperimentinių gyvūnų tyrimų duomenimis, manganas mažina sistolinį AKS. Tuo tarpu *Suzuki* ir bendr. duomenimis, esant mangano koncentracijai kraujyje 32,7 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$, rastas padidėjęs AKS. Aterosklerozė vystėsi esant 20 $\mu\text{g Mn}/100\text{ ml}$ kraujo.

Gyvsidabris

Gyvsidabris (Hg) – vienintelis metalas, kuris kambario temperatūroje esti skysčio būsenos. Dėl savo fizikinių savybių šis metalas labai lengvai garuoja. Vidutinė gyvsidabrio koncentracija atmosferoje yra apie 20 ng/ m^3 , miestuose – 20–50 ng/ m^3 , o pramoninėse zonose – 20–100 ng/ m^3 ir daugiau. Organizmas pasisavina apie 80 proc. įkvėpto su oru neorganinio gyvsidabrio, tuo tarpu virškinamasis traktas – tik 2–7 proc. Vis dėlto žmonėms, neturintiems profesinio kontakto su gyvsidabriu, pagrindinis metalo patekimo į organizmą kelias yra virškinamasis traktas. Per parą su maistu į žmogaus organizmą patenka nuo 1 iki 20 mkg Hg. Tuo tarpu beveik visas organinis gyvsidabris (metilgyvsidabris) absorbuojasi virškinamajame trakte, laisvai praeina per placentą. Į organizmą gyvsidabris ir jo junginiai gali patekti su vaistais. Daugelį metų dantų plombavimui buvo naudojamos sidabro amalgamo plombos. Nustatyta, kad priklausomai nuo plombų kiekio žmogus kasdien gali gauti 1–17 mkg Hg. Iki šiol gyvsidabris, kaip

konservantas, naudojamas daugeliui vakcinų, tirpalų kontaktinėms linzėms laikyti, taip pat nosies, akių lašų ir kt. [3].

Pagrindinė šio metalo kaupimosi vieta – inkstai, kuriuose yra iki 90 proc. organizme esančio gyvsidabrio. Biologinis šio metalo išsiskyrimo iš įvairių organų pusperiodis labai skiriasi. Iš kraujo jis išsiskiria pakankamai greitai – per 50–70 parų. Neorganinio gyvsidabrio junginiai iš organizmo išskiriami su šlapimu, ekskrementais, prakaitu, plaukais, o metilgyvsidabris – daugiausiai išsiskiria su ekskrementais [3].

Gyvsidabris pažeidžia inkstus ir nervų sistemą. Apsinuodijimas mažomis gyvsidabrio koncentracijomis sąlygoja daugelį sveikatos sutrikimų – nuo apetito praradimo ir atminties silpnėjimo iki Alzheimerio ligos ir sunkių imuninės sistemos pažeidimų. Amerikiečių tyrime buvo nustatyta, kad nuo idiopatinės dilatacinės kardiomiopatijos mirusių pacientų širdies audinyje gyvsidabrio buvo randama daug kartų daugiau nei nuo kitų širdies ligų mirusiųjų pacientų širdyje [7].



Taigi iš visų sunkiųjų metalų dažniausiai mokslinėje literatūroje minimas švino poveikis širdies kraujagyslių sistemai. Labai dažnai diskutuojama tema yra švino įtaka AKS bei širdies ir kraujagyslių ligoms. Tačiau šiuo klausimu mokslininkai nėra vieningi, nes literatūroje pateikiami gana prieštaringi duomenys. Esant didelėms koncentracijoms aplinkoje, švino ir mangano poveikis nervų, mangano ir chromo – kvėpavimo organų sistemoms įrodytas ir aiškus. Tačiau tyrimų, atliktų tarp žmonių, dirbančių aplinkoje, kurioje šių metalų koncentracijos vidutinės ar mažos, rezultatai nėra vienareikšmiški.

SUNKIŲJŲ METALŲ LEISTINOS (REKOMENDUOJAMOS) KONCENTRACIJOS PLAUKUOSE, KRAUJYJE, ŠLAPIME (KMU BMTI APLINKOS IR SVEIKATOS TYRIMŲ LABORATORIJA)			
Metalas	Plaukuose (µg/g)	Kraujyje (µg/100 ml)	Šlapime (µg/l)
Cu	9,1–55,5	80–163 (plazmoje)	
Zn	80–228	88–112 (plazmoje)	300–600
Ni	0,19–4,21	<5	
Pb	<30 suaugusiesiems <3 vaikams iki 3 m. 8 vaikams leistina riba 24 vaikams kritinė riba	<20 suaugusiesiems <10 vaikams	<20 suaugusiesiems <10 vaikams
Cd	0,94–2,76	< 0,5	
Cr	0,30–2,60	0,1–0,5 (kraujyje neinformatyvus)	2–40
Mn	1,40–2,93	0,6–1,2	–
Hg	<5,0	<0,35	<5,0

LITERATŪRA

- Lyn P. **Toxic metals and antioxidants: Part II. The role of antioxidants of arsenic and cadmium toxicity** // Alternative medicine review 2003.8(2).106-128.
- Strumylaitė L., Abdrakhmanov O., Kregždūtė R. et al. **The link between environmental lead and lead in hair of children** // Conf. Public Hlth. Past and Present. April 20-21, 1995. Tartu. Estonia. 81
- Air quality guidelines** // European series No. 23. Copenhagen, 1987. 200 - 209, 221 - 232, 242 - 261, 263-271 (WHO).
- Skerfving S. **Inorganic lead** // Criteria documents from the nordic expert group 1992 ed by Beije B., Lundberg P. Solna. 1993. 125-238.
- Chu N.F., Liou S.H., Wu T.N., Chang P.Y. **Reappraisal of the relation between blood lead concentration and blood pressure among the general population of Taiwan** // Occup. Environ. Med. 1999. 56. 30-33.
- Vaziri N.D., Ding Y., Ni Z. **Compensatory up-regulation of nitric oxide synthase isoforms in lead induced hypertension; reversal by superoxide dismutase-mimetic drug** // J Pharmacol Exp T. 2001. 298.679-685.
- Sorahan T., Lister A., Gilthorpe M.S. Harrington J.M. **Mortality of copper cadmium alloy workers with special reference to lung cancer and non-malignant diseases of the respiratory system, 1946 - 1992** // Occupat. Environ. Med. 1995. 52. 804-812.
- Tomera J.F., Harakal C. **Multiple linear regression analysis of blood pressure, hypertrophy, calcium and cadmium in hypertensive and non-hypertensive states** // Food Chem. Toxicol. 1997. 35. 713-718.
- Kenksmingų medžiagų didžiausios leidžiamos koncentracijos darbo aplinkos ore** // HN-23. LR, SAM. Vilnius. 1993.
- Chromium. Environmental health criteria No. 61** // International programme on chemical safety. Geneva, 1990. (WHO).
- Strumylaitė L., Abdrakhmanov O., Kregždūtė R. et al. **Is there a relationship between environmental manganese and manganese in hair of children?** // Epidemiol. 1996. 7.4. Suppl. The 8th Annual ISEE Conf. August 17-21, 1996. Edmonton. Canada. S91.

