

# **Chemické škodliviny a nervový systém**

**(společné práce s Doc.MUDr.Jaromírem Kovaříkem, CSc.)**

Autoři: Šalandová J., Kovařík J., Ehler E., Eichlerová A., Kuželová M.  
Centrum pracovního lékařství, Pardubická krajská nemocnice

# Přehled společných prací pardubické skupiny

- Riziko toluenu v pracovním lékařství
- Zdravotní stav pracovníků exponovaných barizolu
- Riziko éteralkoholu u exponovaných pracovníků
- Chronický vliv metylénchloridu na zdravotní stav exponovaných osob
- Akryláty a nervový systém
- Vliv akrylátů na zdravotní stav exponovaných osob
- Riziko benzenu při farmaceutické výrobě
- Vliv organických sloučenin rtuti používaných jako mořidla osiv na zdravotní stav exponovaných pracovníků
- Elektroencefalografické nálezy u pracovníků exponovaných nitroestery

# Přehled společných prací pardubické skupiny

- Pracovnílékařská problematika při výrobě a zpracování metylmetakrylátu
- Neurologické nálezy osob dlouhodobě exponovaných toluenu
- Zdravotní stav pracovníků exponovaných styrenu
- Nebezpečí zvané freony
- Toxikologické riziko profese autokarosář
- Riziko formaldehydu z neurologického hlediska
- Chemické riziko při výrobě skla

# Společná metodika prací

- Stanovení míry expozice škodlivinám
  - vyšetření biologických expozičních testů
  - vyšetření koncentrace chemikálie na pracovišti
- Interní vyšetření zaměstnance
- Laboratorní vyšetření zaměřené na toxikologii zkoumané chemikálie
- Klinické neurologické vyšetření
- EEG vyšetření, u pozdějších prací i EMG a VEP

# Zdravotní stav pracovníků exponovaných barizolu práce z roku 1987

- Barizol : dichlorethan a benzen v objemovém poměru 85:15
- Použití při rozpustidlovém odparafinování ropy ( odstranění tuhých uhlovodíků z oleje)
- Účinky na lidský organizmus:
  - benzen: hematotoxický, neurotoxický, karcinogenní,
  - dichlorethan: narkotický, hepato a nefrotoxický, karcinogenní
- Provoz byl zastaralý s častou poruchovostí, nárazově vysoké koncentrace barizolu (hygienický limit u dichlorethanu překročen 20x, u benzenu až 15x). Osobní koncentrace u pracovníků byla nižší, jednalo se o pochůzkový dozor pracoviště . Osobní koncentrace nebyla měřena
- BET : stanovení metabolitu benzenu –fenol v moči- nebyl překročen hygienický limit
- Z provozu 9 osob přeřazeno pro ohrožení NzP, u 8 pracovníků přiznána nemoc z povolání : 5x akutní intoxikace, jednou poškození krvetvorby, 2x toxické poškození jaterního parenchymu

# Výsledky u pracovníků z expozice barizolu

- Vyšetřeno 55 pracovníků, průměrný věk 41,7, průměrná expozice 9,3 roku
- Subjektivní obtíže: uvádělo 36% sestavy - nevolnost, nechutenství, zvracení, poruchy spánku, bolesti hlavy, nervosita, únavnost, závratě
- Interní nález se nelišil od nálezů v běžné populaci
- Laboratorní nález: přechodně vyšší počet leukocytů a lymfocytů v krevním obraze, ALT zvýšena u 13 osob - 23,6% sestavy, CAPL – zvýšená expozice mutagenní látkou
- Objektivní neurologický nález : u 36 % zjištěna neurotická symptomatologie
- EEG provedeno u 39 osob :
  - 69% normální záznam
  - 13% spánkové změn
  - 18% abnormity - jednou zpomalený záznam do pásma theta a delta, 2x ložisko pomalých vln ostřejších vrcholů a 4x generalizovaná paroxysmální pomalá aktivita

# Souhrn

- Provoz se závažnou toxikologickou problematikou, poruchový provoz , nárazově vysoké expozice škodlivinou
- Prokázán hepatotoxický účinek (ALT zvýšena u 13 osob- 23,6% sestavy, 2x toxické poškození jaterního parenchymu přiznáno jako nemoc z povolání)
- Prokázáno zvýšené genotoxické riziko
- Účinek na nervový systém ve zvýšené míře prokázán nebyl
- Šetření zdravotního stavu přispělo ke změně pracovních podmínek. Barizol se používal do roku 1991, potom nahrazen metyletylketonem + toluenem. Zrušeno kontrolované pásmo.

