

VLIV ZNEČIŠTĚNÉHO OVZDUŠÍ

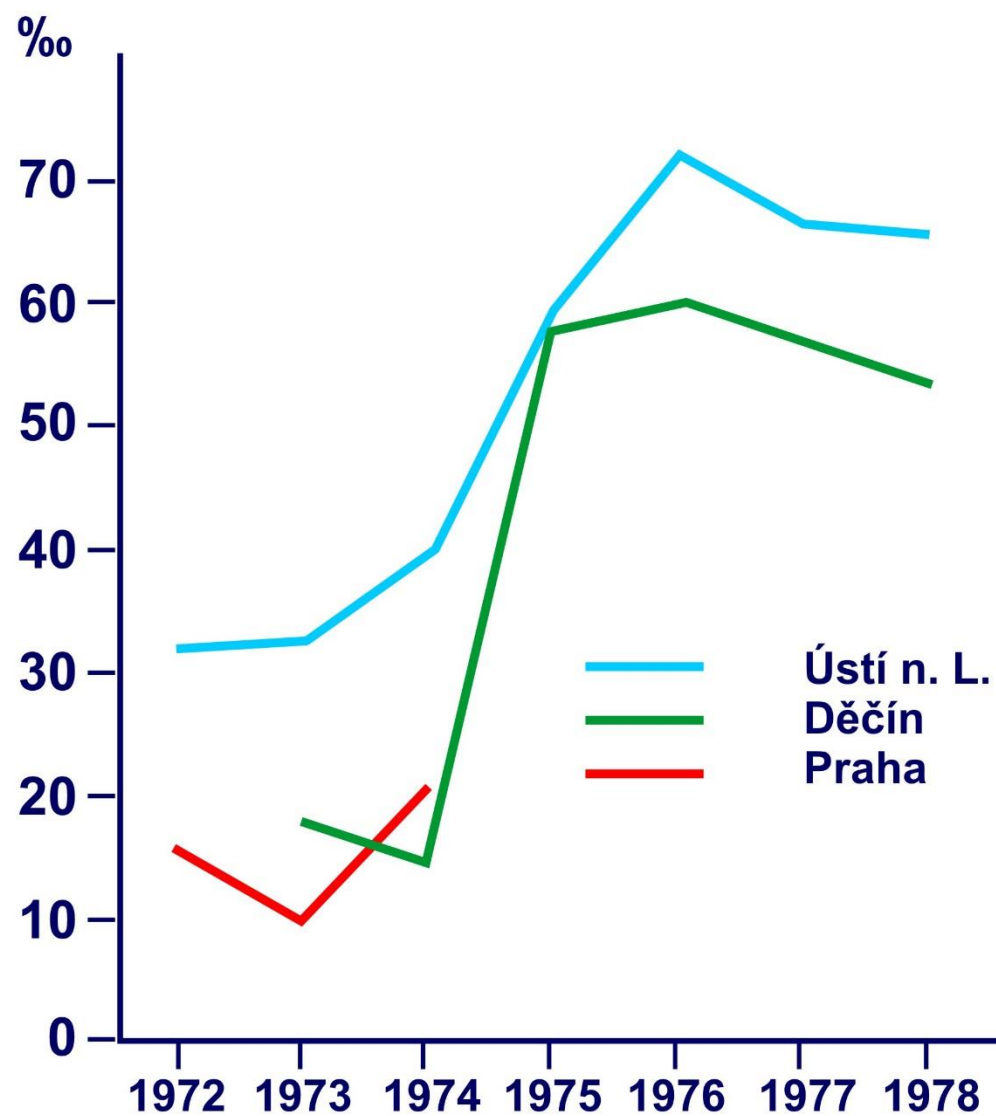


NA ZDRAVOTNÍ STAV POPULACE

Radim J. Šrám,
Ústav experimentální mediciny AV ČR
sram@biomed.cas.cz

TĚŽBA A ZDRAVÍ, Schola Humanitas, Litvínov, 12. 5. 2015

Incidence VVV (vrozených vývojových vad)



Birth defects and parents exposure to hydrocarbons (Landa et al. 1978)

EXPOSURE IN YEARS →	F	0	1 - 5	6+	
	M	0	0	0	
No of children		324	152	158	
No of birth defects		8	8	15	
% of birth defects		2.47	5.28	8.49	
EXPOSURE IN YEARS →	F	0	0	1 - 5	6+
	M	0	1+	1 - 5	6+
No of children		324	55	74	97
No of birth defects		8	4	7	13
% of birth defects		2.47	7.27	9.46	13.4

LIFE EXPECTANCY (years) - District of Teplice

YEAR	Czech Republic		Teplice	
	Males	Females	Males	Females
1983	67.0	74.2	65.7	73.1
1984	67.3	74.2	65.1	73.8
1985	67.5	74.7	67.1	73.0
1986	67.5	74.6	65.2	72.4
1987	67.8	75.1	65.3	72.2
1988	68.2	75.4	64.9	73.9

MORBIDITY OF CHILDREN IN THE MINING DISTRICTS IN THE REGION OF NORTHERN BOHEMIA

Disease	Morbidity of Children No. of Cases/100	
	Czech Republic	Mining Districts
Urinary & Kidney (chronic)	0.89	1.12
Respiratory (unspecific)	0.54	2.90
Allergy	1.70	2.93
Mental Illness	0.53	1.06
Skin	0.65	1.29
	(0-6 yrs. old)	
Urinary & Kidney (chronic)	1.42	1.68
Respiratory (unspecific)	0.45	1.40
Mental Illness	2.00	4.09
Endocrine	1.17	1.54
Skin	0.73	1.09
Other Chronic	0.92	1.79
	(7-15 yrs. old)	