Atkelta iš p. 19

LITERATŪRA

- Professionalnyje zabolėvanija** // Rukovodstvo dlia vrachei. Tom 2. Moskva, 1996, c. 404-424.
- La Dou Joseph. **Occupational Medicine** // Appleton and lange. Norwalk, Connecticut/San Mateo, California, 1990, p. 155-168.
- Obelenis V., Bagdonienė T., Mačionis A. ir kt. **Darbo medicina** // Universitetinis vadovėlis. Kaunas, 2002.
- Ašmėnaskas J., Baubinas A., Obelenis V. ir kt. **Aplinkos medicina** // Universitetinis vadovėlis. Vilnius, 1997.
- Darbo higiena. Vilnius, 2005, p. 187-200.
- Research on work-related stress** // European Agency Safety and Health at work, 2000. Luxemburg, 2000.
- Evans G., Johnson D. **Stress and open office noise** // Journal of Applied Psychology, 85 (5), 2000, p. 779-783.
- Malinauskienė V., Theorell T., Gražulevičienė R., Azaravičienė A., Obelenis V., Azelis V. **Psychosocial factors at work and myocardial infarction among men in Kaunas, Lithuania** // Scan J. Environ Health. 2005; 31(3) : 218-223.
- Futterman L. G., Lemberg L. **Fifty percent of patients with coronary artery disease do not have any of the conventional risk factors** // Am. J. Crit. Care, 1998, 7, 240-244.
- Passchier –Vermeer W., Passchier W. F. **Noise exposure and Public Health** // Environ. Health Perspect, 2000, 108 (suppl.1), 123-131.
- Babisch W., Ising H., Gallacher J.E., Sweetnam P. M., Elwood P. C. **Traffic noise and cardiovascular risk: Caerphilly study, first phase. Outdoor noise levels and risk factors** // Arch. Environ. Health, 1998, 43, 407-414.
- Roselund M., Berglund N., Pershagen G., Jarup L., Bluhm G. **Increased prevalence of hypertension in a population exposed to aircraft noise** // Occup. Environ. Med., 2001, 58, 769-773.
- Belojevic G., Saric –Tanasakov M. **Prevalence of arterial hypertension and myocardial infarction in relation to subjective ratings of traffic noise exposure** // Noise Health, 2002, 4 (16), 33-37.
- Melamed S., Froom P., Kristal-Boneh E., Gofer D., Ribak J. **Industrial noise, noise annoyance, and serum lipid levels in blue – collar workers – the CORDIS study** // Arch. Environ. Health, 1997, 52, 292-298.
- Berglund B., Lindvall T. **Community noise** // Archives of the center for sensory research, vol 2, Nr. 1. Stockholm, Center for sensory research, 1995.
- Lundberg U. **Psychophysiology of work: stress, gender, endocrine response and work-related upper extremity disorders** // American J. Industrial Med. 2002; 41:383-392.



CHEMINIŲ DARBO APLINKOS VEIKSNIŲ POVEIKIS KARDIOVASKULINEI SISTEMAI

Dr. Rita Raškevičienė, KMU Aplinkos ir darbo medicinos katedra

Įvadas

Kenksmingi profesiniai veiksniai skiriami į penkias grupes:

- 1) fizikiniai (triukšmas, ultragarsas, vibracija, mikroklimato sąlygos, jonizuojančioji ir nejonizuojančioji radiacija, aukštas ir žemas atmosferos slėgis);
- 2) cheminiai (dujos, garai, aerozoliai, dulkės);
- 3) biologiniai (infekciniai ir neinfekciniai);
- 4) ergonominiai (darbo poza, judesiai, kraujinių kilnojimas, analizatorių įtampa ir pan.);
- 5) psichosocialiniai (pamaininis darbas, nervinė įtampa, darbo santykiai ir pan.). Nėra nė vieno organo ar organizmo sistemos, kurios neveiktų vienas ar kitas kenksmingas darbo aplinkos veiksnys.

Kalbant apie kenksmingą profesinių veiksmų poveikį kardiovaskulinei sistemai, pirmiausia minimas stresas, kuris šiandien yra bene labiausiai paplitęs veiksnys darbo aplinkoje. Pakanka įrodymų, jog fizikiniai veiksniai, pvz., triukšmas, didina kraujospūdį, o ekstremalios temperatūros (karštis ir šaltis) gali sukelti kardiovaskulinės sistemos ligas. Fizinis aktyvumas – per didelis ar per mažas – taip pat

yra vienas kardiovaskulinės sistemos ligų rizikos veiksnių. Ir nors didesnis fizinis aktyvumas mažina širdies ligų tikimybę, sunkus kraujinių kėlimas sąlygoja širdies priepuolius, tačiau tam patvirtinti reikėtų daugiau epidemiologinių tyrimų. Pamaininis darbas sutrikdo cirkadinius ritmus ir taip pat gali lemti kardiovaskulinės sistemos ligas, nors tai nėra pakankamai įrodyta (1 lentelė). Be to, kardiovaskulinės ligos gali būti antrinės sergant profesinėmis plaučių ligomis dėl plaučių hipertenzijos.

Nustatytas toksinis ir kai kurių cheminių medžiagų poveikis kardiovaskulinei sistemai, kaip antai: anglies disulfidas, nitroglicerinas, anglies monoksidas, iš kurių pastarasis darbo aplinkoje pasitaiko dažniausiai. Patvirtintas ryšys tarp vainikinių kraujagyslių ligos ir nitroglicerino, etilenglikoldinitrato bei kitų alifatinių nitratų, nehaliogenintų ir haliogenintų pramoninių tirpiklių, arseno, kobalto, bei kraujospūdžio pakitimas dėl profesinio kadmio ir švino poveikio (2 lentelė). Tabako dūmai bei automobilių išmetamosios dujos tiek gyvenamojoje, tiek darbo aplinkoje taip pat aprašomi kaip svarbūs rizikos veiksniai mirčių nuo vainikinių kraujagyslių ligos struktūroje.

