

MUNI | RECETOX

ZDRAVOTNÍ EFEKTY PFAS STUDIE CELSPAC-FIREEXPO

Mgr. Nina Pálešová , PhD.

Barbora Rudzanová, MSc., PhD.

Mgr. Aleš Pindur, DiS.

„VĚČNÉ CHEMIKÁLIE“ PFAS: zdravotní a bezpečnostní hrozby, nové limity a zásadní změny pravidel v EU, připravenost ČR (16.4.2025)



Zdravotní efekty PFAS

Studie CELSPAC-FIREexpo - Efekty na jaterní a lipidické zdraví

Studie CELSPAC-YA - Efekty na imunitní systém

Praktické výstupy CELSPAC-FIREexpo a “Zdravý hasič”

MUNI | RECETOX

— High certainty

- - - Lower certainty

Developmental effects affecting the unborn child

Delayed mammary gland development

Reduced response to vaccines

Lower birth weight

Obesity

Early puberty onset

Increased miscarriage risk (i.e. pregnancy loss)

Low sperm count and mobility

Thyroid disease

Increased cholesterol levels

Breast cancer

Liver damage

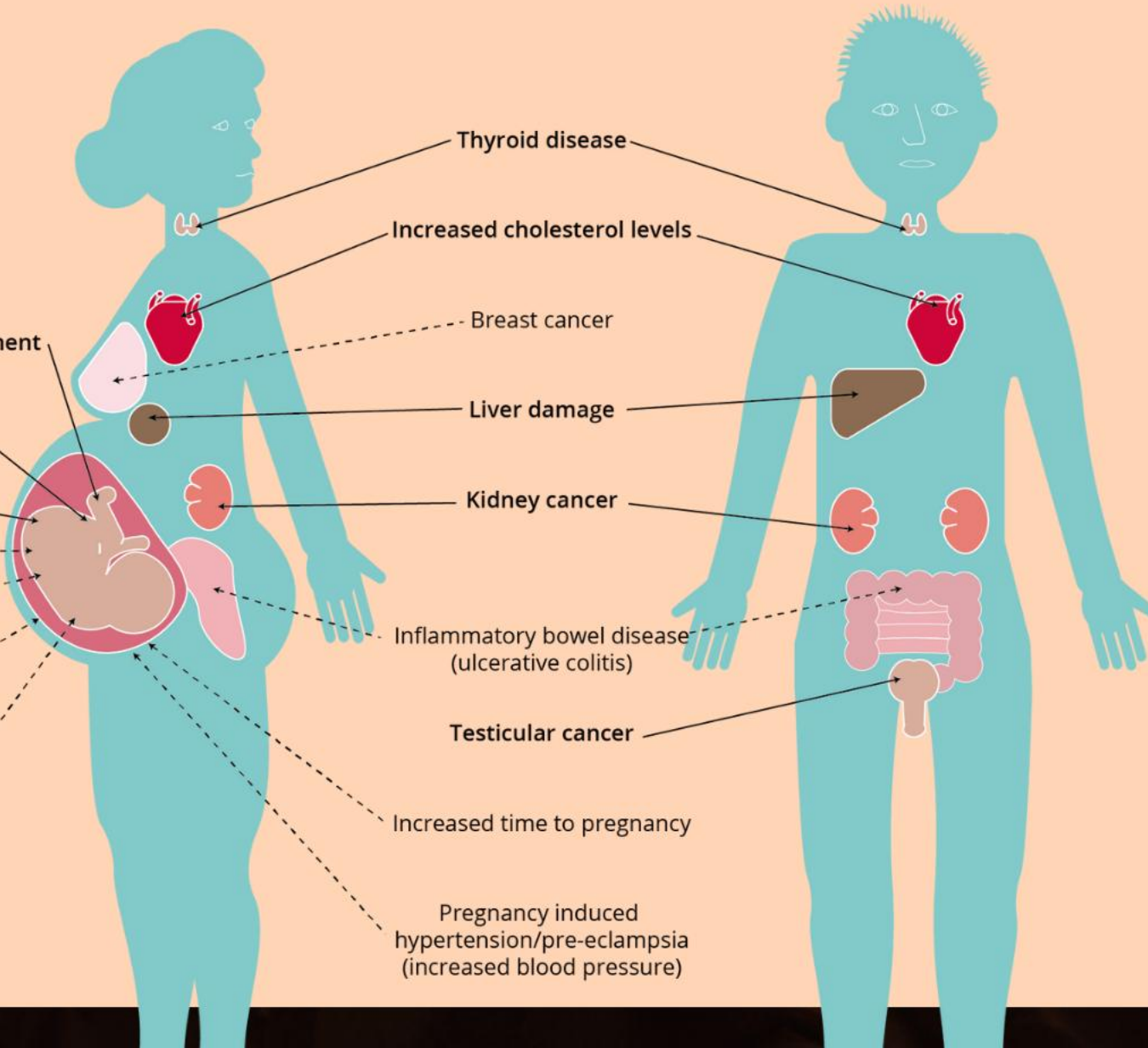
Kidney cancer

Inflammatory bowel disease (ulcerative colitis)

Testicular cancer

Increased time to pregnancy

Pregnancy induced hypertension/pre-eclampsia (increased blood pressure)



Sources: US National Toxicology Program, (2016); C8 Health Project Reports, (2012); WHO IARC, (2017); Barry et al., (2013); Fenton et al., (2009); and White et al., (2011).

CELSPAC-FIREexpo (*2019)



CELSPAC-FIREexpo (*2019)

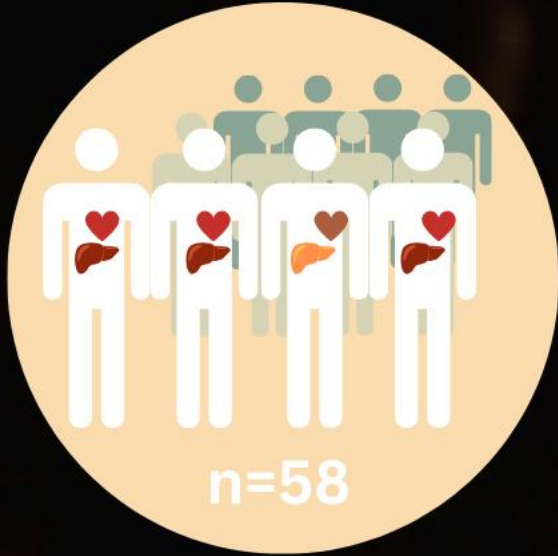


Mají hasiči vyšší hladiny PFAS v porovnání s běžnou populací?

Je expozice PFAS asociována s efekty na jaterní a lipidické zdraví?

Můžeme s tím něco dělat?

CELSPAC-FIREEXPO (N=164)