17. Zasedání WHO

Květen 2014

- 1) Expozice znečištěného ovzduší
v Evropě 2012 – 600 000 úmrtí
- 2) Znečištěné ovzduší + prachové částice
Prokázaný lidský karcinogen (X / 2013)
(15 % všech karcinomů plic)

WHO doporučuje standard pro $PM_{2.5} < 10 \mu/m^3$

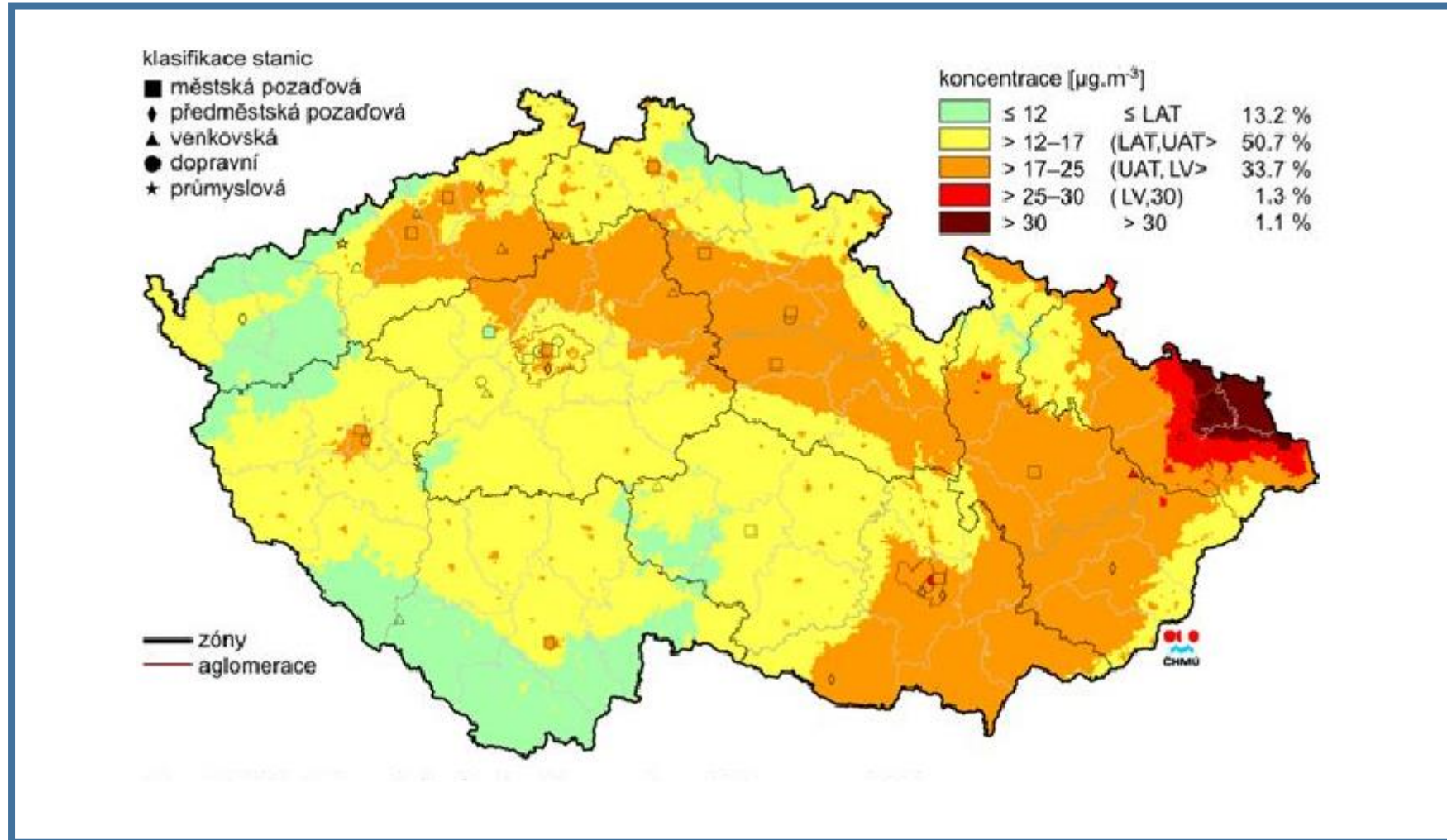
Richard NIXON

1971

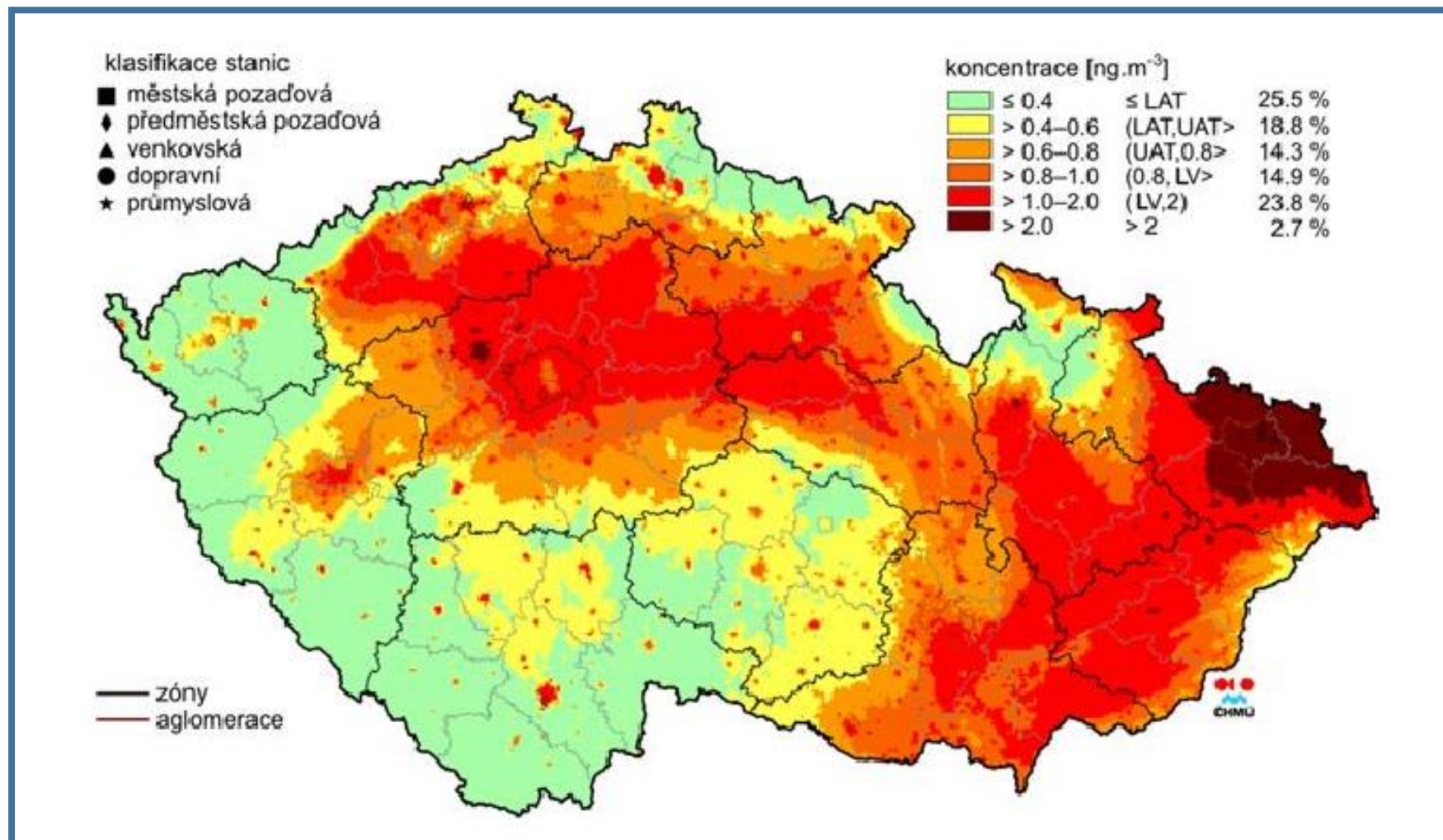


**„ USA potřebují nejen ekonomický rozvoj,
ale i zdravou populaci“**

PM2.5 2013



B[a]P 2013



ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ 2010 – 2013

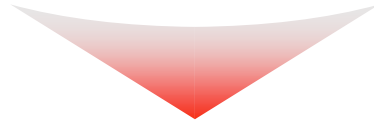
(ČHMÚ)

Lokalita	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	B[a]P ng/m^3
Ostrava-Poruba	39.9 \pm 41.4 / 29.2 \pm 26.6	32.2 \pm 37.0 / 28.1 \pm 20.6	3.8 \pm 6.2 / 2.9 \pm 1.1