1LENTELĖ. KENKSMINGŲ PROFESINIŲ VEIKSNIŲ POVEIKIS KARDIOVASKULINEI SISTEMAI

Profesinis veiksnys	Poveikis	Profesinės rizikos grupės
Fizikiniai veiksniai		
Triukšmas	Didina kraujospūdį, ŠSD, sukelia vazokonstrikciją, mažina Mg kiekį kraujyje [6]. Poveikis ryškiausias veikiant triukšmui ≥ 60 dB (normali žmogaus kalba).	<ul style="list-style-type: none"> • Darbas pramonės įmonėse, statybose, šaudyklose; • naudojimas elektrinių, pneumatinių prietaisų: grąžtų, pjūklų, staklių, pistoletų, žoliapjovių; • darbas oro uoste prie pakilimo takų; • darbas aptarnavimo sferoje (kavinės, parduotuvės); • darbas mokyklose, darželiuose ir pan. • kelių policijos, greitosios pagalbos automobilių personalas, gaisrininkai.
Vibracija	Vėlyvose stadijose – dėl generalizuoto angiospazmo gali pasireikšti miokardo išemija dėl visą kūną veikiančios vibracijos poveikio. Kenksmingiausi <20 Hz dažnio virpesiai.	<ul style="list-style-type: none"> • Statybininkai (grunto, betono sutankinimas); • sunkiasvorių mašinų (vilkikų, kranų, ekskavatorių, pakrovėjų ir pan.) vairuotojai; • pramonės įmonių darbuotojai; • laivų, malūnsparnių įgula.
Infragarsas	Tiesioginis poveikis miokardui dėl rezonanso efekto(?).	<ul style="list-style-type: none"> • Laivų, malūnsparnių įgula.
Ultragarsas	Nėra empirinių duomenų apie kenksmingą poveikį.	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnostika, fizioterapija, echolokacija, detalių valymas.



Aukšta temperatūra	Neaklimatizuotiems – dėl kraujotakos decentralizacijos turintiems KVS sutrikimų – sinkopė, dėl gausaus prakaitavimo – skysčių ir elektrolitų disbalansas – greičiau vystosi KVS sutrikimai, širdies nepakankamumas. Padidėjęs kraujo klampumas ir cholesterolis. Stipri atvirkštinė AKS ir temperatūros priklausomybė. Esant aplinkos $t > 32^{\circ}\text{C}$ ryškiai padidėja mirštamumas nuo kvėpavimo sistemos ligų. Nutukimas, diuretikų, beta blokatorių vartojimas didina karščio sukeltų sveikatos sutrikimų riziką.	Kepyklų, liejyklų, katilinių, keramikos, stiklo gamyklų, virtuvės darbuotojai.
Žema temperatūra	Vazokonstrikcija, hipoksija, lėtėja medžiagų apykaita, sustiprėja glikolizė, lėtėja miokardo repolarizacija, didėja AKS, ŠSD, didėja kraujo klampumas, fibrinogeno, kraujo krešėjimo faktoriaus VIII ir lipidų kiekiai vyresniems žmonėms žiemos metu. Padidėjęs mirštamumas dėl KVS ligų, infarkų, insultų esant aplinkos $t^{\circ} < +10^{\circ}\text{C}$.	<ul style="list-style-type: none"> ● Šaldytuvų, maisto pramonės darbuotojai; ● žuvies apdorojimas, pakavimas; ● mėsos išpjaustytojai, pakuotojai; ● miško darbininkai; ● darbas žiemą atvira ore: kelių policija, laiškininkai, turgaus prekiautojai.
Aukštas slėgis	Aritmija, hipertenzija	<ul style="list-style-type: none"> ● Narai.
Jonizuojanti radiacija	Duomenų apie poveikį KVS profesinėse grupėse nėra.	<ul style="list-style-type: none"> ● Sveikatos apsaugos darbuotojai; ● AE darbuotojai.
Radijo ir mikrobangos	Ekstrasistolės, fibriliacija pasireiškia esant 1 A/m^2 . Trumpalaikis poveikis iki 2T jokių pastebimų efektų nesukelia; trumpalaikis 5T poveikis visam kūnui sukelia sveikatos sutrikimus, ypač žmonėms, turintiems KVS sutrikimų, įskaitant aukštą AKS. Asmenims, turintiems vienpolius ritmo vedlius, dirbtinius vožtuvus, elektrinius implantus, metalinius fragmentus, reikia imtis atsargumo priemonių esant ekspozicijai 50–100 mT.	<ul style="list-style-type: none"> ● Baldų ir medienos gaminių gamyba (džiovinimas); ● mūro džiovinimas, grybelių naikinimas; ● stiklo pluošto, plastikų, tekstilės, popieriaus gamyba; ● telekomunikacijos, radijo, televizijos stotys, palydovinė televizija, radijo navigacija, karinių ir civilinių skrydžių valdymas; ● mikrobanginių vamzdžių tikrinimas; ● radijo dažnių lazeriai, suvirinimas; ● fizioterapija: diatermija, UAD; ● ligų diagnostikoje (mikrobangos).
Biologiniai infekciniai veiksniai		
Bruceliozė, aspergiliozė, erisipeloidas, leptospirozė, ŽIV, hepatito, gripo, tymų Coxsackie, Epštein – Baro, parotito virusai, legioneliozė, Laimo liga, psitakozė, Q karštinė	Miokarditai, perikarditai, endokarditai	<ul style="list-style-type: none"> ● Veterinarai, sėklintojai, gyvulininkystės, žemės ūkio darbuotojai; ● skerdyklų darbuotojai, mėsos ir žuvies perdirbėjai, žvejai; ● nuotekų valymo, kanalizacijos įrenginių darbuotojai; ● sveikatos apsaugos, socialiniai darbuotojai, darbuotojai, dirbantys su vaikais; ● ventiliacijos specialistai, biurų darbuotojai; ● laboratorijų darbuotojai; ● miškininkai; ● naminių ir egzotinių paukščių augintojai, zooparduotuvių darbuotojai.
Ergonominiai veiksniai		
Fizinė įtampa Hipodinamija	Hipertenzija, MI (?) Didina vainikinių kraujagyslių, aterosklerozės riziką	Krovikai, statybininkai, GMP, reanimacijos, geriatrijos skyrių darbuotojai, administracijos, biurų darbuotojai, buhalteriai, programuotojai ir pan.
Psichosocialiniai veiksniai		
Nervinė įtampa Pamaininis darbas	Hipertenzija, MI, vainikinių kraujagyslių liga ?	Vadovaujantis personalas, pedagogai, medicinos darbuotojai



