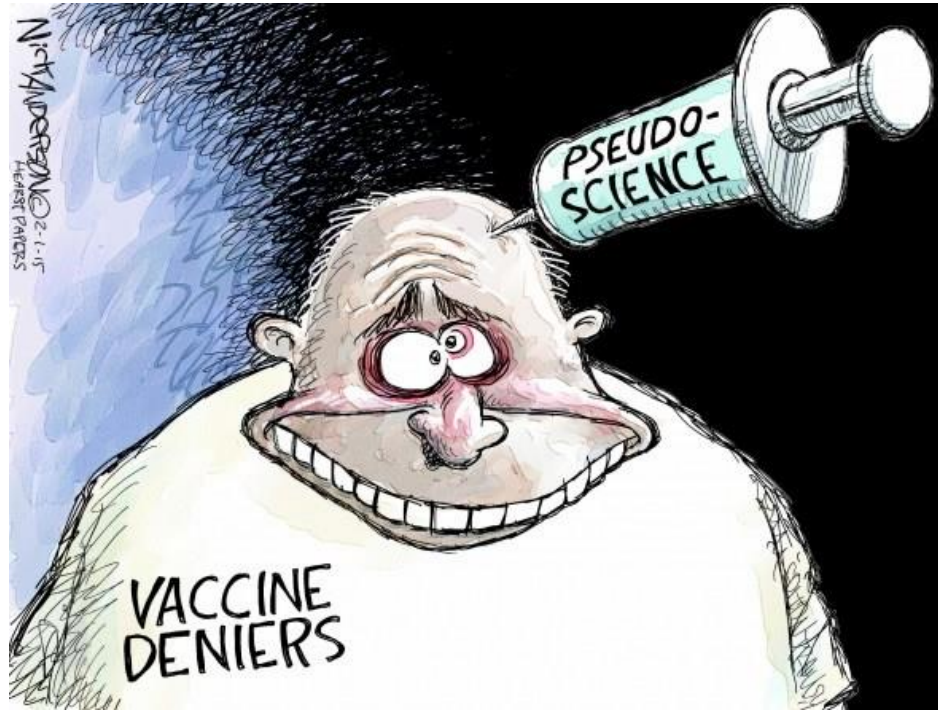


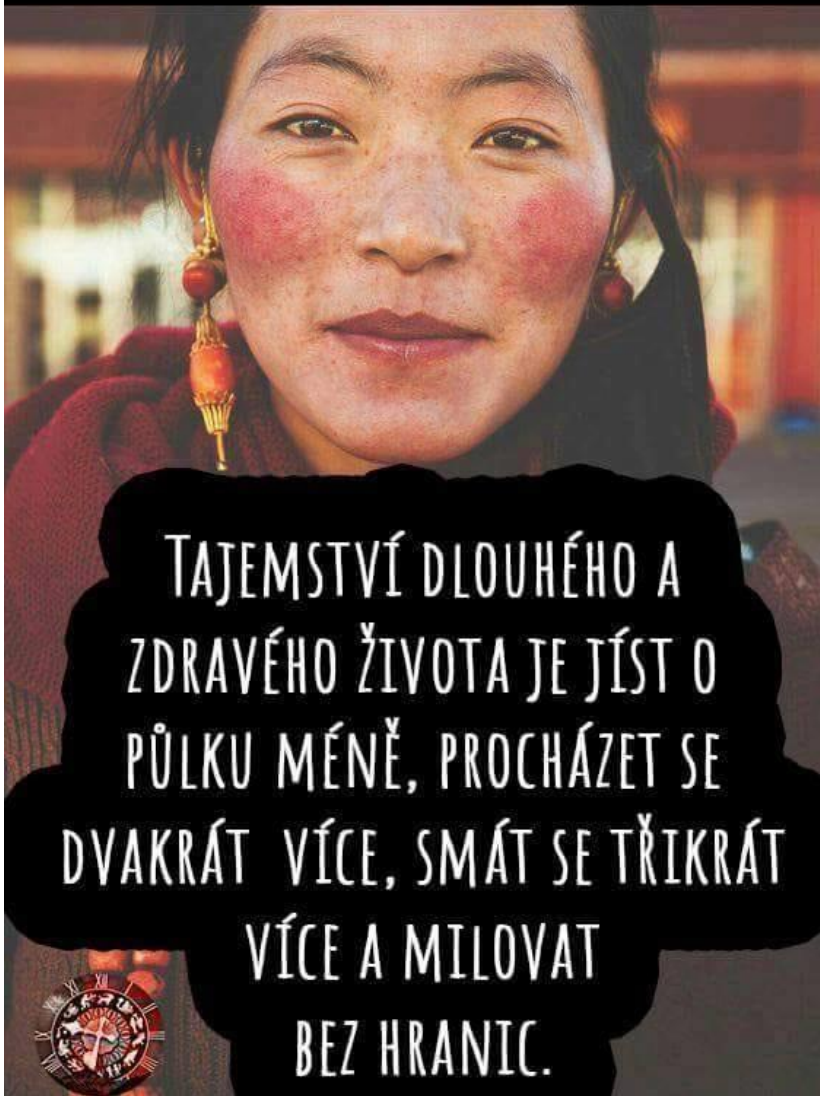
# Hliník, kacíři a konvertité.....



