



Munkahigiénés mérések jelentősége a foglalkozás- egészségügyi prevencióban

Csiki Tímea
vegyész

Nemzeti Népegészségügyi Központ
Laboratóriumi Központ Főosztály
Kémiai-, Zaj-, Rezgés- és Világítástechnikai Laboratórium

E-mail cím: csiki.timea@nnk.gov.hu

Telefonszám: +36 30 560 1187

Foglalkozás-egészségügyi Fórum, 2019. május 8.



Foglalkozás-egészségügyi szolgálat

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



Munkahigiénés vizsgálat

- 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 Laboratórium feladata

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



Kémiai Laboratórium

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



Munkahelyi légtér szennyezőinek vizsgálata I.

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



Munkahelyi légtér szennyezőinek vizsgálata II.

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 III.

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 honlaja), 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.

Feladatok:

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



Biológiai expozíciós mutatók vizsgálata III.

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	t,t-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	t,t-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	o-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	$\mu\text{mol}/\text{mmol}$ 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	o-krezol		
			mg/l	mg/g kreatinin	μmol/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 mg/l	Kreatinin mmol/l	p-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	
	µg/l	µmol/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 mg/l	Kreatinin mmol/l	ólom		
			mg/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 magadott határérték esetén is érvényes
- Számos vizsgálandó minta esetén előforduló probléma



Biológiai expozíciós mutatók esetén várható változások II.

Csökkenő határértékek

- Érzékenyebb analitikai készülékek szükségessége (pl.: nikkel esetén AAS helyett ICP-MS)
- Vizsgálati módszerek változtatása, határérték tizedét kell tudni mérni



Köszönöm a figyelmet!