



A laboratóriumi vizsgálatok szerepe a foglalkozási eredetű megbetegedések megelőzésében

Csiki Tímea, Vezmár Albert

Nemzeti Népegészségügyi Központ
Munkahigiénés és Foglalkozás-egészségügyi Főosztály
Kémiai-, Zaj-, Rezgés- és Világítástechnikai Laboratóriumi
Osztály

E-mail cím: vezmar.albert@nnk.gov.hu

Telefonszám: +36 1 459-3090

***Egészséges munkahelyek-A veszélyes anyagok
helyes kezelése***

2019. október 17.



Foglalkozás-egészségügyi szolgálat

- Preventív, megelőző szerep
- Egészséges munkakörnyezet
- Egészségkárosodások megelőzése
- Feladata:
 - Munkahelyi megterhelés
 - Munkakörnyezeti kóroki tényezők
 - Munkavállalók egészségének ellenőrzése

Munkahigiénés vizsgálat I.

- Munkakörnyezetben lévő kóroki tényezők feltárása
 - Kémiai: gázok, gőzök, aeroszolok, porok okozta légszennyeződés mennyiségi, minőségi vizsgálata
 - Fizikai: pl.:zajszint, infra- és ultrahangszintek, rezgésterhelések, ionizáló és nem ionizáló sugárzásszintek, elektromágneses tér
 - Biológiai: biológiai expozíciós mutatók vizsgálata vizeletben, vérben



Munkahigiénés vizsgálat II.

- Munkakörnyezetben lévő kóroki tényezők feltárása (folyt.)
 - Ergonómiai tényezők
 - Pszihoszociális tényezők

Kémiai, Zaj-, Rezgés- és Világítástechnikai Laboratóriumi osztály feladata

- Kémiai Laboratórium
 - Biológiai expozíciós mutatók (BEM)
 - Munkahelyi légtér szennyezői
 - Azbeszt- és rostvizsgálatok
- Zaj-, Rezgés- és Világítástechnikai Laboratórium
 - Munkahelyi zaj
 - Munkahelyi rezgés
 - Munkahelyi világítás



Szervezeti keretek

- Fodor József Országos Közegészségügyi Központ 2000-2006
- Országos Munkahigiénés és Foglalkozás-egészségügyi Intézet 2007-2011
- Nemzeti Munkaügyi Hivatal 2012-2014
- Országos Tisztifőorvosi Hivatal 2014-2017
- Országos Közegészségügyi Intézet 2017-2018
- Nemzeti Népegészségügyi Központ 2018-



Kémiai Laboratórium

- 2001. PHARE, 2013. TÁMOP
- 10 fő
- kb. 8000 minta
- kb. 20000 vizsgálat
- Megrendelők
 - Foglalkozás-egészségügyi orvosok
 - Kórházak
 - Cégek
 - Magánszemélyek

Munkahelyi légtér szennyezőinek vizsgálata I.

- 25/2000. (IX. 30.) EüM–SZCSM együttes rendelet (Rendelet) 1. melléklete
- Akkreditált vizsgálat (NAH honlapja)
- Határértékek (ÁK,CK,MK / mg/m³)
- Vizsgálat kockázatbecsléshez
- Időszakos vizsgálatok

Munkahelyi légtér szennyezőinek vizsgálata II.

- munkahelyi levegő mintavételezése
- munkahelyi levegőminták kémiai vizsgálata
- szerves vegyületek:
illékony szerves vegyületek GC-FID módszerrel
- fémek, elemek CVAAS, ICP-MS módszerrel
- szervesetlen vegyületek: króm(VI), nitrogén-monoxid és nitrogén-dioxid, hidrogén-cianid, ammónia SP módszerrel

Munkahelyi légtér szennyezőinek vizsgálata III.

Feladatok

- Megbízó részéről
 - Biztonsági adatlapok és a Rendelet 1. mellékletének összevetése
 - Vizsgálat tervezése
 - Laboratórium kiválasztása, megbízása
 - Mintavétel koordinálása
 - Jegyzőkönyv átvétele, tárolása
 - Határértékkel való összehasonlítás
 - Munkavállalók tájékoztatása

Munkahelyi légtér szennyezőinek vizsgálata IV.

Feladatok

- Laboratórium részéről
 - Mintavétel megtervezése
 - Mintavétel kivitelezése
 - Minta beszállítása
 - Minta vizsgálata
 - Vizsgálati jegyzőkönyv kiadása
 - Minta megsemmisítése
 - Minta nyomon-követhetősége

Példa

Akrilnitril mérés

Mérési módszer: NIOSH 1604:1994
(módszerazonosító: VOC-A-GC)

Mérési bizonytalanság (k=2): <30%

Minta sorszáma	Minta azonosítója	Mintavételi hely	Mintavétel ideje (h:min – h:min)		Vizsgált komponens	
					megnevezése	koncentrációja (mg/m ³)
437/18	1 ACN	Analitikai labor II.	10:46	12:46	Akrilnitril	0,060
437/19	2 ACN	Kromatográf labor	10:48	12:48	Akrilnitril	0,158
437/20	3 ACN	Polimer műszerszoba	10:58	12:58	Akrilnitril	3,62
437/21	4 ACN	Polimer gépkezelő	11:16	13:16	Akrilnitril	7,38
437/22	5 ACN	Prekurzor regeneráló tartálypark	10:52	11:00	Akrilnitril	<0,04

Megnevezés	Határérték*		
	ÁK-érték (mg/m ³)	CK-érték (mg/m ³)	MK-érték (mg/m ³)
Akrilnitril	-	-	4,3

* 25/2000. (IX.30.) EüM-SzCsM együttes rendelet 1.1. sz. Melléklet

Biológiai expozíciós mutatók vizsgálata

I.