**U3V 2019**



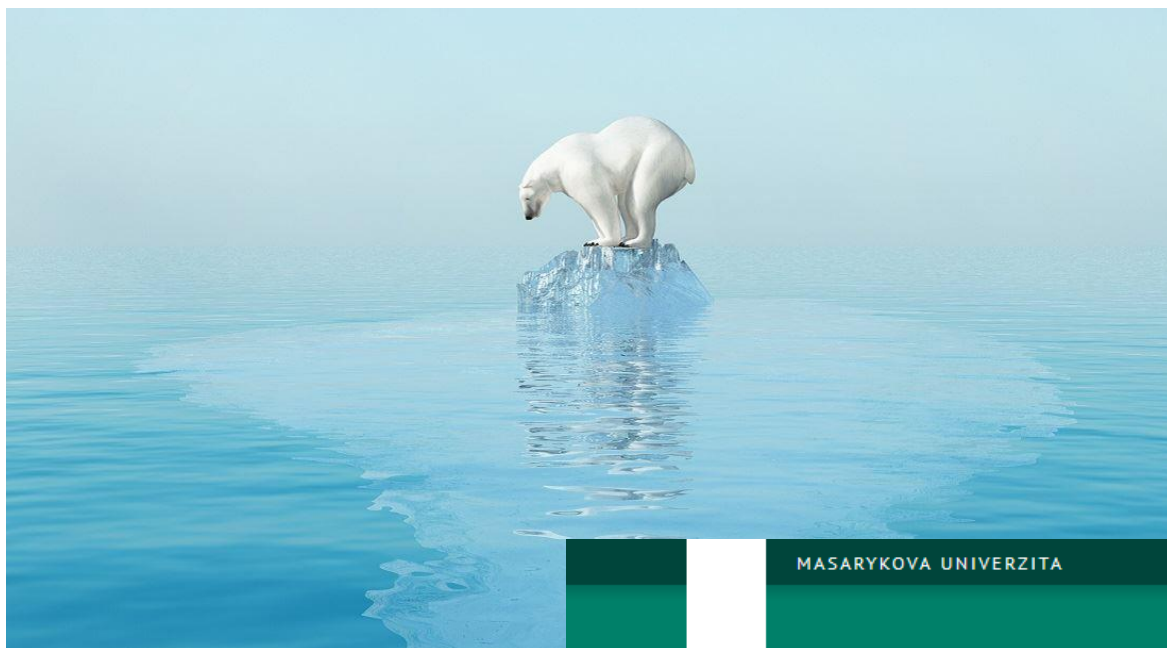
# TIBETSKÉ PŘÍSLOVÍ



TAJEMSTVÍ DLOUHÉHO A  
ZDRAVÉHO ŽIVOTA JE JÍST O  
PŮLKU MÉNĚ, PROCHÁZET SE  
DVAKRÁT VÍCE, SMÁT SE TŘIKRÁT  
VÍCE A MILOVAT  
BEZ HRANIC.

- střední délka dožití je v Tibetu asi 68 let, u nás 79 let

# POLEMKA: KDO ZABÍJÍ PRAVDU O GLOBÁLNÍM OTEPLOVÁNÍ



MASARYKOVA UNIVERZITA

Fakulta  
sociálních studií

## Áron Tkadleček

Studuje sociologii a environmentalistiku na Masarykově univerzitě. Zajímá se o změnu klimatu a ekologickou ekonomii, je aktivní v nerůstovém hnutí a v Limity jsme my. Mimo to rád zahradničí, vegansky vaří (třeba pro lidi bez domova s Food not Bombs) nebo připravuje tábory



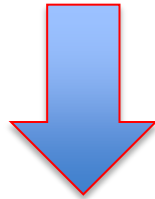
- **zaměřuje na vyvolání paniky a vše pojímá jako boj o život, který opravňuje válečná opatření. Za další její výhodu považují to, že u ní nikdo nemůže očekávat návrh řešení, ale pouze svaté zanícení.**

## **Greta Thunbergová**

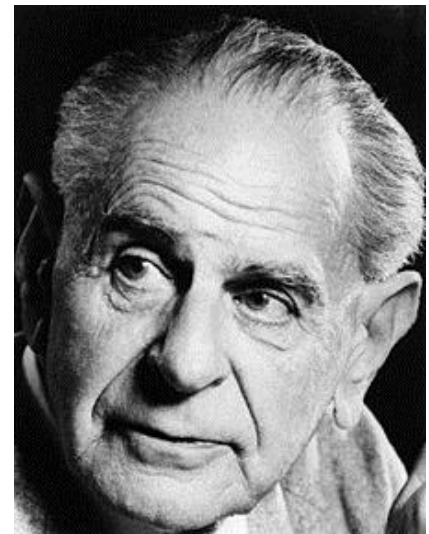
**Greta Thunberg patří k obětem obchodníků se strachem. Je jedním z dětí, které vyrůstají v atmosféře zmaru, již šíří dezinformační média. V projevu na konferenci TED v listopadu 2018 vypráví, že když se dozvěděla o změně klimatu, upadla do deprese: „Přestala jsem mluvit. Přestala jsem jíst. Za dva měsíce jsem ztratila deset kilo. Později mi diagnostikovali Aspergerův syndrom.“ Dále vysvětlovala, že pro lidi s tímto syndromem je všechno buď černé nebo bílé, špatně nebo správné nic mezi tím. Proto prostě nutno klima zastavit, neb je to správné.**