Hasiči nováčci

Věk: 25 let

Délka kariéry: 0.88

BMI: 26.31



Profesionální hasiči

Věk: 28.4 let

Délka kariéry 4.58

BMI: 26.14



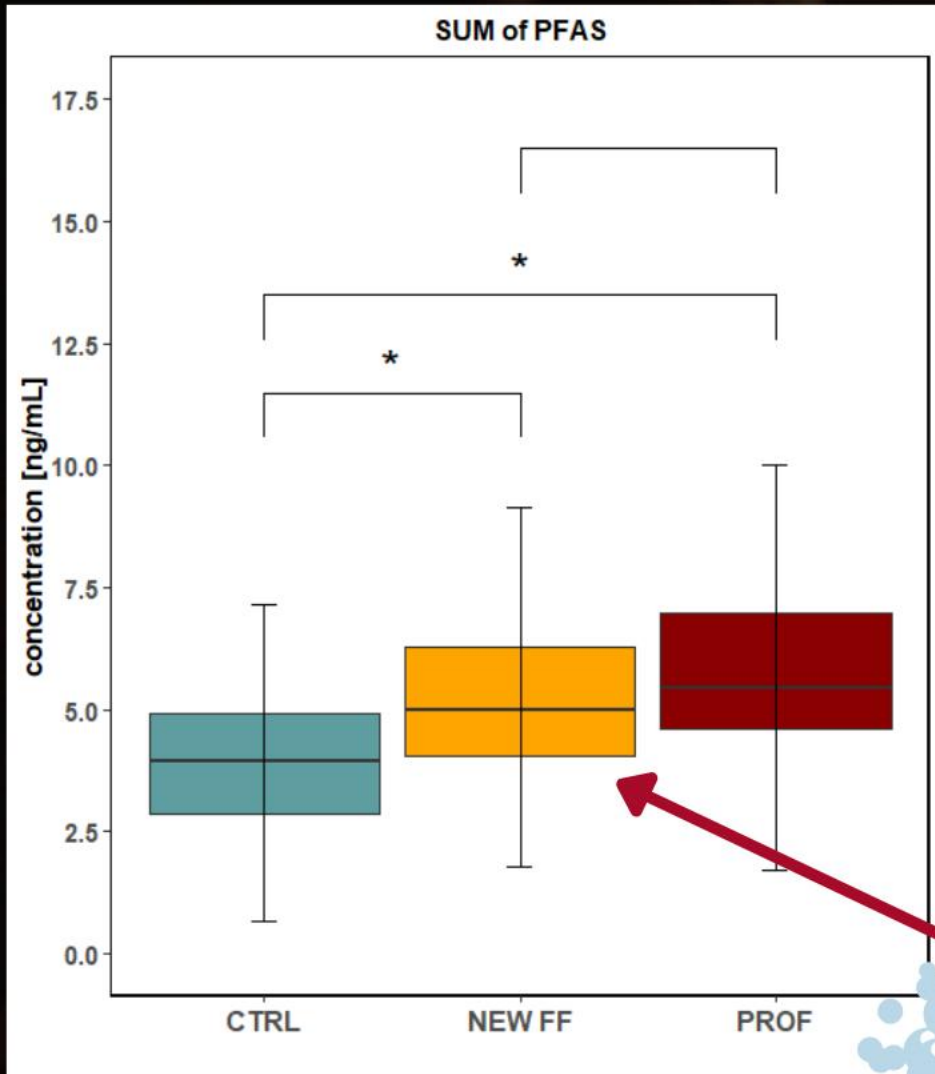