Ostrava -Bartovice	61.7 \pm 45.6 / 43.7 \pm 35.2	46.7 \pm 38.2 / (39.4 \pm 31.2)	7.2 \pm 8.1 / 9.4 \pm 5.0
Karviná	54.3 \pm 50.0 / 43.4 \pm 35.0	X / 38.1 \pm 27.3	6.3 \pm 8.8 / (8.2 \pm 3.2)
Havířov	52.9 \pm 58.2 / 44.3 \pm 36.0	X	X
Praha-Smíchov	37.9 \pm 20.1 / 27.4 \pm 24.5	21.1 \pm 14.2 / 14.1 \pm 12.4	X
Praha -Libuš	27.4 \pm 16.9 / 29.2 \pm 29.6	20.3 \pm 13.1 / (17.3 \pm 12.6)	0.9 \pm 1.2 / 1.2 \pm 0.5
České Budějovice	25.2 \pm 16.9 / 22.2 \pm 18.9	X / 18.3 \pm 14.7	1.5 \pm 1.8 / 1.5 \pm 0.6

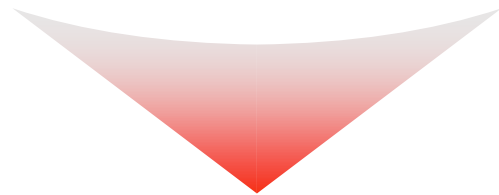
VÝZNAM k-PAU VE ZNEČIŠTĚNÉM OVZDUŠÍ



POŠKOZENÍ GENOMU



POČÁTEK NEMOCI



NUTNOST PREVENCE !

Vliv PM1



oxidační stres



**urychlení
procesu stárnutí**



**výskyt
kardiovaskulárních
onemocnění**

NOVÉ POZNATKY Z USA

(B. Ritz 2013)

vliv PM2.5 na CNS:

autismus

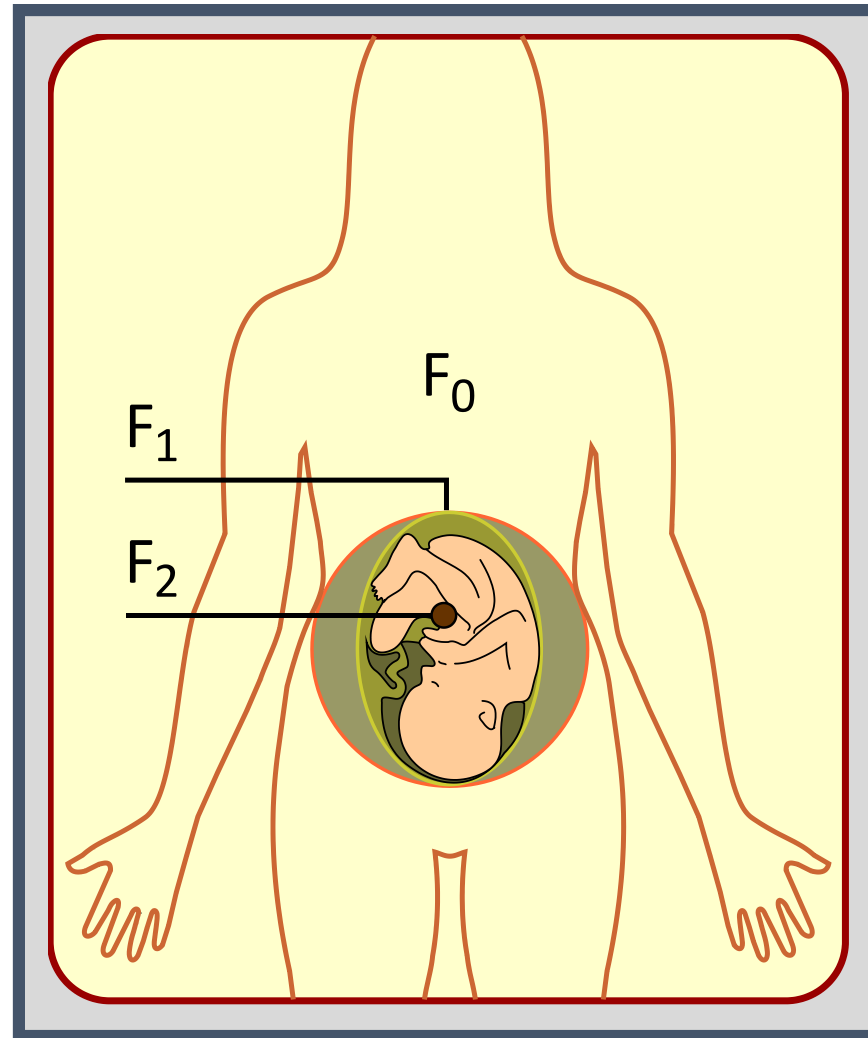
demence

Parkinsonova nemoc

mozkové příhody

Alzheimerova choroba





NOVÝ POZNATEK

ZNEČIŠTĚNÉ OVZDUŠÍ

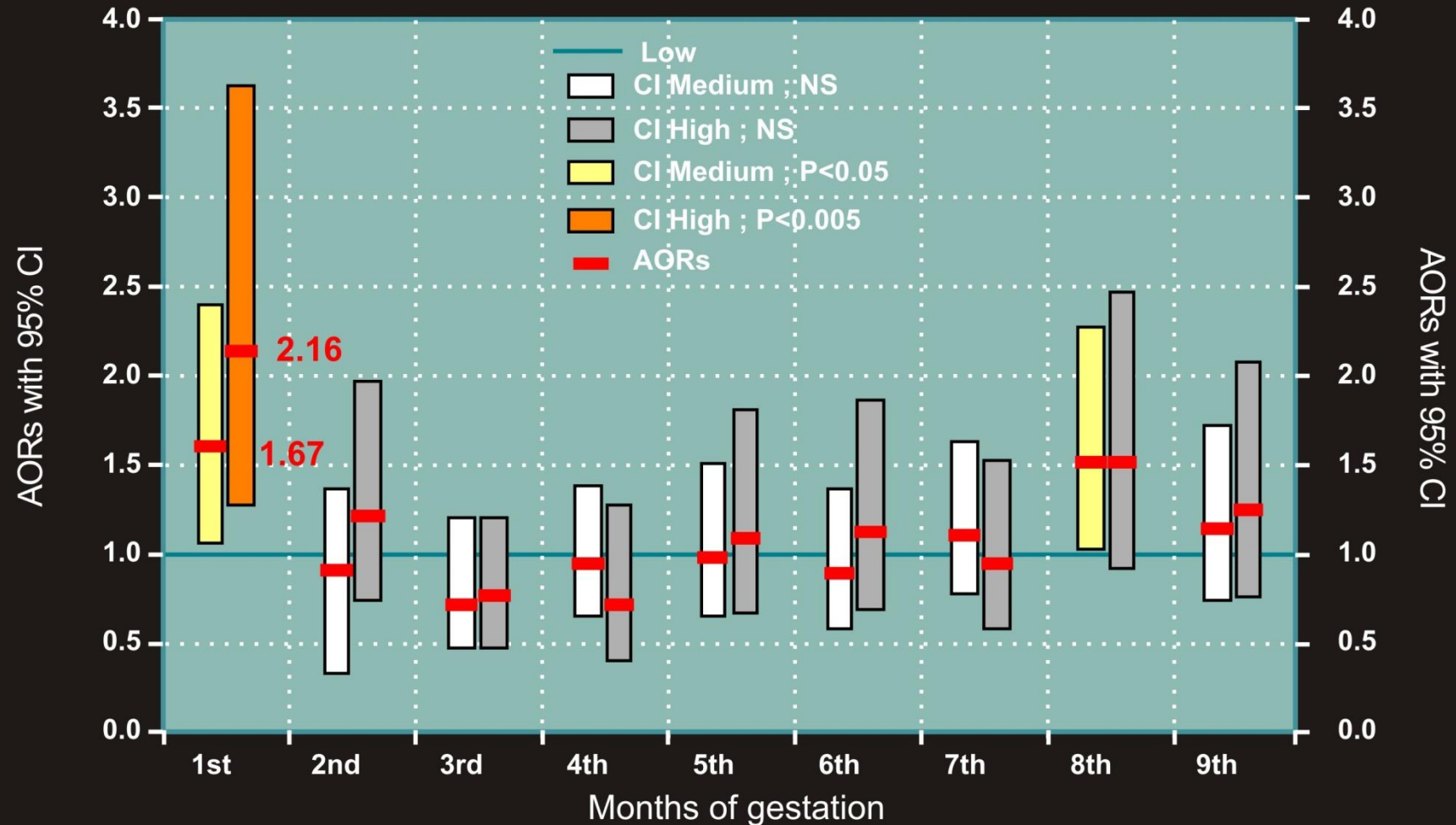
indukuje

GAMETICKÉ MUTACE



**Trvalá, přenosná
změna v genetické informaci buňky**

CARCINOGENIC PAHs & IUGR IN TEPLICE

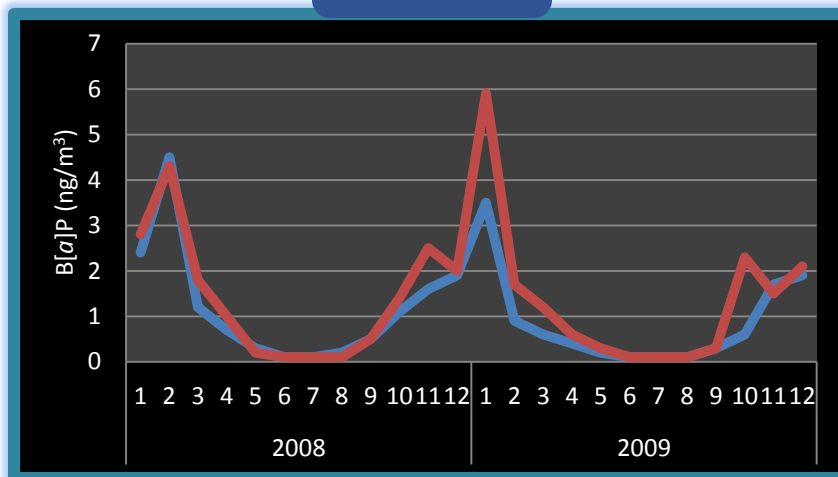