# Prof. Petr Slavíček – Omyly ve vědě

- Vědu nelze definovat jako způsob poznávání pravdy, ale jako řetězec postupného vyvracení omylů (falzifikovatelnost hypotéz, nahrazování méně funkčních hypotéz hypotézami funkčnějšími)
- Pravda je záležitostí náboženství – náboženství má pravdu jednou provždy a s tím se už nedá nic dělat – to je zjevená pravda, kdežto věda naopak vyvrací omyly



- Pokud je toxikologie přírodní vědou, většina současných teorií o nebezpečnosti látek bude překonána teoriemi funkčnějšími
- Zaujímáme-li nějaké stanovisko ohledně nebezpečnosti látek, musíme si být vědomi toho, že má platnost pouze v konkrétním kontextu (např. expoziční scénář)



Karl Raimund Popper  
(1902 – 1994)



# Prof. Michael Siegrist

- ETH Curych, Katedra zdravotnických věd a technologie
- studoval psychologii, ekonomiku a masovou komunikaci
- zabývá se problematikou vnímání rizik (Risk perception), komunikace rizik (Risk communication), rozhodování lidí v situacích s vysokou mírou nejistoty a zákaznickým chováním



***„Consumer toxicology: Natural is good, synthetic is bad“***

# Přírody se nebojte, na experty nehled'te....