Kontroly

Věk: 26.0 let

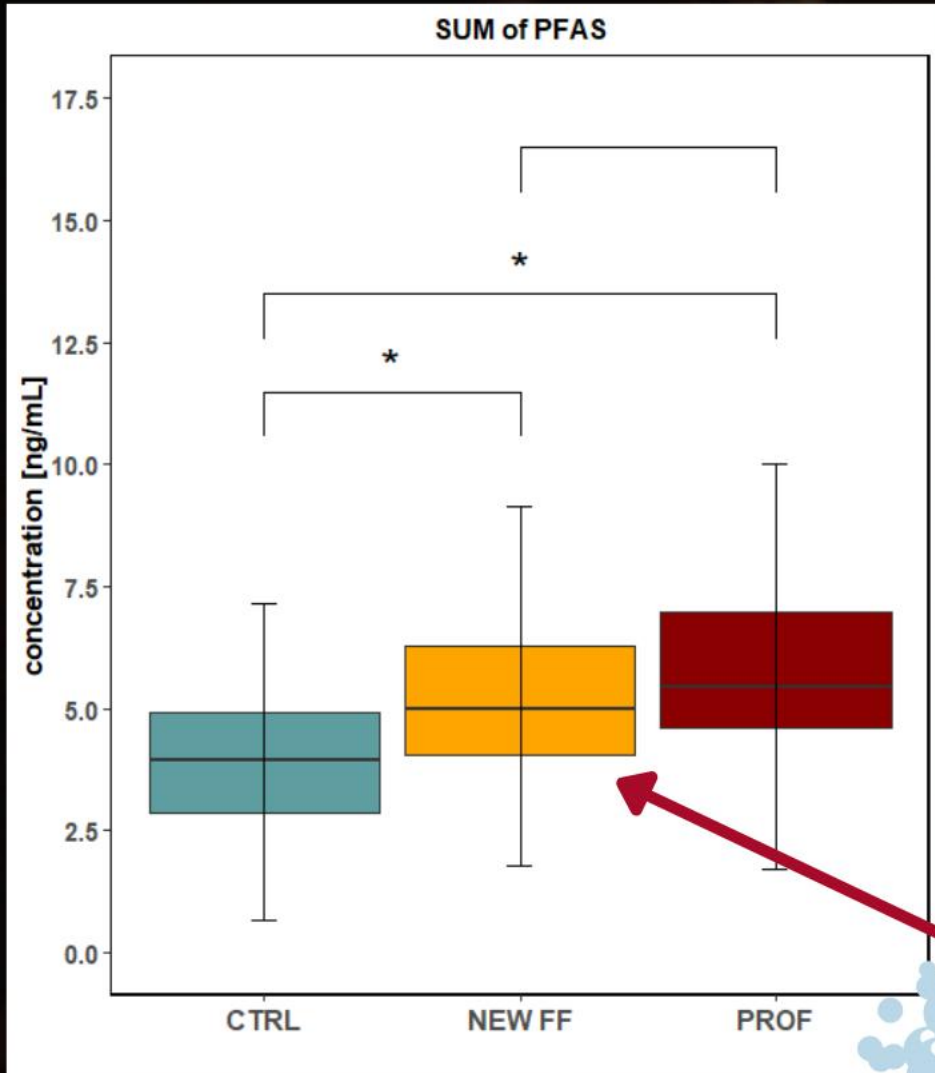
Délka kariéry: 0

BMI: 24.99

Mají hasiči vyšší hladiny PFAS v porovnání s běžnou populací?