DŮSLEDKY IUGR

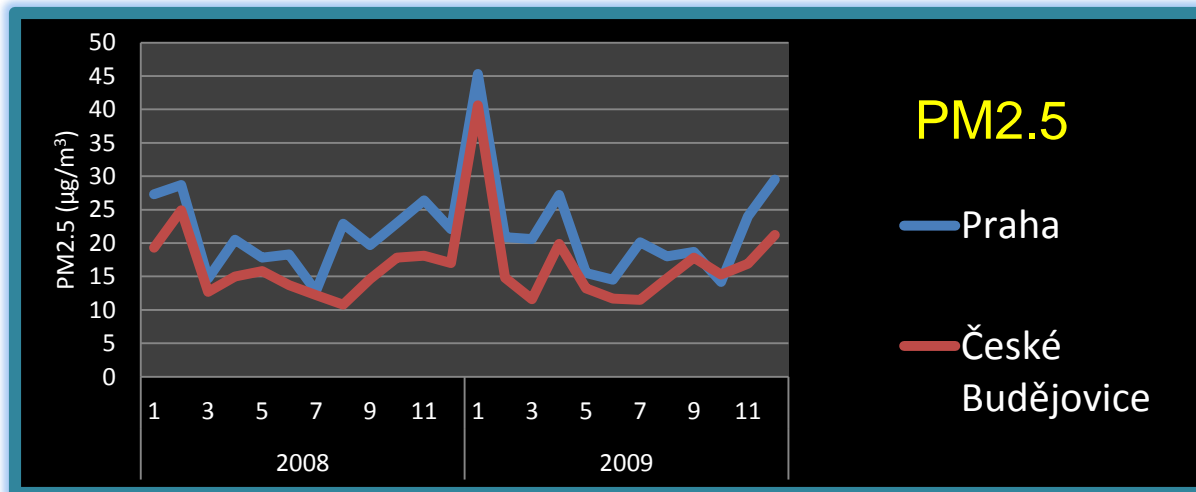
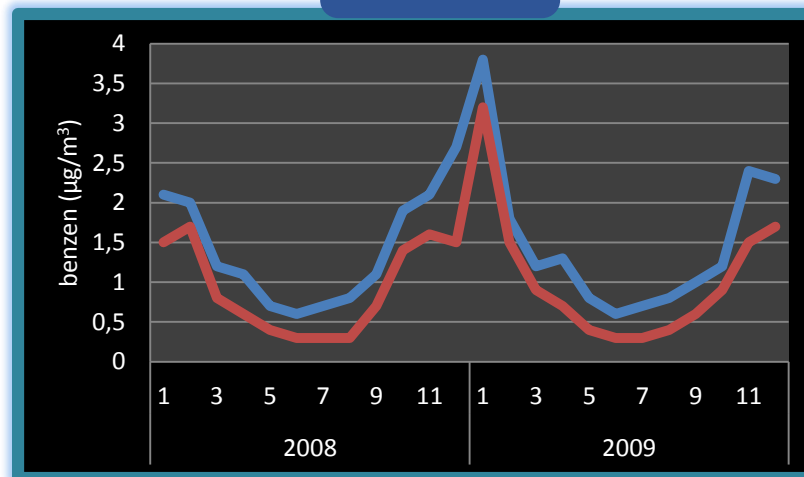
- ▶ **Dětská úmrtnost**
- ▶ **Dětská nemocnost**
- ▶ **Zpoždění vývoje**
- ▶ **Cukrovka**
- ▶ **Hypertenze**
- ▶ **Ischemická choroba srdeční**

VÝVOJ KONCENTRACÍ POLUTANTŮ

B[a]P



benzen



VÝSLEDKY STANOVENÍ OXIDAČNÍHO POŠKOZENÍ

Peroxidace lipidů (15-F_{2t}-isoprostan)