2 LENTELĖ. KARDIOVASKULINĖS SISTEMOS LIGAS SUKELIANČIOS CHEMINĖS MEDŽIAGOS DARBO APLINKOJE

Būklė	Toksinis veiksnys	Gamybiniai procesai
Aritmijos	Arsenas	<ul style="list-style-type: none">Medienos impregnavimas pramoniniuose vakuuminuose arba slėginiuose įrenginiuose neorganiniais vario, chromo ir arseno druskų mišinių tirpalais;impregnuotos medienos pjovimas staklėmis;puslaidininkų, šviesos diodų (raudonos, oranžinės, geltonos spalvos) gamyba;gyvūnų iškamšų gamyba;metalų (plieno, ketaus, bronzos, žalvario) lydymas;metalų suvirinimas;elektrodų rūgštiniams švino akumulatoriams gamyba;farmacijoje homeopatinių preparatų gamyba;elektronikos atliekų perdirbimas;latekso, poliuretano putų gaminių gamyba (pvz. lovų čiužiniai), sandėliavimas (?);juvelyrinių gaminių iš žalvario gamyba.
	Chloro fluoro vandeniliai (CFC freonai)	<ul style="list-style-type: none">Šaldiklių, šaldymo įrangos, kondicionierių su šaldymo agentais R-11, R-12, R-13, R-113, R-114, R-115, R-500, R-502, r-13B1* gamyba ir remontas;elektronikos valymo priemonės pramonėje;sintetinių medžiagų putojimui sukelti (daugiausia poliuretandinės putos) gamyba;aerozolių gamyba;senos buitinės technikos (šaldytuvų, šaldiklių, kondicionierių) atliekų perdirbimas. *Jų naudojimas naujai projektuojamuose įrenginiuose uždraustas, tačiau esamuose įrengimuose yra leidžiamas.
	Angliavandeniliniai tirpikliai (1,1,1-trichlorešanas, trichloretilenas ir kt.)	<ul style="list-style-type: none">Elektronikos pramonė: fluso nuo elektroninių prietaisų pašalinimas; spausdintų plokščių valymas (kompiuteriai, satelitai, aviacijos elektroniniai prietaisai, karinė įranga, telekomunikacijų sistemos, radijas, televizija);precizinis, kruopštus detalių valymas: elektronikoje ir kitose pramonės šakose jautrių detalių bei paviršių valymas (metalų, plastiko, stiklo) (kompiuterių diskasukiai, miniatiūrinės jungtys, optiniai komponentai, telekomunikacinės detalės, aviaciniai instrumentai, ginklų dujų kontrolės sistemos, variklių hidraulinė kontrolės sistema kariniame sektoriuje);kai kurių prietaisų, įrangos gamyba, priežiūra, remontas, aptarnavimas, testavimas, surinkimas, montavimas;metalų valymas;sausas valymas;purškiamasis tirpiklis jautrių detalių valymui rankiniu būdu;kiti pramoniniai tirpiklio naudojimo atvejai: padengiamojo sluoksnio bei impregnavimo tarpinis nešiklis, garinis litavimas, detalių džiovinimas, medžiagų apsauga, puslaidininkų gamyba, dielektriniai skysčiai, išformuojantys agentai, plėvelių, juostelių, odos valymas, šaldymo, vėsinimo procesai;kai kurių medžiagų ekstrahavimui maisto pramonėje (pvz., etanolis, dichlormetanas – beta karotinams iš daržovių, metilenchloridas – kofeinui iš kavos ekstrahuoti).
	Fosforo organiniai pesticidai ir karbamatai	Žemės ūkio, šiltnamių darbuotojai, sodininkai, gėlininkai, miškininkai, sandėlių darbininkai.
Vainikinių kraujagyslių liga	Anglies disulfidas	<ul style="list-style-type: none">Dirbtinio pluošto (viskozės) gamyboje;gumos, dažų, lakų, anglies tetrachlorido ir amonio druskų gamyboje;laboratorijose elementinės sieros, esančios trąšose, ekstrahavimui, LOJ ore nustatymui ir pan.
	Anglies monoksidas	<ul style="list-style-type: none">Autokaro vairuotojai, liejyklų darbuotojai, mechanikai, garažų darbuotojai, gaisrininkai, katilinių kūrikai.
	Nitratai	<ul style="list-style-type: none">Sprogmenų ir fejerverkų gamyba;statybos, susijusios su sprogdinimu;ginklų naudojimas kariuomenėje;darbas nitratų gamyboje farmacijos įmonėse.
	Metilenchloridas (dichlormetanas)	<ul style="list-style-type: none">Metalų, elektronikos precizinis valymas;kofeino, karčiųjų medžiagų šalinimas iš arbatžolių ir kavos pupelių;laboratoriniai reagentai triacetatinio pluošto tyrimui;pasta lakui valyti <i>Wendrox paste Super (028)</i>.
	Švinas (?)	<ul style="list-style-type: none">Švino akumuliatorių gamyba, perdirbimas;lieti kabeliams ir forminėms detalėms;dažų gamyba, dažymas (švino suriko dažai apsaugai nuo korozijos ilgalaikiams plieno statiniams (tiltams ir pan.);keramikos glazūravimas;metalų suvirinimas, litavimas;vitražo gamyba;švino turinčių atliekų deginimas (kapsulės, tūbelės, kai kurios sintetinės medžiagos, prieškoroziniai dažai ir kt.).



Hipertenzija	Kadmis	<ul style="list-style-type: none"> ● Nikelio-kadmio akumuliatorių bei galvaninių elementų, saulės elementų, fotolaidininkų gamyba; ● metalo lydymas, liejimas (Cd padidina atsparumą korozijai geležies plieno lydiniuose); ● dengimui elektrolizės būdu; orlaivių, kalnakasybos, atviroje jūroje ir atominės energetikos sektoriuje naudojami įrangai ir mechanizms, kuriems keliami didesni saugumo reikalavimai; kelių, žemės ūkio ir geležinkelio transporto priemonių saugumo užtikrinimo įrangai ir mechanizms; ● elektros kontaktams, jeigu to reikia užtikrinti patikimą įrangos ar mechanizmų darbą; ● kserografijoje; ● geltonos, oranžinės, raudonos spalvų pigmentų (kadmio sulfido ir selenidų) gamyba; ● suvirinant metalus, plieną, kitus Cd turinčius lydinis; ● litavimas; ● latekso putų, plastikų, gumos, kaučiuko, dažų, tekstilės, keramikos gamyboje; ● polivinilchlorido produkcijoje – kaip stabilizatorius; ● kadmio lydiniai – juvelyrikoje; ● įkvepiamuose cigarečių dūmuose (barmenai, padavėjos).
	Anglies disulfidas	Žr. anksčiau
	Švinas	Žr. anksčiau
Miokardo pažeidimas (kardio miopatija)	Stibis	<ul style="list-style-type: none"> ● Puslaidininkų, latekso, poliuretano putų, akumuliatorių elektrodų gamyba; ● lydmetaliuose, naudojamuose litavimui.
	Arsenas	Žr. anksčiau
	Kobaltas	<ul style="list-style-type: none"> ● Baterijų, metalų lydinų gamyba; ● suvirinimas lydinų, turinčių kobalto; ● mėlynų, žalių, geltonų, violetinių pigmentų gamyba; ● nanotechnologijos; ● maisto papildų gamyba.
	Švinas	Žr. anksčiau
Išeminė širdies liga	Organiniai nitratai	Žr. anksčiau
Periferinių kraujagyslių okliuzija	Arsenas	Žr. anksčiau
	Švinas	Žr. anksčiau