Mají hasiči vyšší hladiny PFAS v porovnání s běžnou populací?



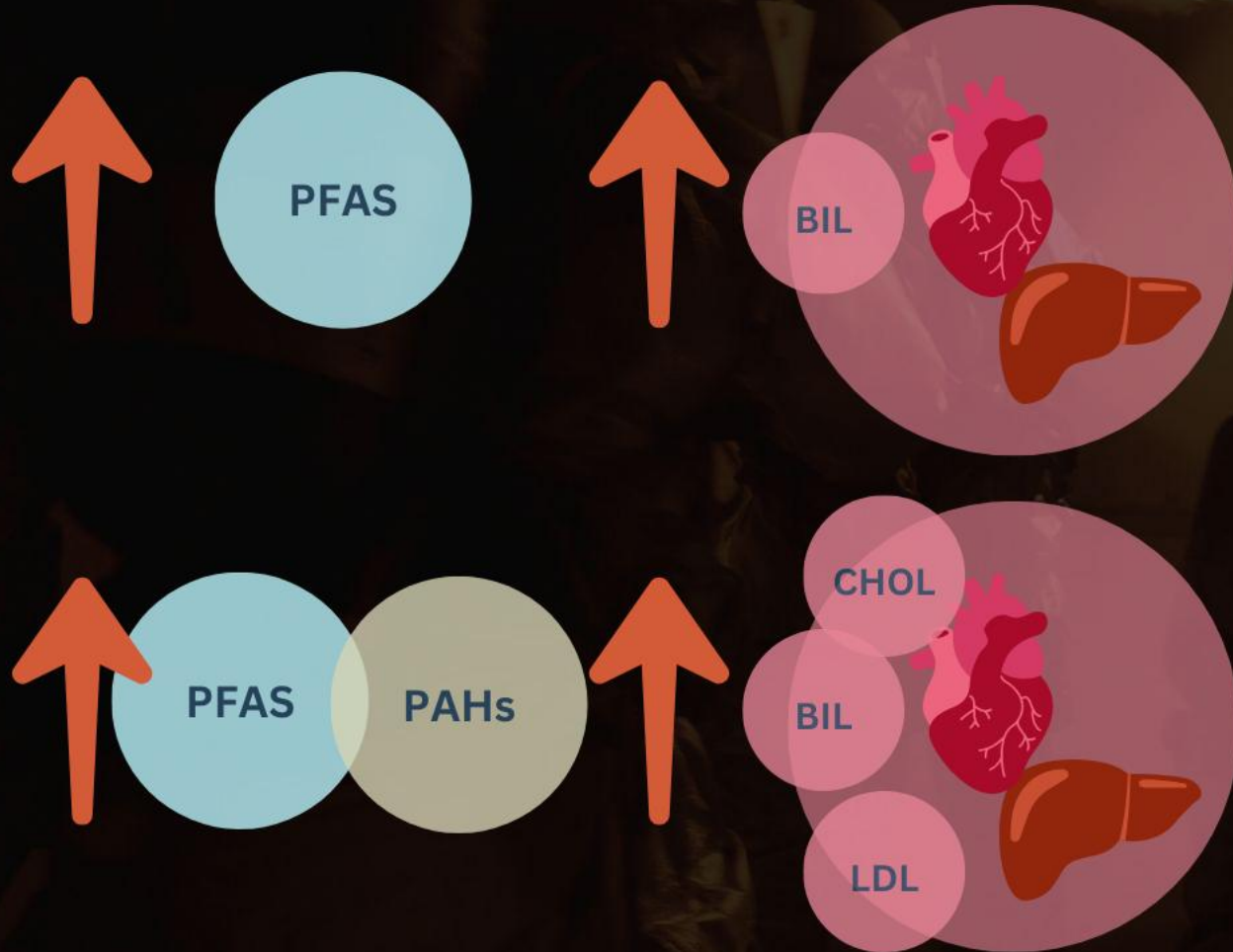
		NEW FF	PROF	CTRL
		n = 58	n = 52	n = 54
Characteristics		Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD
Age (years)		25.0 ± 3.6	28.4 ± 3.6	26.0 ± 4.9
BMI		26.31 ± 2.83	26.14 ± 2.35	24.99 ± 2.72
Length of FF career (years)		0.88 ± 0.67	4.58 ± 3.43	0.00 ± 0.00
Contact with FF foams in the last year (%)	Never	70%	25%	98%
	Once	25%	40%	2%
	Twice and more	0%	35%	0%



Je expozice PFAS asociována s efekty na jaterní a lipidické zdraví?