- 25/2000. (IX. 30.) EüM–SZCSM együttes rendelet (Rendelet) 2. melléklete
- Akkreditált vizsgálat (NAH honlapja), vagy érvényes, megfelelő jártassági vizsgálat eredmény
- Határértékek (vizelet:mg/g kreatinin, $\mu\text{mol}/\text{mmol}$ kreatinin; vér: $\mu\text{g}/\text{l}$, $\mu\text{mol}/\text{l}$)
- Vizsgálat a munkavállaló belépésekor
- Időszakos vizsgálatok
- Vizsgálat a munkavállaló kilépésekor

Biológiai expozíciós mutatók vizsgálata

II.

Vizeletminták szerves metabolit tartalmának meghatározása:

- *t,t*-mukonsav HPLC-UV módszerrel
- *o*-krezol HPLC-FLD módszerrel
- mandulasav HPLC-UV módszerrel
- metilhippursavak HPLC-UV módszerrel
- 2,5-hexándion SPME-GC-MS módszerrel
- fluorid elektrokémiai módszerrel
- N-metilformamid SPME-GC-MS módszerrel
- fenol HPLC-FLD módszerrel
- triklórecetsav SP módszerrel
- *p*-aminofenol HPLC-UV módszerrel
- *p*-nitrofenol HPLC-UV módszerrel

Vizeletminták kreatinintartalmának meghatározása FIA módszerrel

Biológiai expozíciós mutatók vizsgálata

III.

- vérminták toxikus fém tartalmának meghatározása:
ólom ICP-MS módszerrel
- vizeletminták toxikus fém tartalmának meghatározása:
higany CVAAS módszerrel
króm ICP-MS módszerrel
kobalt ICP-MS módszerrel
nikkel ICP-MS módszerrel
- vérminták toxikus elem (Pb, Hg, Cd, Cr, Mn, Ni) tartalmának meghatározása ICP-MS módszerrel
- vizeletminták toxikus elem (Co, Cd, V, Be, Tl, Mn, Pt, As, Cu, Se, Pb, Sb, Cr, Ni, Al) tartalmának meghatározása ICP-MS módszerrel

Biológiai expozíciós mutatók vizsgálata

IV.

Feladatok:

- Megbízó részéről
 - Biztonsági adatlapok és a Rendelet 2. mellékletének összevetése
 - Laboratórium kiválasztása, megbízása
 - Mintavétel
 - Minta tárolása
 - Minta beszállítása, átadása
 - Jegyzőkönyv átvétele, tárolása
 - Határértékkel való összehasonlítás
 - Munkavállaló tájékoztatása

Biológiai expozíciós mutatók vizsgálata V.

Feladatok:

- Laboratórium részéről
 - Minta átvétele
 - Minta tárolása
 - Minta vizsgálata
 - Vizsgálati jegyzőkönyv kiadása
 - Minta megsemmisítése
 - Minta nyomon-követhetősége

Példa I.

***t,t*-mukonsav mérés vizeletben (benzol metabolitja)**

Mérési módszerek: KREA-U-FIA-UV:2013

MCA-U-HPLC-UV:2013

Mérési bizonytalanság ($k=2$): kreatinin: <5%

t,t-mukonsav: <10%

Minta azonosítója	Kreatinin g/l	Kreatinin mmol/l	<i>t,t</i> -mukonsav		
			mg/l	mg/g kreatinin	μmol/mmol kreatinin
2019-152/24	0,72	6,4	1,54	2,14	1,71
2019-251/26	1,73	15,3	0,30	0,17	0,14
Határérték				1,5	1,2

Példa II.

***t,t*-mukonsav mérés vizeletben (benzol metabolitja)**

Mérési módszerek: KREA-U-FIA-UV:2013

MCA-U-HPLC-UV:2013

Mérési bizonytalanság ($k=2$): kreatinin: <5%

t,t-mukonsav: <10%

Minta azonosítója	Kreatinin g/l	Kreatinin mmol/l	<i>t,t</i> -mukonsav		
			mg/l	mg/g kreatinin	μmol/mmol kreatinin
2018-574/86	0,47	4,2	1,89	4,02	3,20
2019-152/24	0,72	6,4	1,54	2,14	1,71
2019-251/26	1,73	15,3	0,30	0,17	0,14
Határérték				1,5	1,2

Példa III.