Anglies disulfidas

Anglies disulfido poveikis geriausiai ištirtas ir aprašytas. Anglies disulfidas naudojamas kaip žalia-va dirbtinio pluošto (viskozės), gumos, dažų, lakų, anglies tetrachlorido ir amonio druskų gamyboje bei nuriebalinantiems tirpikliams. Epidemiologinės studijos, atliktos Pensilvanijoje, Suomijoje ir Belgijoje, parodė stiprų ryšį tarp vainikinių kraujagyslių ligos ir profesinio anglies disulfido poveikio. Nustatyta 2,5–5 kartus didesnė mirties nuo vainikinių kraujagyslių ligos rizika darbuotojams, dirbusiems su minėta medžiaga [1]. Nors Japonijoje tokio ryšio nerasta, tačiau nustatytas ženklus akių tinklainės mikroaneurizmų padažnėjimas dėl anglies disulfido poveikio [1].

Patogenezė nėra visiškai aiški. Manoma, kad anglies disulfidas reaguoja su tioliniais ir aminų junginiais, sudarydami tiokarbamus, kurie slopina daugelį fermentinių sistemų, sutrikdo lipidų metabolizmą, sukelia skydliaukės hiperfunkciją ir hipercholesterolemiją, kuri ir sąlygoja ankstyvą aterosklerozę. Be to, jis slopina fibrinolizę bei ska-

tina hipertenziją, o tai taip pat gali prisidėti prie aterosklerozės išsivystymo [2].

Simptomai. Ūminė intoksikacija pasireiškia encefalopatijos bei polineuropatijos reiškiniais. Lėtinio apsinuodijimo atveju pasireiškia hipertenzija ar *angina pectoris* bei miokardo infarktas (MI) dėl išsivysčiusios aterosklerozės. Ankstyvas lėtinio apsinuodijimo anglies disulfidu požymis yra akių mikrocirkuliacijos sutrikimas, pasireiškiantis mikroaneurizmomis bei kraujosruvomis, panašus į diabetinę retinopatiją. Taip pat aprašyta ikisenilinė demencija, insultas ir staigi mirtis asmenims, sergantiems lėtiniu apsinuodijimu.

Laboratoriniai tyrimai: padidėjęs cholesterolio, ypač labai mažo tankio lipoproteinų, bei sumažėjęs tiroksino kiekis kraujyje.

EKG – miokardo išemijos, buvusio MI požymiai.

Diagnozė: ekspozicijos patvirtinimas.

Gydymas: ekspozicijos nutraukimas, specifinio gydymo nėra.



Anglies monoksidas

Anglies monoksido (CO) poveikis gali sumažinti sveikų darbuotojų fizinių pajėgumą, pasunkinti krūtinės anginą (KA), protarpinį šlubavimą ir lėtinę obstrukcinę plaučių ligą, taip pat pasunkinti ar sukelti širdies ritmo sutrikimus. Ūmi intoksikacija gali sąlygoti MI ar staigią mirtį. Lėtinis didelių koncentracijų CO poveikis gali sukelti hipervoleminę kardiomiopatiją.

Didelės rizikos darbai: autokaro vairuotojai, liejyklų darbuotojai, kalnakasiai, mechanikai, garažų darbuotojai, gaisrininkai. Didesnės CO koncentracijos susidaro eksploatuojant netvarkingas krosnis, rūkant cigaretes. Metilenchloridas organizme taip pat metabolizuojamas į anglies monoksidą.

Patogenezė: CO jungiasi su hemoglobinu pavaria jungtimi ir jį blokuoja. Mioglobinas, citochromoksidazė, citochromas P-450 sujungia 10–15 proc. įkvėpto CO. Sveikiems asmenims CO poveikis sukelia audinių hipoksiją, todėl padidėja širdies išstūmimo frakcija ir koronarinė kraujotaka. Nors šie kompensaciniai mechanizmai užtikrina normalią savijautą, fizinis pajėgumas sumažėja. Sergantiems vainikinių kraujagyslių liga CO poveikis provokuoja KA, kuri pasireiškia esant COHb koncentracijai 2,7 proc. Taip pat gali greičiau pasireikšti skilvelių virpėjimas. Tai iš dalies gali paaiškinti staigių mirčių padažnėjimą tarp asmenų, sergančių vainikinių kraujagyslių patologija, kai didmiesčiuose padidėja oro tarša, tarp jų ir anglies monoksidu.

VIDUTINĖS „NORMALIOS“ COHB KONCENTRACIJOS DĖL CO POVEIKIO	
Anglies monoksido šaltiniai	Karboksihemoglobino koncentracija
Endogeninis metabolizmas	0,5%
Aplinkos oro užterštumas	2% (1,5–2,5%)
Rūkymas	6% (3–15%)
Profesinės ekspozicijos (nerūkantiems)	
Liejyklų darbuotojai	4% (2–9%)
Mechanikai	5%
Garažo darbuotojai	7%

Organiniai nitratai

1950 m. aprašyta staigių mirčių epidemija tarp jaunų ginklų gamybos darbininkų, rankomis užpildydavusių šovinius. Vėliau buvo nustatyta, kad staigus organinių nitratų, ypač nitroglicerino ir etilenglikolio dinitrato ekspozicijos nutraukimas gali sąlygoti miokardo išemiją net nesant vainikinių kraujagyslių patologijos.

Ilgalaikis CO poveikis greitina aterosklerozės vystymąsi. Rūkantiems asmenims greičiau išsivysto ryški periferinių ir koronarinių kraujagyslių aterosklerozė. Manoma, jog CO gali būti vienas etiologinių veiksnių, ypač kai gaunami su maistu dideli cholesterolio kiekiai. Esant ilgalaikiam CO poveikiui, padidėja eritrocitų kiekis ir kraujo klampumas, o tai taip pat gali skatinti ūmius širdies veiklos sutrikimus.

MI gali ištikti darbuotojus, sergančius vainikinių kraujagyslių liga, ypač dirbančius sunkų fizinį darbą esant didelei CO koncentracijai darbo aplinkos ore.

Kardiomiopatija ir kartu kardiomegalija bei širdies nepakankamumas nustatytas darbuotojams, ilgą laiką dirbusiems didelių CO koncentracijų aplinkoje (COHb >30 proc.).

Pirmasis simptomas – galvos skausmas (COHb – 10 proc.), vėliau pykinimas, galvos svaigimas, nuovargis, pablogėjęs regėjimas.

Darbuotojams, sergantiems vainikinių ar periferinių arterijų patologija, dėl CO poveikio darbingumas sumažėja greičiau pasireiškiant KA ar protarpiniam šlubavimui.