Je expozice PFAS asociována s efekty na jaterní a lipidické zdraví?



	SMĚS 12 PFAS (Model 1)	SMĚS PFAS+PAH (Model 2)
BILIRUBIN	11.7 (1.3 - 23.1)	25.8 (7.8 - 48.2)
CHOLESTEROL	2.6 (-8.0 - 14.0)	29.5 (10.3 - 53.6)
LDL-CHOLESTEROL	1.2 (-8.2 - 11.3)	26.7 (8.3 - 48.5)

Vliv PFAS expozice na biomarkry kardiovaskulárního zdraví adjustováno pro věk, BMI, subkohortu, kouření a délku kariéry. Vyjádřeno procentuální nárůst (95% konfidenční interval) při dvojnásobném zvýšení hladin v krvi; n=164 (Model 1) a n=106 (Model 2). Statisticky významné výsledky jsou zvýrazněny tučně.

- Hasiči mají vyšší hladiny PFAS v krvi v porovnání s kontrolní populací



- Pozitivní asociace mezi PFAS v krvi a BILIRUBINEM



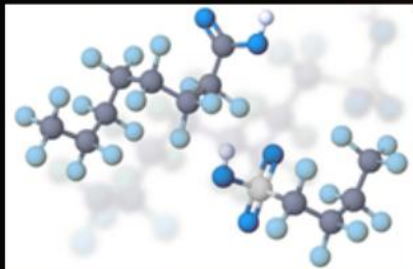
- Pozitivní asociace mezi PFAS+OH-PAHs hladinami a CHOL a LDL



Efekty PFAS na imunitní systém

CELSPAC-Young Adults

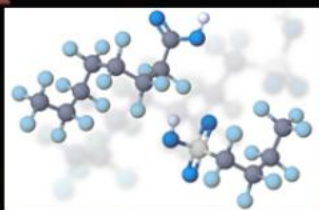
- 309 účastníků
- běžná populace ve věku kolem 27 let
- Zastoupení muži : ženy 49 % : 51 %



Hladiny PFAS v krvi

Výskyt alergií a ekzémů

Efekty PFAS na imunitní systém



Hladiny PFAS v krvi



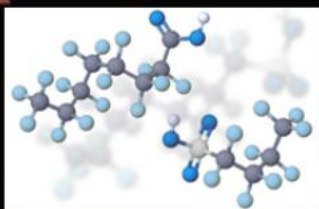
Výskyt alergií a ekzémů

- Atopický ekzém
- Alergie na pyl prach a roztoče
- Kontaktní dermatitida

Efekty PFAS na imunitní systém jsou pozorovatelné v běžné populaci

- PFAS nejsou hrozbou jen pro hasiče ale i pro běžnou populaci s nižšími hodnotami PFAS
- Efekty u hasičů budou nejspíš ještě silnější než u běžné populace

Efekty PFAS na imunitní systém



Hladiny PFAS v krvi



Výskyt alergií a ekzémů

- Atopický ekzém
- Alergie na pyl prach a roztoče
- Kontaktní dermatitida

	PFOA	PFUnDA	PFOS
Atopický ekzém	0.58 (0.37-0.89)	0.79 (0.50-1.26)	0.57 (0.34-0.96)
Alergie na pyl, prach, roztoče	1.27 (0.92-1.73)	0.63 (0.44-0.90)	0.78 (0.53-1.14)
Kontaktní dermatitida	0.36 (0.16-0.84)	0.55 (0.23-1.29)	0.32 (0.11-0.93)

Vliv PFAS expozice na výskyt onemocnění imunitního systému adujstováno pro pohlaví, věk, BMI, socioekonomický status, výskyt nemocí v rodině, kouření, vyjádřeno jako odds ratio (95% konfidenční interval) na nárůst o mezikvartilové rozpětí; n=309. Statisticky významné výsledky jsou zvýrazněny tučně.