## Konzumenty podhodnocené riziko

**K:** Tetovací inkousty

**I:** Nitrosaminy v očních stínech

**H:** Kontrola hygieny v restauracích

**B:** Listérie v jídle

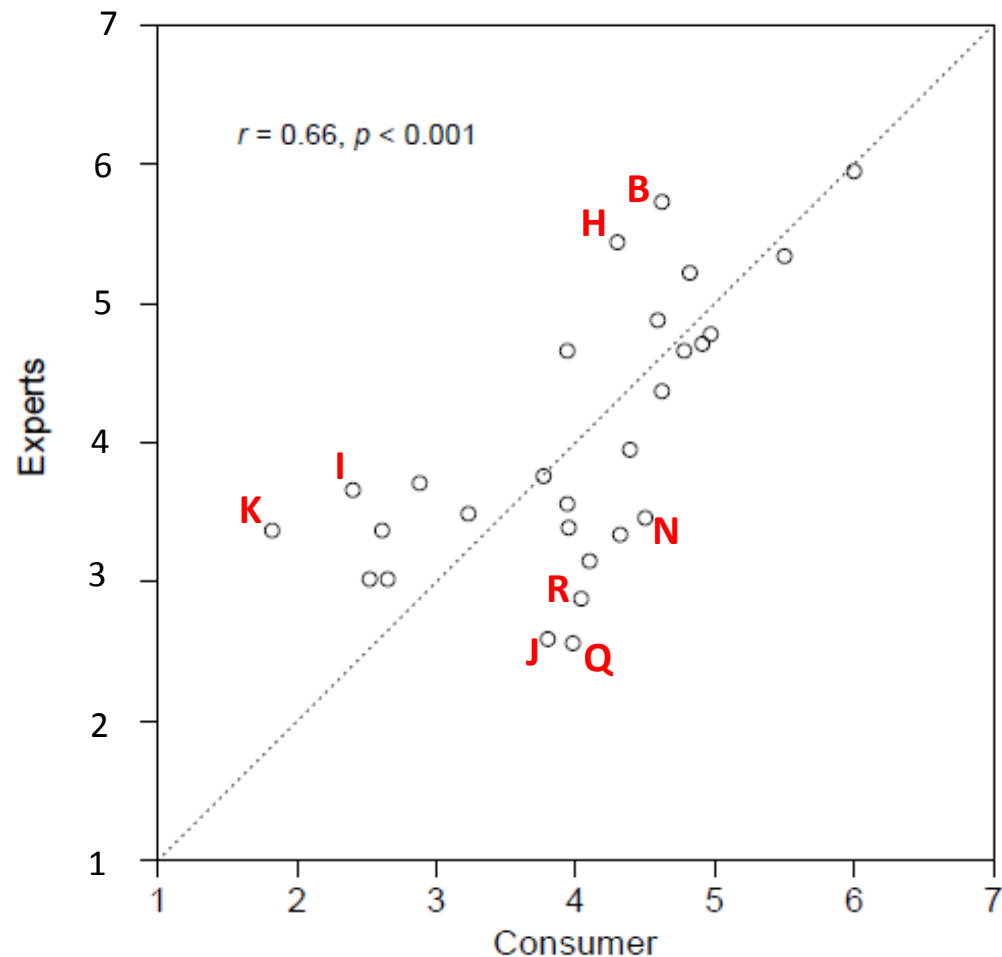
## Konzumenty nadhodnocené riziko

**Q:** GM v krmivech

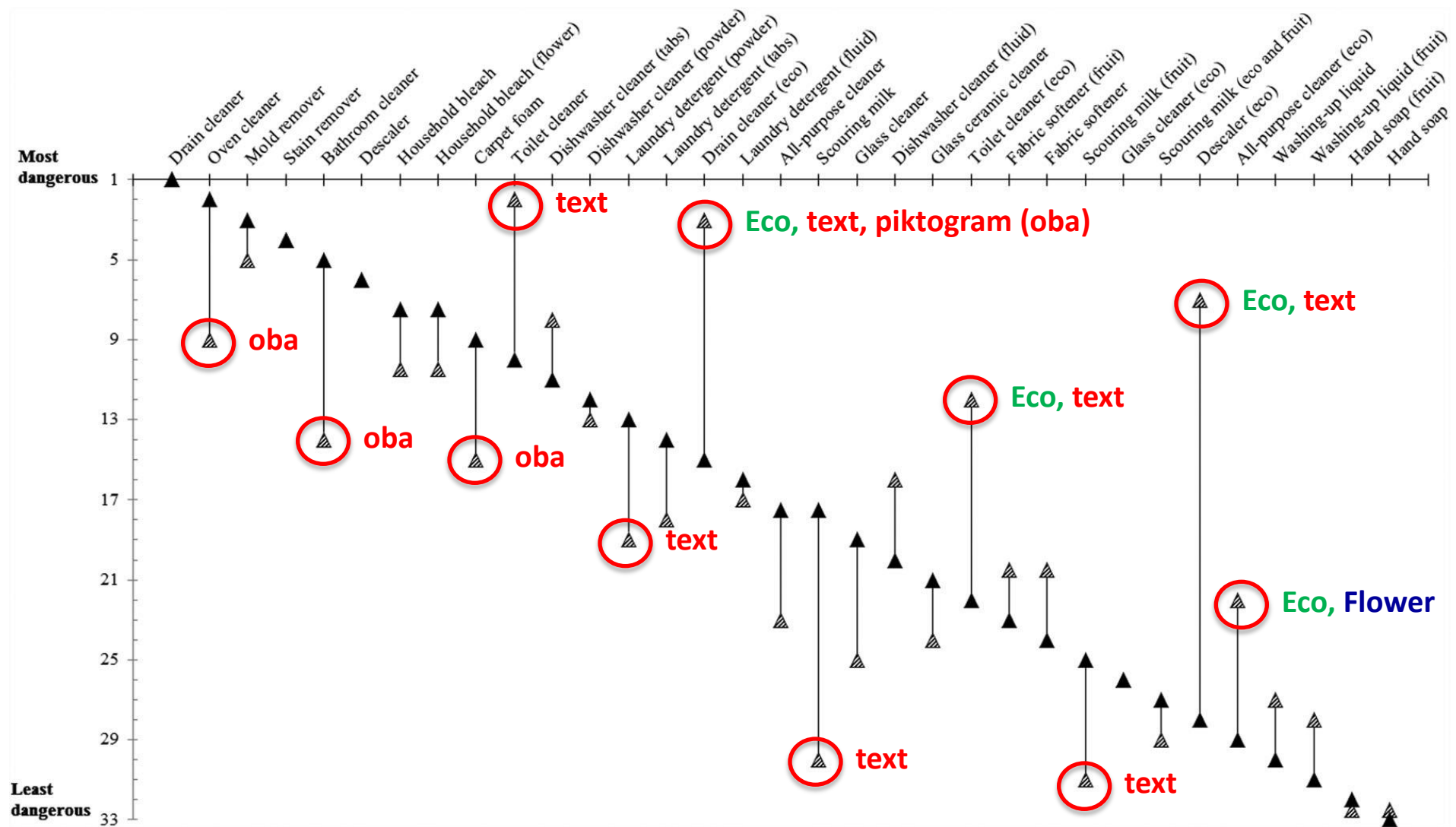
**J:** uran ve hnojivech

**R:** herbicid glyfosát

**R:** neonikotinoidy



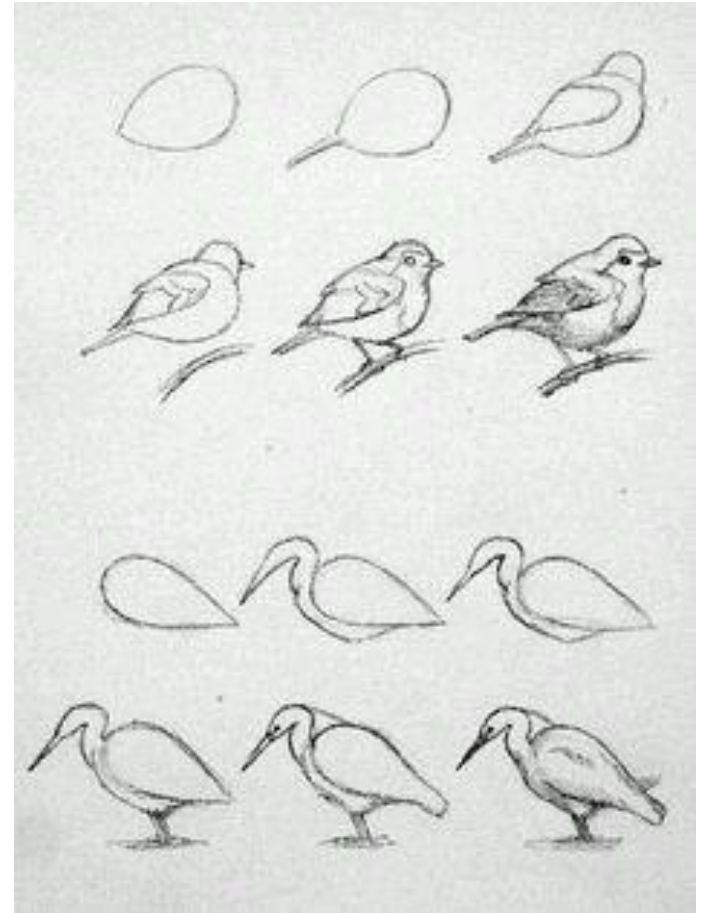
# Pokud je kyselina přírodní, dá se i pít...





# Závěr „per partes“

- Jedovatost je obecně vnímána jako popis kvality (endogenní vlastnost) s negativní konotací





*The Dose  
Makes the Poison*

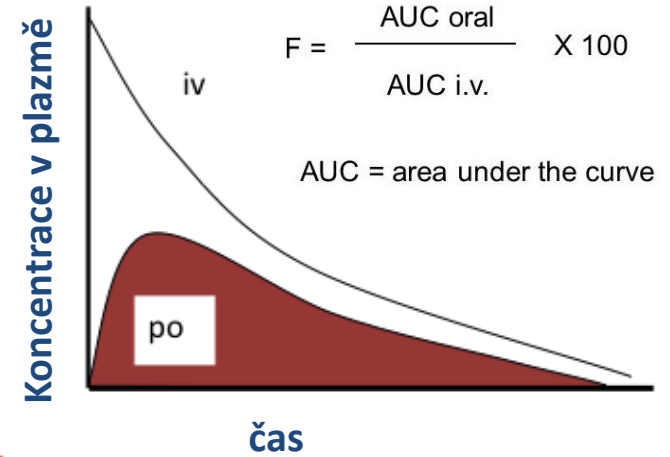
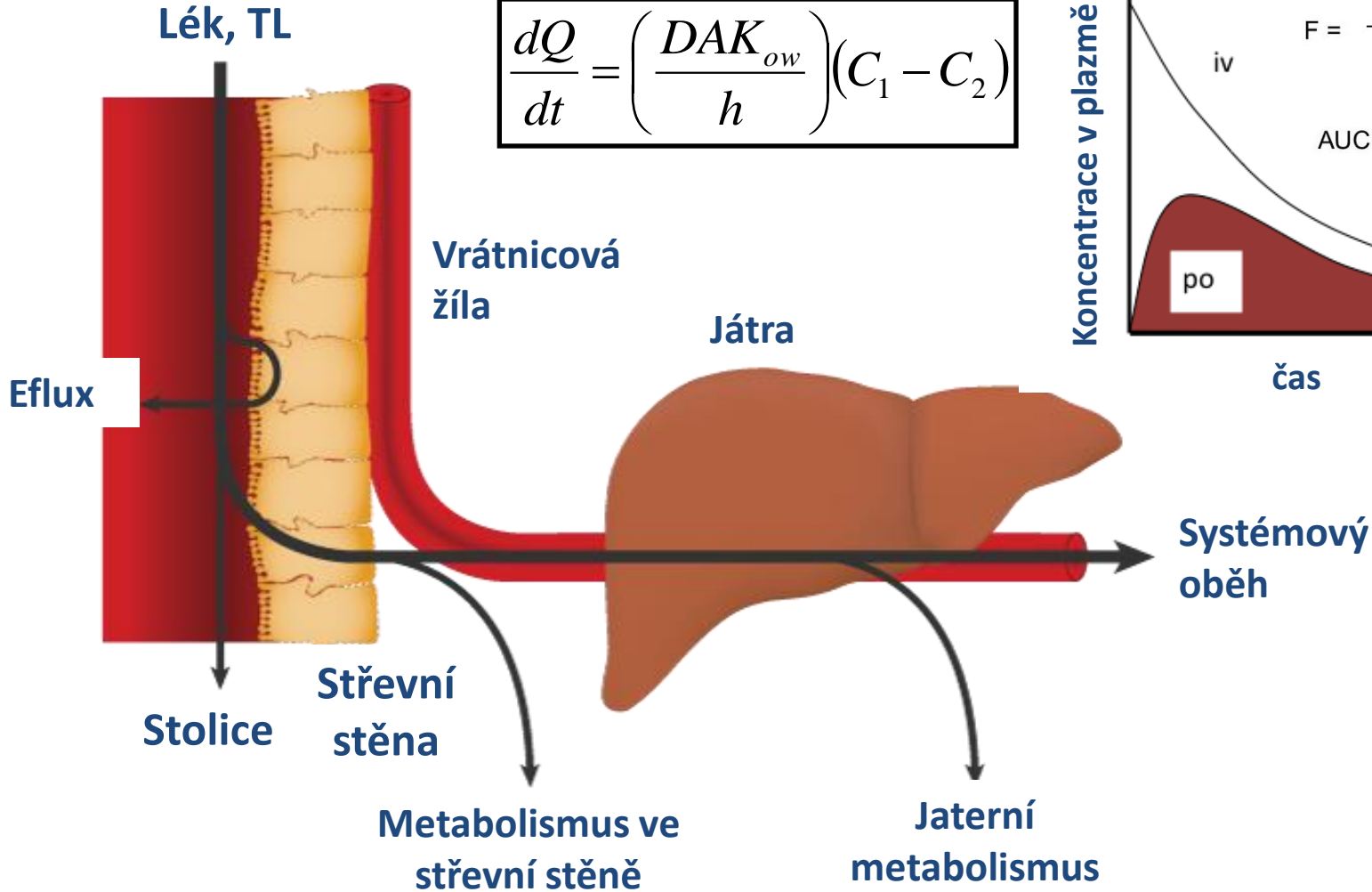