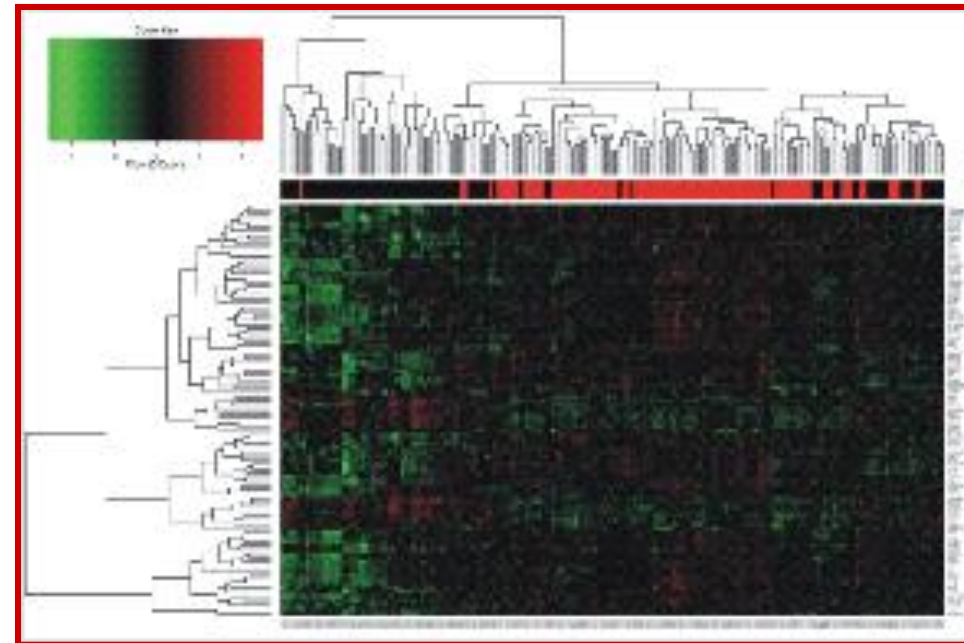
		<i>Žilní krev matky</i>	<i>Pupečnicková krev</i>
pg/ml plasmy	<i>N</i>	Průměr ± S.D.	Průměr ± S.D.
Praha	80	192.9 ± 121.4	304.7 ± 211.9
České Budějovice	76	129.8 ± 118.7	147.0 ± 125.0*

DEREGULATION OF GENES

Cord blood

Change: **104** genes

37 ↑
67 ↓ CB



Increased expression in CB:
genes related to metabolism
of xenobiotics

Decreased expression in CB
genes related to immune response
and autoimmune diseases



Air pollution impacts on pregnancy
occurrence and outcomes

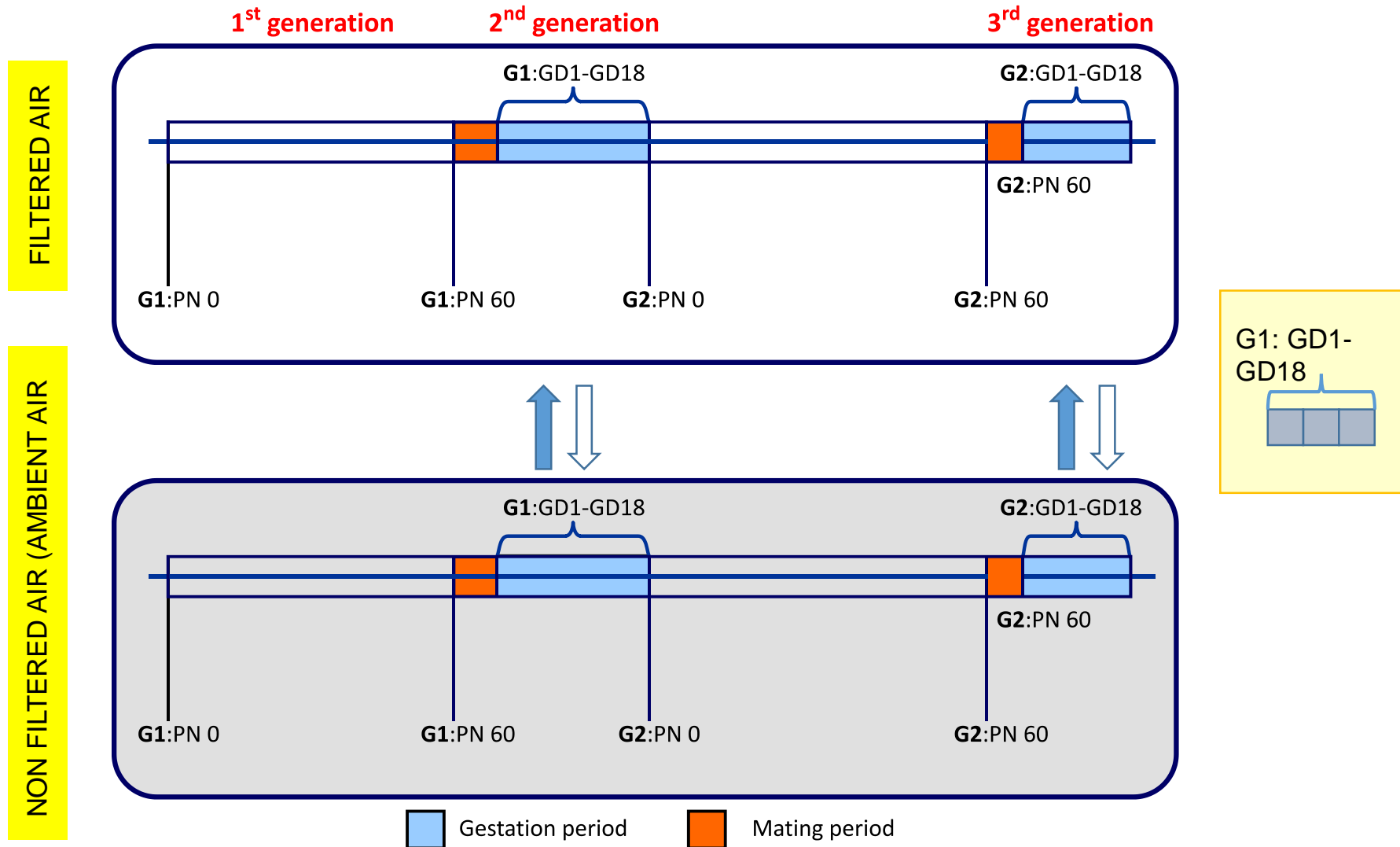
Seven years later: credible supporting toxicological
data to understand the effects of air pollution on
gestation, fetal and postnatal development