EKG gali būti miokardo išemijos ar MI požymiai, aritmijos: prieširdžių virpėjimas, ekstrasistolės, paprastai praeinančios, bet ST-T banga gali išlikti keletą savaičių

Laboratoriniai tyrimai: padidėjusi COHb koncentracija kraujyje.

JAV ištyrus 1 558 automobilių techninės apžiūros darbuotojų, išdirbusių ne mažiau kaip 6 mėn. 1944–1973 m. laikotarpiu, mirtingumą, rastos užregistruotos 124 mirtys dėl kardiovaskulinių ligų (118,4 numatytos). Vidutinės COHb koncentracijos, nustatytos 27 darbuotojams prieš ir po pamainos, buvo 3,3 ir 4,7 proc. atitinkamai. Vidutinės CO koncentracijos techninės apžiūros stoties viduje ir lauke buvo 24,4 ir 10,0 ppm atitinkamai. Nustatyta, jog dažnesnius mirties atvejus sąlygojo CO ekspozicija [3].

Profesijos ir darbai, kuriuose susiduriama su organiniais nitratais: sprogmenų ir fejerverkų gamyba, statybos, susijusios su sprogdinimu, ginklų naudojimas kariuomenėje, darbas nitratų gamyboje farmacijos įmonėse.

Patogenezė. Nitratai išplečia kraujagysles. Esant ilgalaikiai ekspozicijai (1–4 metai), išsivysto kom-



pensacinė vazokonstrikcija. Nutraukus ekspoziciją, dėl koronarų spazmo pasireiškia krūtinės angina, miokardo infarktas ar staigi mirtis. Krūtinės skausmas, atsirandantis dėl nitratų nutraukimo, pavadintas „pirmadienio ryto angina“, nes paprastai pasireiškia praėjus 2–3 dienoms po paskutinės ekspozicijos. Atvejo–kontrolės tyrimai rodo 2,5–4 kartus padidėjusią riziką mirti nuo kardiovaskulinės sistemos ligų darbuotojams, naudojantiems sprogmenis [4].

Simptomai: darbuotojams dirbantiems nitratų aplinkoje, paprastai pasireiškia galvos skausmas, hipotenzija, tachikardija, oda būna paraudusi, karšta. Ilgainiui simptomai tampa mažiau ryškūs.

Praėjus 1–2 d. po ekspozicijos nutraukimo, paprastai savaitgaliais, gali pasireikšti ūminė koronarų išemija nuo lengvos ramybės KA iki MI.

EKG skausmų priepuolio metu – ūminės miokardo išemijos, MI požymiai ar norma (nesant skausmų).

Nutraukus ekspoziciją, išemijos simptomai gali išlikti keletą mėnesių, todėl reikalingas gydymas nitratais. Vėliau, nesant ekspozicijos, anginos simptomai išnyksta.

Profilaktika. Nitratai labai lakūs ir lengvai absorbuojami net per odą, todėl būtinos asmeninės apsaugos priemonės – medvilninės (ne guminės!) pirštinės.

Tirpikliai

Tirpikliai gali sukelti širdies aritmijas, sinkopę ar staigią mirtį. Nustatyta, jog sunkiausias aritmijų atvejus sąlygojo piktnaudžiavimas profesiniais halogenintais tirpikliais (trichloretanas, trichloretilenas) bei freonų poveikis. Nehalogeninti tirpikliai, netgi etanolis pasižymi panašia rizika. Aprašytas atvejis, kai patologoanatomijos skyriaus laboratorijoje dirbančiam rezidentui, šaldančiam audinių pavyzdžius ir valančiam objektinius stiklelius, išsivystė aritmija dėl chloro fluoro vandenilių poveikio [2].

Tirpikliai plačiai naudojami pramonėje, ypač elektronikos prietaisų (2 lentelė).

Patogenezė: mažos koncentracijos didina širdies jautrumą katecholaminams (sutrumpina refrakterinį periodą). Jų išsiskyrimas sustiprėja dėl euforijos ir susijaudinimo, įkvėpus tirpiklių ir dėl fizinio krūvio. Esant didesnei koncentracijai, tirpikliai slopina sinusinio mazgo aktyvumą ir todėl su-

kelia sinusinę bradikardiją, slopina atrioventrikulinį laidumą ir sukelia atrioventrikulinę blokadą.

Specifinių patologinių pakitimų mirusių nuo kardiovaskulinės sistemos pažeidimo dėl tirpiklių poveikio nėra. Dėl kepenų suriebinimo galima įtarti halogenintų tirpiklių ar etanolio poveikį.

Simptomai: galvos svaigimas, skausmas, pykinimas, mieguistumas, širdies daužymasis, sutrikusi eiseną, nistagmas, neaiški kalba, AKS, ŠSD – normalus, išskyrus aritmijos priepuolio metu.

Širdies ligos, lėtinės plaučių ligos ir hipoksemija didina jautrumą aritmogeniniam tirpiklių poveikiui.

EKG: ankstyvas prieširdžių ar skilvelių susitraukimas, grįžtamoji supraventrikulinė tachikardija. Diagnozei patvirtinti reikėtų registruoti EKG tiek darbo, tiek išėginėmis dienomis, atsižvelgiant į tirpiklių išsiskyrimo iš organizmo bei apsinuodijimo simptomų išnykimo laiką.

Organiniai fosforo pesticidai ir karbamatai

Propamokarbas (*Gloria 450 SC, Previcur 607 SL, Tattoo 550 SC*), beicai – Tiramais (*Kemikar T, Raxil extra 515 FS, Vitavax 200 FF*), herbicidai – Glifosatas (*Dalgis, Glyphogan 360 SL, Glyphomax, Glyfos Bio 450 SL, Jablo, Jupiter, Kernel 480 SL, Klinik 360 SL, Oregon, Uraganas, Reindžeris, Rodeo, Roundup Bio, Roundup Classic, Roundup Gold, Taifūnas*), naudojami žemės ūkyje, šiltnamiuose, miškininkystėje, sandėlių dezinfekcijai naudojamas Pirimifosmetilas (*Actelic 50 EC*) gali sukelti labai įvairius kardiovaskulinės sistemos sutrikimus: tachikardiją hipertenziją, širdies blokadą, skilvelinę tachikardiją.

Patogenezė: slopina cholinesterazę, acetilcholiną kaupiasi sinapsėse. Esant ūmiam apsi-

nuodijimui iš pradžių stimuliuojami nikotininiai simpatinių ganglijų receptoriai, kyla tachikardija ir lengva hipertenzija. Vėliau, kai paveikiami muskarininiai receptoriai, – bradikardija, hipotenzija, gali būti pailgėjęs Q-T ir skilvelinė tachikardija (*torsades de pointes*).