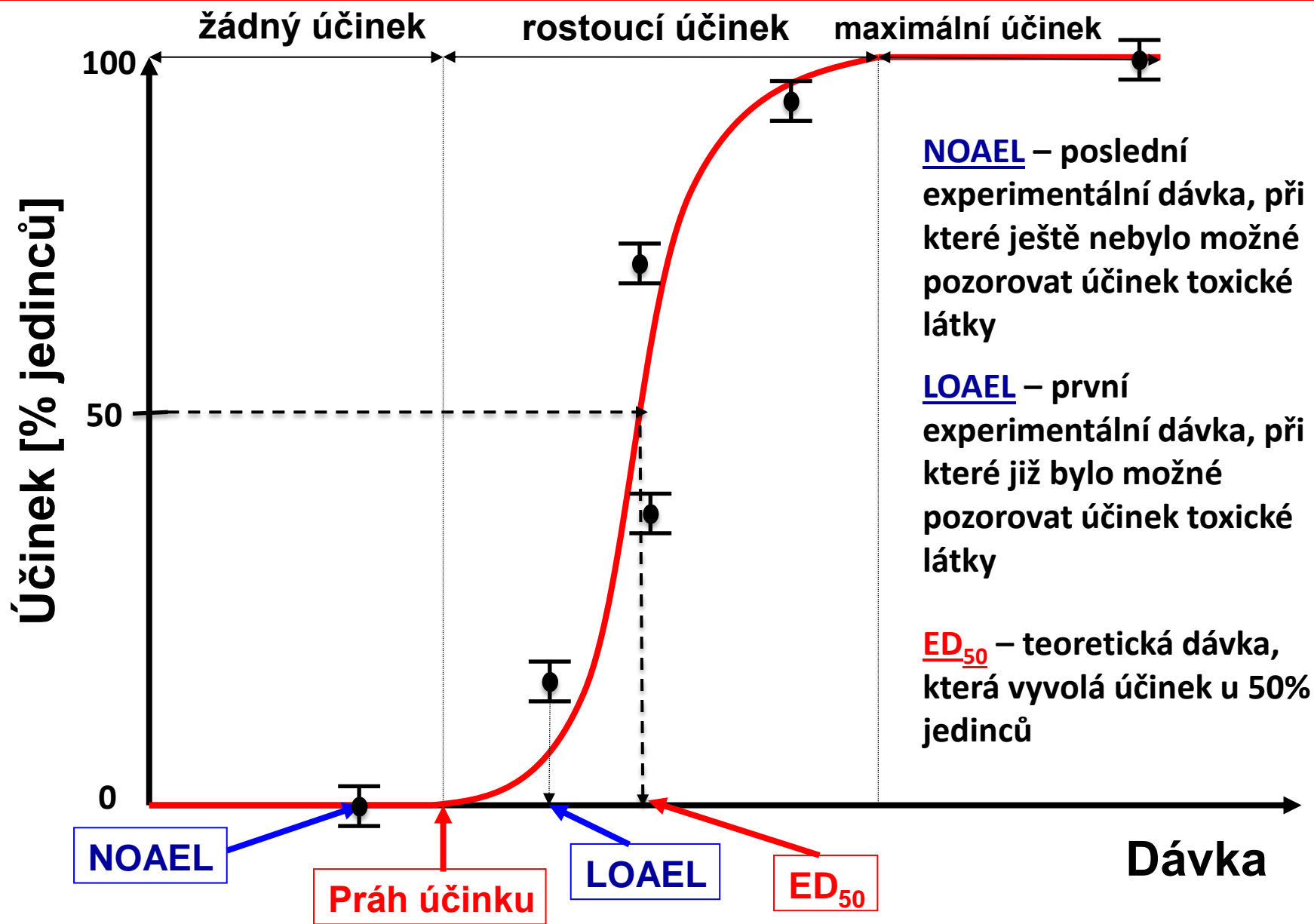
***Paracelsus (1493-1541)***

# Biologická dostupnost – „first-pass“ efekt

Fickův zákon

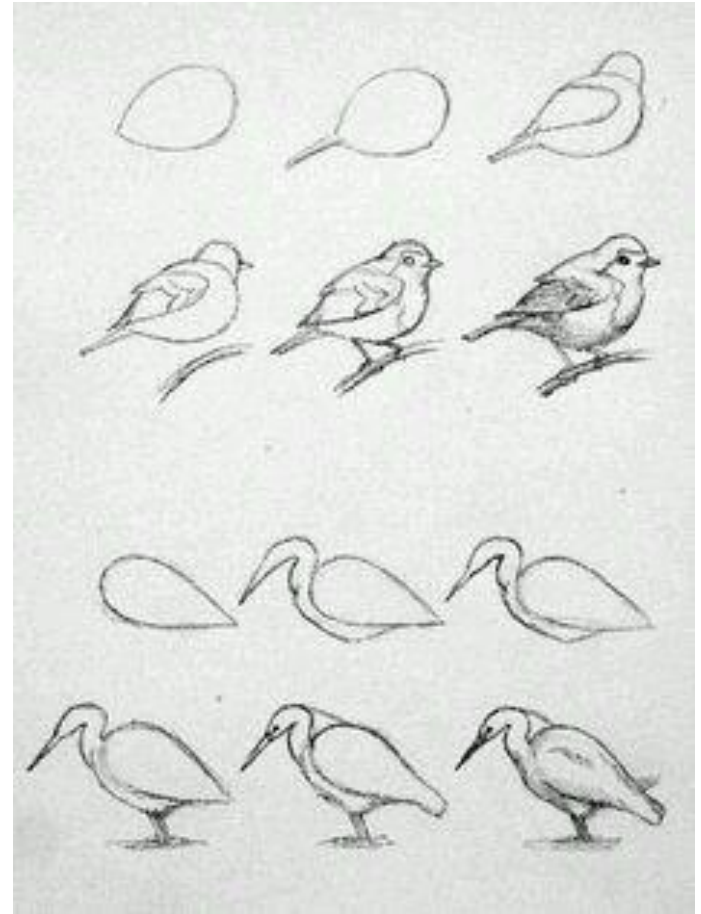
$$\frac{dQ}{dt} = \left( \frac{DAK_{ow}}{h} \right) (C_1 - C_2)$$