Mariana Veras

Laboratory of Experimental Air Pollution
School of Medicine
University of São Paulo, Brazil

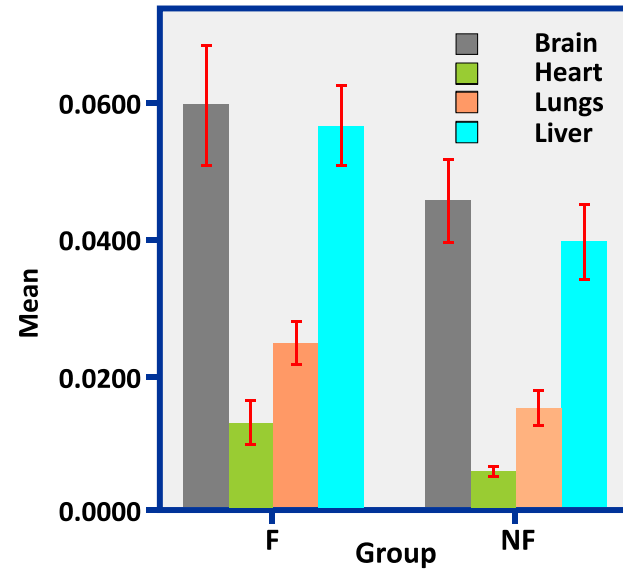


ANIMAL MODEL



DEVELOPMENTAL TOXICITY

(3rd generation)

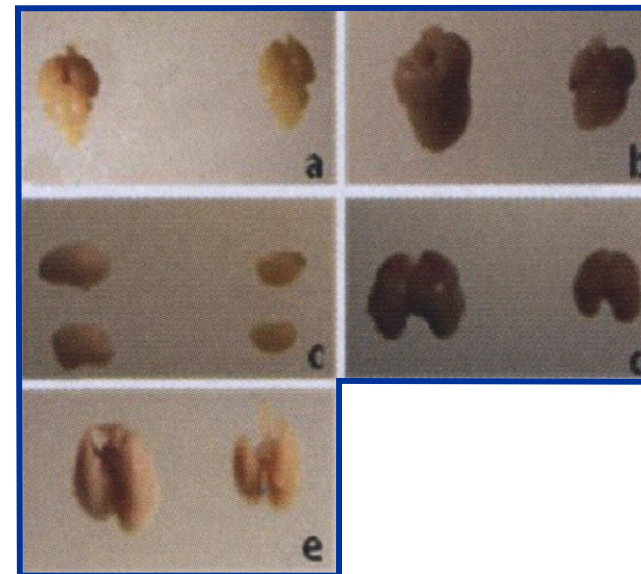
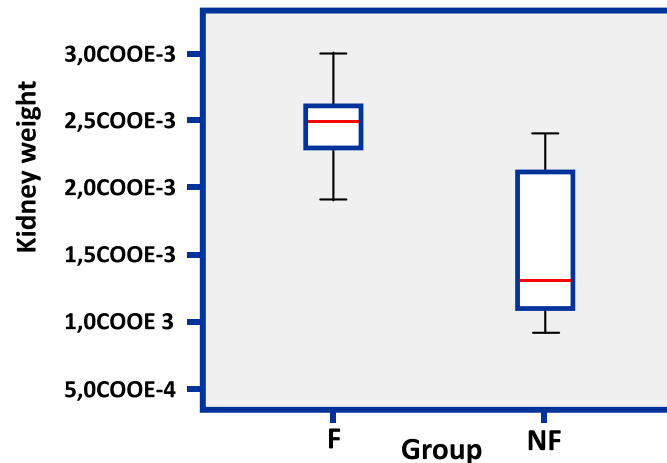


FF x NF-NF

21% ↓ birth weight

SYMMETRIC IUGR ?