# Toxikologické riziko profese autokarosář (práce z roku 1995)

- Sestava 41 autokarosářů a autoklempířů s předpokládaným rizikem formaldehydu
- Expozice plynným produktům termické destrukce nátěrových a isolačních hmot, především plastů (přítomen polyvinylchlorid a epoxidové pryskyřice). Při jejich tepelné destrukci vznikají dráždivé látky (chlór, chlorovodík, CO, CO<sub>2</sub> a aldehydy)
- Koncentrace měřená v pracovním ovzduší dílen překračovala hygienický limit u formaldehydu a chlorovodíku. Chlorovodík je vysoce dráždivá látka; formaldehyd může způsobit poškození jater, ledvin, jde o neurotoxickou a mutagenní látku, jedná se o závažný alergen



# Toxikologické riziko profese autokarosář

- Subjektivní obtíže: dráždivého charakteru – 73,2% sestavy ( dráždění HCD, očí, kůže), neurovegetativního charakteru – 46,3% ( předrážděnost, nervosita, bolesti hlavy, zvýšená potivost, únava, malátnost)
- Klinický neurologický nález: neurotická symptomatologie u 41 %
- ORL nálezy: 82,9% souboru popsány chronické zánětlivé změny HCD. Vztah ke kouření se nepodařilo prokázat
- Spirometrické vyšetření: 34,1% lehčí ventilační dysfunkce
- Cytogenetická analýzy periferních lymfocytů : zvýšené procento buněk nesoucích zlomy a výměny chromozomů značí zvýšené genotoxické riziko
- EEG nálezy: vysoký podíl lehčích ložiskových abnormit – 21 % ( obdobný nález i u rizika freonu - při jehož destrukci vzniká dráždivá látka chlór). Větší podíl hraničních záznamů.
- EMG : u 15% zjištěna lehká distální senzitivní neuropathie na dolních končetinách.

# Souhrn

- Prokázána expozice dráždivou látkou – chloroform a formaldehyd .
- Zjištěno zvýšené genotoxické riziko – zvýšená expozice mutagenní látkou
- Vysoký podíl lehčích až středních ložiskových abnormit při EEG vyšetření bez klinické symptomatologie, obdobný nález i u pracovníků exponovaných freonu
- EMG nález svědčil o vlivu na periferní nervový systém
- V dostupném písemnictví jsme obdobnou práci , která by se zabývala toxikologickými riziky nenalezli

## Porovnání EEG nálezů

Škodlivina	Normální nález	Hraniční nález	Spánkové projevy	Ložiskový nález	Abnormity
barizol	69 %	---	13%	---	18%
benzen	31%	16%	33%	---	18,6%
toluen	28%	28%	24%	4%	16%
metylénchlorid	58%	---	6%	---	36%
akryláty	38,9%	---	13,5%	19%	28%
styren	16,2	16,2%	45,9%	8,1%	13,6%
freon	68%		5,9%	13,7%	12%
éteralkohol	29,8%	12%	38,3%	---	19%
RÓth	64%	9%		1%	26%

## Neurologické nálezy - porovnání

Škodliviny	Počet vyšetřených	Subj. - % (neurovegetativní)	Obj. - % (neurotická symptomatologie)
Barizol	55	36	38
Benzen	44	38	25
toluen	25	84	60
metylenchlorid	48	89	58
Styren	37	72	51
akryláty	96	46	41
Brusiči skla	40	25	33

# Zhodnocení prací z pohledu neurologa

- Subjektivní obtíže typu ospalost , únava , malátnost , bolesti hlavy , nervosita, poruchy spánku se nejvíce vyskytly u expozice organickým rozpouštědlům především u styrenu, toluenu a metylénchloridu
- Objektivní neurologický nálezn chudý – neurotická symptomatologie opět nejvíce u styrenu, toluenu a metylénchloridu.
- Koncentrace škodlivin v ovzduší u výše uvedených chemikálií překračovala hygienický limit
- EEG nálezy : u podstatné většiny námi sledovaných látek nalezeno v porovnání s údaji v běžné populaci uváděné Róthem snížené procento normálních nálezů, zvýšený počet spánkových projevů a u některých rizik i zvýšení ložiskových nálezů. Naopak generalizovaných abnormalit v EEG v porovnání s Róthem bylo nalezeno minimálně .
- EMG vyšetření : prováděno pouze u posledních prací a to u rizika styrenu, autokarosářů a formaldehydu. Zjištěny lehké senzitivní distální neuropathie. Nález ve smyslu axonální neuropathie nebyl prokázán.
- VEP: prováděn u rizika organických rozpouštědel, nálezy lehké, staticky nevýznamné

# Závěr

- Vědecké práce pardubické skupiny byly vždy společné práce odborníků v pracovním lékařství (pracovní lékař, spolupráce s hygienickou stanicí, toxikolog, laboratoře zaměřené na stanovení BET a genotoxické laboratoře) a neurologa zaměřeného na průmyslovou toxikologii včetně specialisty na EMG a EEG.
- Výsledky našeho šetření ve spolupráci s hygienickou službou a zaměstnavatelem opakovaně přispěly ke zlepšení pracovních podmínek, ke snížení koncentrace škodlivin na pracovišti.
- Výsledky našich neurologických vyšetření poukazují na možné působení škodliviny na nervový systém. Další šetření ve smyslu chronické toxické encefalopatie jsme neprováděli
- Při zkoumání vlivu neurotoxických látek považujeme EEG, EMG i VEP za nezbytná vyšetření .
- V současné době bychom doporučili rozšířit o neuropsychologické vyšetření, při závažném podezření bychom zvažili i MRI mozku.

Poděkování panu docentu Kovaříkovi  
za přínosnou spolupráci.