# Závěr „per partes“

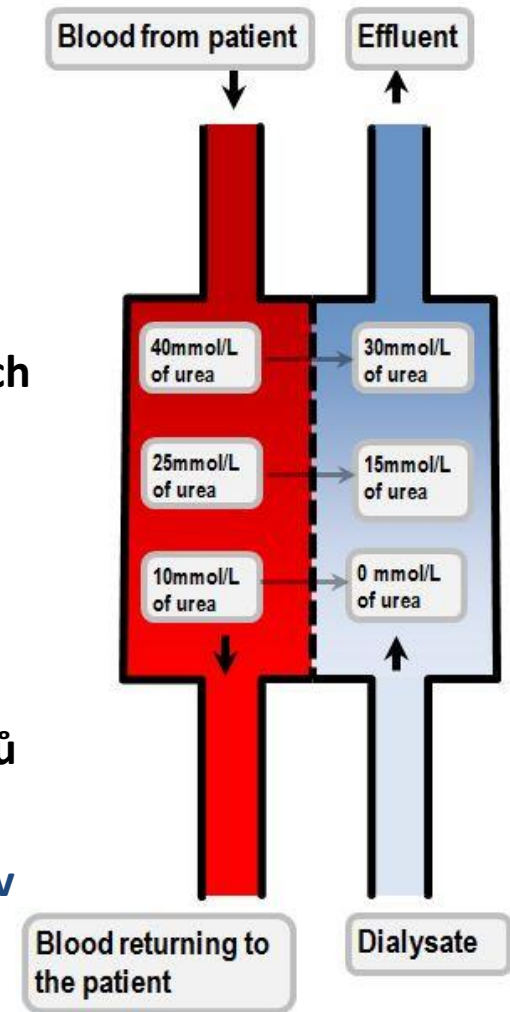
- Jedovatost je obecně vnímána jako popis kvality (endogenní vlastnost) s negativní konotací
- Jedovatost je odrazem množství látky v místě účinku, které může být úměrné podané dávce