Simptomai: silpnumas, galvos skausmas, liaukų hipersekrecija: ašarojimas, prakaitavimas, seilėtekis, dusulys, pablogėjęs regėjimas, susitraukę vyzdžiai, priepuoliniai pilvo skausmai, raumenų trūkčiojimas. Simptomai atsiranda cholinesterazės aktyvumui sumažėjus daugiau nei per pusę.

Kraujyje hipoksija, hiperkapnija, cholinesterazės aktyvumo sumažėjimas.



EKG nustatoma vėlyva repoliarizacija ir pailgėjęs Q-T, ekstrasistolija, skilvelinė tachikardija iki 5–7 d. po ūminės intoksikacijos, nespecifiniai ST ir T pokyčiai. Plaučiuose – edema.

Gydymas: skiriamas atropinas, pralidoksimas.

Reikia sekti kardiovaskulinę sistemą dėl širdies nepakankamumo galimybės. Antiaritminių vaistų, Ca kanalų blokatorių skyrimo reikėtų vengti.

Profilaktika: darbų saugos reikalavimų vykdymas, asmeninių apsaugos priemonių naudojimas.

Sunkieji metalai

Švinas naudojamas akumuliatorių gamyboje ir jų perdirbime, dažų gamyboje ir naudojant juos, keramikos glazūroje. Jo poveikis gali sukelti hipertenziją su ar be inkstų pažeidimo. Eksperimentinės studijos su gyvūnais rodo, jog švinas gali tiesiogiai toksiškai pažeisti miokardą. Kai kurie tyrimai rodo padidėjusią miokardo išemijos, hipertenzijos ir vainikinių kraujagyslių ligos riziką. Kardiomiopatija naminės vartotojams taip pat siejama su švino poveikiu. Vaikams, apsinuodijusiems švinu, aprašyti elektrokardiografiniai pakitimai ir sunkus miokarditas nesant hipertenzijos.

Kardiovaskulinių ligų priežastį, ypač profesinę, dažnai sunku nustatyti, nes:

- kardiovaskulinės ligos labai dažnos populiacijoje;
- nėra specifinių klinikinių pakitimų, rodančių toksinę kilmę;

- dažniausiai labai sunku nustatyti įtariamą toksinę medžiagą audiniuose;
- sunku nustatyti chemines medžiagas darbo aplinkoje ar/ir išmatuoti profesinės ekspozicijos dozes; dažnai liga pasireiškia per ilgą laiką – 20 ir daugiau metų.

Kardiovaskulinės sistemos būklės, kuriomis sergant kontraindikuotina dirbti veikiant žalingiems veiksniams:

- sunki arterinė hipertenzija;
- širdies ligos ir sunkus kraujotakos nepakankamumas;
- lėtinės plaučių ligos ir sunkus pulmokardinis nepakankamumas.

Kitos kardiovaskulinės sistemos ligos, kuriomis sergant negalima dirbti tik tam tikromis sąlygomis, pateiktos 3 lentelėje.

3 LENTELĖ. DARBO APLINKOS VEIKSNIAI IR KARDIOVASKULINĖS SISTEMOS BŪKLĖS, KURIOMIS SERGANT NEGALIMA DIRBTI KENKSMINGŲ VEIKSNIŲ APLINKOJE (SPECIALIOSIOS KONTRAINDIKACIJOS)

Būklės, kuriomis sergant negalima dirbti	Darbo aplinkos veiksnys
Plaučių ir kraujo apytakos ligos ir ženklus nepakankamumas	<ul style="list-style-type: none"> ● Anglies disulfidas ● Alifatinių angliavandenilių halogeninti dariniai (dichloretanas, anglies tetrachloridas, vinilchloridas, metilenchloridas, chloroformas, brometilas, trichloretilenas, chlorpropenas) ● Ciano vandenilio rūgštis ir jos junginiai
Kvėpavimo organų ir širdies kraujagyslių ligos ir ženklus nepakankamumas	<ul style="list-style-type: none"> ● Hidrazinas ir jo junginiai
Kvėpavimo organų ir širdies kraujagyslių ligos ir nepakankamumas	<ul style="list-style-type: none"> ● Nikelis ir jo junginiai
Vidutinio sunkumo arterinė hipertenzija	<ul style="list-style-type: none"> ● Akustinis triukšmas
Širdies ligos nepriklausomai nuo jų kompensacijos laipsnio, arterinė hipertenzija	<ul style="list-style-type: none"> ● Padidėjęs atmosferos slėgis
Širdies kraujagyslių sistemos ligos ir esant kompensacijai	<ul style="list-style-type: none"> ● Personalas, prižiūrintis veikiančius elektros įrenginius ● Gelbėjimo tarnybų darbuotojai, dalyvaujantys gaisrų gesinime, kituose gelbėjimo darbuose
Arterinė vidutinio sunkumo hipertenzija	<ul style="list-style-type: none"> ● Darbai aukštyje >1,3 m, susiję su kėlimu ir pan.

LITERATŪRA

1. Fine LJ. **Occupational Heart Disease** // Environmental and Occupational Medicine, 2nd ed. 1992: 593-600 p.
2. LaDou J. **Occupational Medicine** // 3rd ed. St. Louis, Mosby-Year Book; 1994, 237-246 p.
3. Stern FB, Lemen RA, Curtis RA. **Exposure of Motor Vehicle Examiners to Carbon Monoxide: A Historical Prospective Mortality Study** // Arch Environ Health; 1981; 36(2): 59-66 p.
4. Stayner LT, Dannenberg AL, Thun M. Cardiovascular mortality among munitions workers exposed to nitroglycerin. - Scand J Work, Environ & Health; 1992 Feb; 18(1): 34- 43.
5. **Casarett and Doull's Toxicology** // The basic science of poisons. 5th ed., 1996. 431-461p.
6. Heinemann L, G. Heuchert. Eds. **Cardiovascular System**. <http://www.ilo.org/encyclopaedia/?d&nd=857400007&prevDoc=857000002>
7. LR SAM įsakymas 2000 m. gegužės 31 d. Nr. 301 **Dėl profilaktinių sveikatos tikrinimų sveikatos priežiūros įstaigose** // Valstybės žinios. 2000 Nr. 47-1365.