Efekty PFAS na imunitní systém jsou pozorovatelné v běžné populaci

- PFAS nejsou hrozbou jen pro hasiče, ale i pro běžnou populaci s nižšími hodnotami PFAS
- Efekty u hasičů budou nejspíš ještě silnější než u běžné populace

Prevence zdravotních rizik a projekt “Zdravý hasič” ...Aneb co s tím můžeme dělat

- Hasičská profese byla, je a bude vysoce riziková, ale....
- Je třeba uvažovat v mezioborovém kontextu
- Koncepční řešení
 - Vytvoříme samostatný obor v hasičské profesi



Zdravý
hasič

Koncepční řešení

- 1. VÝZKUM A PUBLIKACE
- 2. VZDĚLÁVÁNÍ
- 3. PRAXE

REALIZACE V
PRAXI



Stockholm Convention on Persistent
Organic Pollutants (POPs)

VÝZKUM

VZDĚLÁVÁNÍ



CELSPAC-FIREexpo

- Výzkumný projekt vznikl jako součást širší koncepce, která v praxi aplikuje vědecky ověřené poznatky, opatření a doporučení pro prevenci fyzického a mentálního zdraví, dobrého fitness a wellness českých hasičů
- MISE PROJEKTU: Chránit ty, co chrání ostatní, pomocí aplikovaného výzkumu a interdisciplinární spolupráce
- CÍLE PROJEKTU:

I

Hodnocení vlivu hasičské profese a tréninku na hladiny chemických látek (PFAS, PAH a jiných) v těle.

II

Hodnocení vlivu hasičské profese a tréninku na biologické markery.

III

Vyhodnocení vztahu chemických látek v těle hasičů a zdravotních efektů.

IV

Vyvození takových opatření, která pomůžou zmírnit rizika hasičské expozice a tréninku.



SCAN ME

Praktické aplikace



Opatření po zásahu / výcviku s PFAS

- Zabránit sekundární expozici
- Očista OOP/těla/techniky
- Evidence expozic +Screening (biomonitoring)
- Vhodné místo pro výcvik
- Použití náhražek bez PFAS pro výcvik
- Uskladnění pěnidel
- „Fluorine free“ varianty pěnidel pro hašení/výcvik

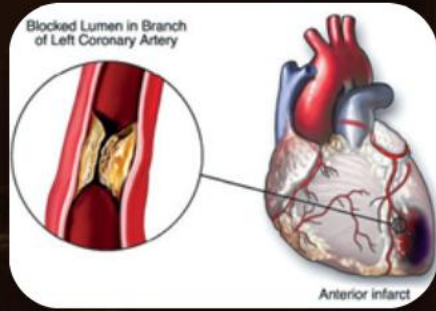


Vzdělávání

- Zavedení prevence zdravotních rizik do rezortního vzdělávání a POP
- Témata:
 - Psychologie záchranáře
 - Regenerace, výživa, sportovní trénink
 - Toxikologie (akutní/chronická)
- Školení, přednášky, studium...
- Spolupráce s ústavami, fakultami...
- Tvorba literatury pro vzdělávání a praxi



Závěr



MUNI | RECETOX

ZDRAVOTNÍ EFEKTY PFAS STUDIE CELSPAC-FIREEXPO

Mgr. Nina Pálešová , PhD.

Barbora Rudzanová, MSc., PhD.

Mgr. Aleš Pindur, DiS.

„VĚČNÉ CHEMIKÁLIE“ PFAS: zdravotní a bezpečnostní hrozby, nové limity a zásadní změny pravidel v EU, připravenost ČR (16.4.2025)

MUNI | RECETOX



nina.palesova@recetox.muni.cz
barbora.rudzanova@recetox.muni.cz
380785@mail.muni.cz [Aleš Pindur]



CELSPAC-FIREexpo Principal investigator:
Doc. RNDr. Pavel Čupr, PhD.
pavel.cupr@recetox.muni.cz



Stockholm Convention Regional Centre
Kontakt: Mgr. Katarína Řiháčková, PhD.
katarina.rihackova@recetox.muni.cz



Hladiny PFAS u hasičů



PFAS a jaterní zdraví



PFAS a imunita



CELSPAC-FIREexpo web

MUNI | RECETOX

Důležité linky:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969723019174>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1438463923001062>

<https://doi.org/10.1016/j.envres.2023.115969>

<https://www.recetox.muni.cz/hear/projects/celspac-fireexpo>

<https://www.zdravy-hasic.cz/>