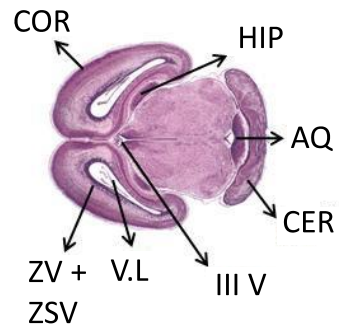
25 to 31 % ↓ organ weight



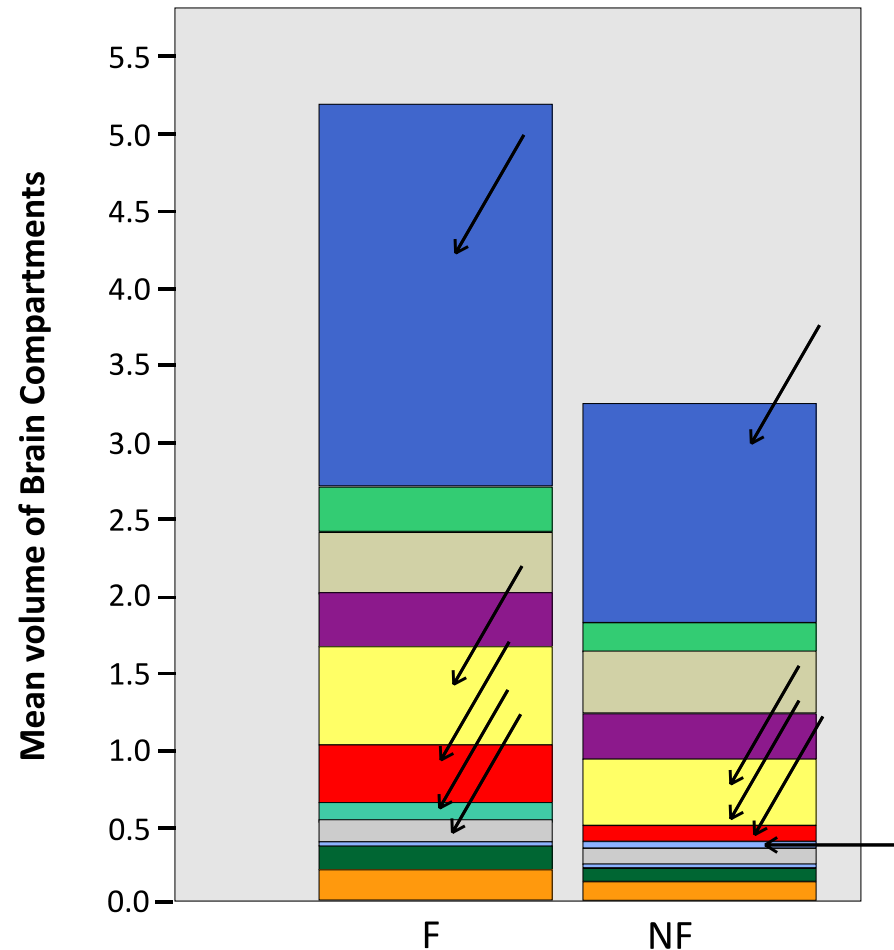
Costa & Veras., unpublished data (2014)

DEVELOPMENTAL TOXICITY

(3rd generation)



- Cortex volume (mm³)
- Subventricular zone volume (mm³)
- Ventricular zone volume (mm³)
- Hippocampus volume (mm³)
- Cerebellum volume (mm³)
- Lateral ventricle volume (mm³)
- III ventricle volume (mm³)
- IV ventricle volume (mm³)
- Corpus callosum volume (mm³)
- Septum volume (mm³)
- Cerebral aqueduct volume (mm³)



F NF
Costa & Veras., unpublished data (2014)

ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ V ČR

(HODNOCENÍ RIZIKA)

- 1) **Novým poznatkem** jsou výsledky, které prokazují vliv B[a]P **na deregulaci genů u novorozenců** (specificky genů ovlivňujících imunitu)
- 2) Prokázaným důsledkem současného znečištění ovzduší **je zvýšená nemocnost dětí předškolního věku, asthma bronchiale u dětí a kardiovaskulární nemocnosti a úmrtnosti**
- 3) Zvýšené koncentrace B[a]P budou nepříznivě ovlivňovat **současné a příští generace**

VLIV PROSTŘEDÍ NA ZDRAVOTNÍ STAV POPULACE V ÚSTECKÉM A MORAVSKOSLEZSKÉM KRAJI (PROGRAM TEPLICE 2)

Radim J. Šrám,
Ústav experimentální mediciny AV ČR

RVUR, Praha, 7. 5. 2015



VÝSLEDKY PROGRAMU TEPLICE 1991-1999

- Moderní monitorování ovzduší (zejména PM2.5, B[a]P)
- Nejvýznamnějším zdrojem znečištění ovzduší PM10 jsou z cca 75% lokální topeniště
- Zvýšené koncentrace PAU nepříznivě ovlivňují:
výsledky těhotenství (IUGR, LBW)
fragmentaci DNA ve zralých spermiích
dýchací funkce – výskyt bronchitid
- Ovlivnění standardizované úmrtnosti

PROGRAM TEPLICE 2 2016-2019

- ➔ Cíl: analyzovat, jaká je současná zátěž populace a zda se populace pánevních okresů Ústeckého kraje a Moravskoslezského kraje liší nebo neliší od kontrolní populace Jižních Čech
- ➔ Výzkumný program: 9 projektů
- ➔ 1) Monitorování ovzduší, zejména PM2.5 a PAU (B[a]P) v lokalitách, kde budou studie prováděny

PROGRAM TEPLICE 2

2016-2019

- ➔ 2) Nemocnost dětí narozených v letech 2005-2009 do 5 let věku (stejně pediatrické obvody v okrese Teplice a Prachatice)
- ➔ 3) Ovlivnění novorozenců prostředím – analýza deregulace genů, methylace DNA, oxidace DNA, peroxidace lipidů – vztah k vývoji a nemocnosti dětí do věku 2 let
- ➔ 4) Vyšetření respiračních funkcí dětí ve věku 10-11 let (300-400 dětí/okres)
- ➔ 5) Studium přenosu genetického poškození mezi generacemi
- ➔ 6) Stanovení kvality spermií u mužů ve sledovaných lokalitách
- ➔ 7) Vývoj úmrtnosti, nemocnosti a střední délky života

PROGRAM TEPLICE 2 2016-2019

→ 8) Sociologická studie

→ 9) Podklady pro státní správu

**Výsledky budou využity pro podklady k programu zlepšení kvality
ovzduší v zonách a aglomeracích ČR**