Gydytojui praktikai

Širdies ydų kardiochirurginio gydymo indikacijos (pagal AKK/AŠA nuorodas; JACC, 2006; 42: 1-148)

YDA	Įrodymų klasė, lygis
Aortos stenozė (AS)	
● Simptominė ženkli AS ($V > 4,0$ m/s, AoV anga < 1 cm ² , vidutinis $\Delta P > 40$ mm Hg)	IB
● Ženkli AS ir reikia AVAJO, kitų vožtuvų ar aortos operacijos	IC
● Ženkli AS ir IF < 50 %	IC
● Vidutinė AS ir reikia AVAJO ar kitų vožtuvų ar aortos operacijos	II a B
● Besimptomė ženkli AS ir <ul style="list-style-type: none"> ✓ teigiamas krūvio mėginys (AKS kritimas ar simptomai) arba ✓ AS greitai progresuoja ($> 0,3$ m/s/m.) 	II b C
● Saiki AS, bet ženkli kalcinozė greitai progresuoja ir reikia AVAJO	
● Kritinė AS (aortos anga $< 0,6$ cm ² , $V > 5$ m/s, vidutinis $\Delta P > 60$ mm Hg, kai NMR < 1 %)	
Aortos vožtuvo nesandarumas (AN)	
● Simptominis ženklus AN, neatsižvelgiant į IF	IB
● Besimptomis ženklus AN ir KS disfunkcija (IF 25–50 %)	IB
● Ženklus AN ir numatoma AVAJO ar kitų vožtuvų operacijos	IC
● Ūminis AN	IB
● Besimptomis ženklus AN, IF > 50 %, bet KSGSD ≥ 55 mm (25 mm/m ²) ar KSGDD > 75 mm	II a B
● Vidutinis AN, kai reikia AVAJO ar aortos operacijos	II b C
● Ženklus besimptomis AN, IF normali, bet KSGDD > 70 mm ar KSGSD > 50 mm ir dilatacija progresuoja, mažėja krūvio toleravimas	II b C
● Besimptomis saikus, vidutinis ar ženklus AN, kai IF > 50 %, KSGSD < 50 mm, KSGDD > 70 mm.	III (neoperuojama)
Mitralinė stenozė (MS)	
● Simptominė (III–IV NYHA klasė) ženkli ar vidutinė MS (anga $< 1,5$ cm ²), kai PBV negalima ar kontraindikuotina (KPr trombas, MVN)	IB
● Simptominė ženkli MS ir ženklus MVN	IC
● I–II NYHA funkcinė klasė, kai ženkli MS (anga < 1 cm ²) ir ženkli PH (SSPA > 60 mm Hg), kai PBV ar plastika negalima	II a C
● Kai yra besimptomė vidutinė ar ženkli MS, bet kartojasi TE ir negalima MV plastika	II b C
Mitralinio vožtuvo nesandarumas (MVN)	
● Neišeminis MVN	
✓ Ūminis ženklus simptominis MVN	IB
✓ II–IV NYHA funkcinė klasė, lėtinis ženklus MVN ir nėra ženklios KS disfunkcijos ir dilatacijos (t. y. IF < 30 %, KSGSD > 55 mm)	IB
✓ Besimptomis ženklus lėtinis MVN ir saiki ar vidutinė KS disfunkcija ir dilatacija (IF 30–60 %, KSGSD ≥ 40 mm)	IB
● MV plastika patyrusiame centre, esant besimptomiam ženkliai MVN be KS disfunkcijos ir dilatacijos, kai tikėtina 90 % plastikos sėkmė	II a B
● Ženklus besimptomis MVN ir pirmas PV, kai IF > 60 % arba PH > 50 mm Hg ramybėje ir > 60 mmHg po krūvio	II a C
● Ženklus lėtinis pirminis MVN, IF < 30 %, KSGSD > 55 mm, bet tikėtina sėkminga plastika	II a C
● MV plastika dėl ženkliaus antrinio MVN, kai IF < 30 % ir išlieka III–IV NYHA funkcinė klasė, nors skiriamas optimalus ŠN gydymas, įskaitant ir biventrikulinę stimuliaciją	II b C
● Saikus ar vidutinis MVN	III (neoperuojama)



YDA	Įrodymų klasė, lygis
Triburio vožtuvo nesandarumas (TVN)	
● TV plastika, kai yra ženklus TVN ir atliekama MV operacija ar yra daugiavožtuvinė yda	I B
● Simptominis pirminis ženklus TVN – TV protezavimas ar anuloplastika	II a C
● TV protezavimas, kai ženklus antrinis TVN ir plastika negalima	II a C
● TV plastika, kai yra vidutinis TVN, bet PH ar TV žiedo dilatacija ir atliekama MV operacija	II b C
● Besimptomis TVN, kai PH < 60 mm Hg ir MV normalus ar saikus TVN	III (neoperuojama)

Koronarografijos (KG) prieš širdies vožtuvų protezavimo operaciją indikacijos

YDA	Įrodymų klasė, lygis
● IŠL klinika, anamnezė, sumažėjusi IF, rizikos veiksniai (RV)	I C
● Krūtinės angina (KA) II funkcinės klasės ir saiki ar vidutinė vožtuvo yda, sumažėjusi IF	I C
● Vyrams virš 35 metų, moterims virš 35 metų, kai ikimenopauzė ir ≥ 2 IŠL RV ar menopauzė	I C
● Nebūtina KG, kai skubi vožtuvų operacija dėl vožtuvo nesandarumo, aortos šaknies ligos, infekcinio endokardito (IE)	II a C
● Daug RV, vyresnis amžius ir atliekama širdies kateterizacija, tada atlikti ir KG	II b C
● KG neindikuotina jauniems pacientams, kai nėra IŠL RV, IŠL anamnezės, išemijos požymių	III
● KG neatliekama, kai nestabili hemodinamika	III

Chirurginis IE gydymas

YDA	Įrodymų klasė, lygis
● Natyvinio vožtuvo IE ir ženkli vožtuvo stenozė ar nesandarumas nesant ŠN	I B
● AN ar MVN ir KS ar KPr galinio diastolinio spaudimo didėjimas, vidutinė ar ženkli PH	I B
● Grybelinis ar kito atsparaus gydymui mikoorganizmo IE	I B
● IE komplikuotas blokada, žiedo ar aortos abscesu, destrukcija, fistulės, perforacijos burėse, žiedo infekcija	I B
● Pasikartojančios embolijos esant vegetacijoms	II a C
● Mobilus vegetacija > 10 mm esant ar nesant embolijos	II b C

Dviburis aortos vožtuvas (AV) ir kylančios aortos dilatacija

YDA	Įrodymų klasė, lygis
● Aortos šaknies pakeitimas būtinas, kai yra dviburis AV ir aortos šaknis > 5,0 cm ar plečiasi $\geq 0,5$ cm/m	I C
● Dviburis AV, yra AS ar AN ir bus protezuojamas AV, aortos šaknis turi būti keičiama ar atliekama plastika, kai ji $\geq 4,5$ cm	I C
● Dviburis AV ir aortos šaknis > 4,0 cm, kai nereikia vožtuvo protezavimo operacijos ir nėra vidutinio ar ženklaus AN, skirti beta adrenoblokatoriai	II a C
● Kai yra dviburis AV ir plati aortos šaknis, tikslinga MBR ar KT kylančiajai aortai įvertinti	II a B

Parengė **doc. R. Jonkaitienė, gyd. T. Vasylius**,
KMU Kardiologijos klinika