***o*-krezol mérés vizeletben (toluol metabolitja)**

Mérési módszerek: KREA-U-FIA-UV:2013

OCR-U-HPLC-FLD:2013

Mérési bizonytalanság (k=2): kreatinin: <5%

o-krezol: <10%

Minta azonosítója	Kreatinin g/l	Kreatinin mmol/l	<i>o</i> -krezol		
			mg/l	mg/g kreatinin	μmol/mmol kreatinin
2018-136/38	0,88	7,8	1,56	1,78	1,86
2018-213/47	2,37	20,9	<0,050	<0,050	<0,050
Határérték				1	1,05

Példa IV.

o-krezol mérés vizeletben (toluol metabolitja)

Mérési módszerek: KREA-U-FIA-UV:2013

OCR-U-HPLC-FLD:2013

Mérési bizonytalanság (k=2): kreatinin: <5%

o-krezol: <10%

Minta azonosítója	Kreatinin g/l	Kreatinin mmol/l	o-krezol		
			mg/l	mg/g kreatinin	μmol/mmol kreatinin
2018-103/15	0,25	2,2	0,38	1,51	1,58
Határérték				1	1,05

Példa V.

***o*-krezol mérés vizeletben (toluol metabolitja)**

Mérési módszerek: KREA-U-FIA-UV:2013

OCR-U-HPLC-FLD:2013

Mérési bizonytalanság ($k=2$): kreatinin: <5%

o-krezol: <10%

Minta azonosítója	Kreatinin g/l	Kreatinin mmol/l	<i>o</i> -krezol		
			mg/l	mg/g kreatinin	$\mu\text{mol}/\text{mmol}$ kreatinin
2018-313/10	2,87	25,4	2,54	0,885	0,926
Határérték				1	1,05

Példa VI.

***p*-aminofenol mérés vizeletben (anilin metabolitja)**

Mérési módszerek: KREA-U-FIA-UV:2013

PAP-U-HPLC-UV:2013

Mérési bizonytalanság (k=2): kreatinin: <5%

p-aminofenol: <10%

Minta azonosítója	Kreatinin g/l	Kreatinin mmol/l	<i>p</i> -aminofenol		
			mg/l	mg/g kreatinin	μmol/mmol kreatinin
2019-378/1	2,44	21,6	42,3	17,3	18,0
2019-378/2	3,30	29,1	88,7	26,9	27,9
Határérték				10	10

Példa VII.

ólom mérés vérben

Mérési módszerek: ME-B-ICP-MS:2013

Mérési bizonytalanság ($k=2$): <10%

Minta azonosítója	ólom	
	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{mol/l}$
2019-27/1	1060	5,1
2019-78/1	571	3,1
2019-130/1	635	3,1
Határérték	400	1,9

Példa VII. (folyt.)

ólom mérés vizeletben

Mérési módszerek: KREA-U-FIA-UV:2013

ME-U-ICP-MS:2013

Mérési bizonytalanság (k=2): kreatinin: <5%

ólom: <10%

Minta azonosítója	Kreatinin g/l	Kreatinin mmol/l	ólom		
			µg/l	mg/g kreatinin	µmol/mmol kreatinin
2019-27/2	0,68	6,0	8040	11,8	6,4
2019-78/2	0,41	3,7	839	2,0	1,1
2019-130/2	0,25	2,3	1070	4,2	2,3
Határérték			-	-	-



Főbb változtatások a Rendeletben

- Levegő határértékek csökkentése
- Új biológiai expozíciós mutatók (BEM) bevezetése
- Meglévő BEM-ek kiváltása új, érzékenyebb BEM-ekkel
- Meglévő BEM-ek határértékének módosítása

Biológiai expozíciós mutatók estén várható változások I.

- „BEM vizsgálat céljára a <4 vagy >30 mmol/l kreatinin koncentrációjú vizelet nem alkalmas. Ilyen esetben új mintát kell kérni.”
- mg/l mértékegységben megadott határérték esetén is érvényes
- Számos vizsgálandó minta esetén előforduló probléma

Biológiai expozíciós mutatók esetén várható változások II.

Csökkenő határértékek, új komponensek

- Érzékenyebb analitikai készülékek szükségessége (pl.: nikkel esetén AAS helyett ICP-MS; S-fenilmerkaptánsav esetén HPLC-MS)
- Kapacitásbővítés, elavult nagyműszerek cseréje (GC-MS)
- Vizsgálati módszerek változtatása, határérték tizedét kell tudni mérni

Azbeszt- és rostvizsgálatok

- Azbeszttípusok minőségi azonosítása polarizációs fénymikroszkópiával
- Azbesztmentesítés levegőtisztaság-védelmi mérései: mintavétel és/vagy szállórost szám szerinti koncentrációjának meghatározása fáziskontraszt-mikroszkóppal
- Szállórost mintavétele szám szerinti rostkoncentráció meghatározásához
- Szállórost szám szerinti koncentrációjának meghatározása fáziskontraszt-mikroszkóppal
- Fejlesztési irány: szelektívebb vizsgálati módszer alkalmazása (pásztázó elektronmikroszkóp)



Köszönöm a figyelmet!