# Je hliník neurotoxický?

## Dialyzační encefalopatie, dialyzační demence

- první popis – *Alfrey (1976)*
- Al v dialyzačních roztocích – úprava vody pomocí  $\text{Al}^{3+}$  flokulantů
- u pacientů zjištěna zvýšená hladina Al v plicích (4-krát), mozku (11-krát), svazech (13-krát), játrech (75-krát), kostech (85-krát) a slezině (130 – krát)
- pacienti na dialýze 3-7 let – smrt během 3-7 měsíců po nástupu symptomů (poruchy řeči, tremor, poruchy psychomotorických funkcí, poruchy paměti a koncentrace, epileptické záchvaty, kóma a smrt)
- *Raznievska (2005)* – koncentrace Al v séru zdravých jedinců  $< 30 \mu\text{g.L}^{-1}$
- *Altman et al. (1989)* - **dlouhodobé zvýšení** koncentrace Al v séru na úroveň  $59 \mu\text{g.L}^{-1}$  – negativní vliv na psychomotorické funkce

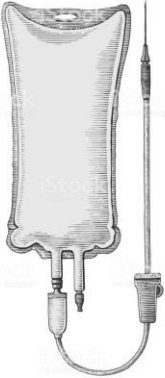





# Je hliník neurotoxický?

## Neurotoxicita nitrožilní výživy

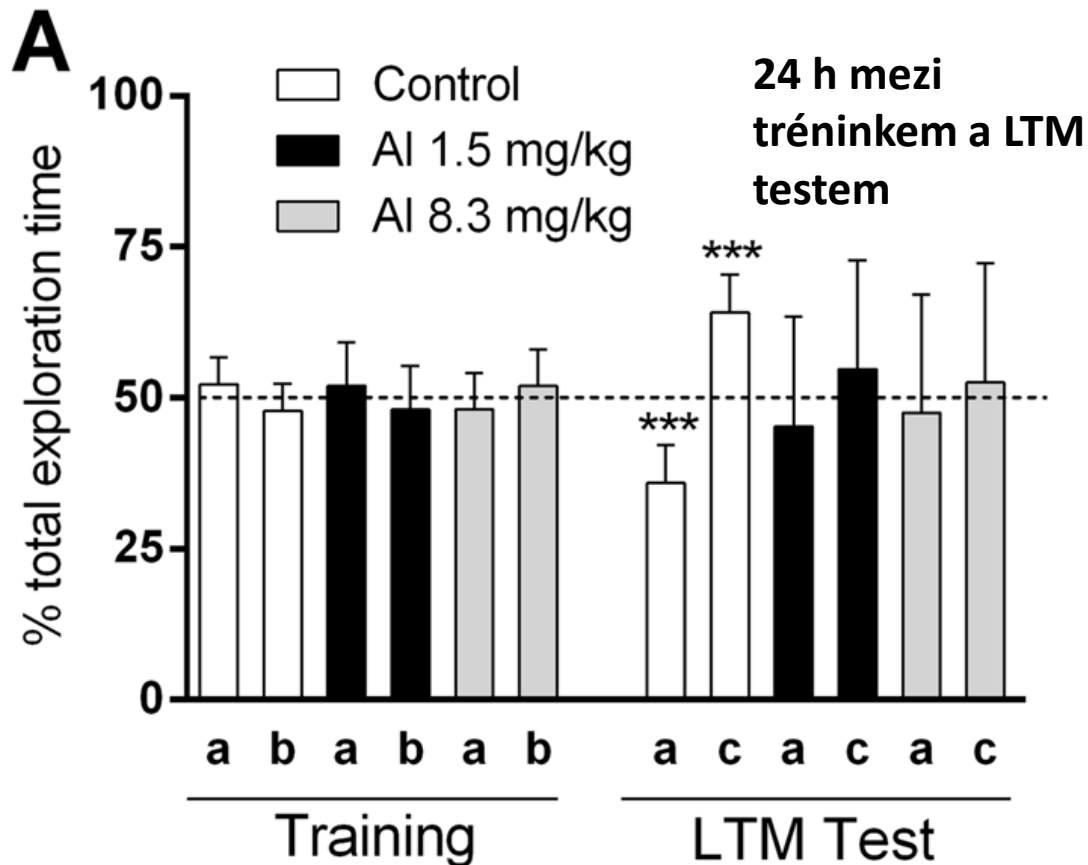
- BSID (Bayley Scales of Infant Development) – vývoj mezi 1 až 42 měsíci – kognitivní, jazykové a pohybové dovednosti (srovnání s normou v daném období)

	<b>Standardní výživa</b>	<b>Redukovaná výživa</b>		
	<b>250 <math>\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}</math></b>	<b>2.2 <math>\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}</math></b>		
	<b>BSID</b>	<b>BSID</b>		
<b><math>\leq 10</math> dní</b>	<b>105 <math>\pm</math> 19</b>	<b>101 <math>\pm</math> 20</b>	<b>p = 0.36</b>	
<b><math>\geq 10</math> dní</b>	<b>92 <math>\pm</math> 20</b>	<b>102 <math>\pm</math> 17</b>	<b>p = 0.02</b>	<b>257 vs. 39 <math>\mu\text{g Al}</math></b>

# Je hliník neurotoxický?

## Potkan, test subchronické toxicity

- test 60 resp. 43 dní, PO aplikace,  $\text{AlCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$



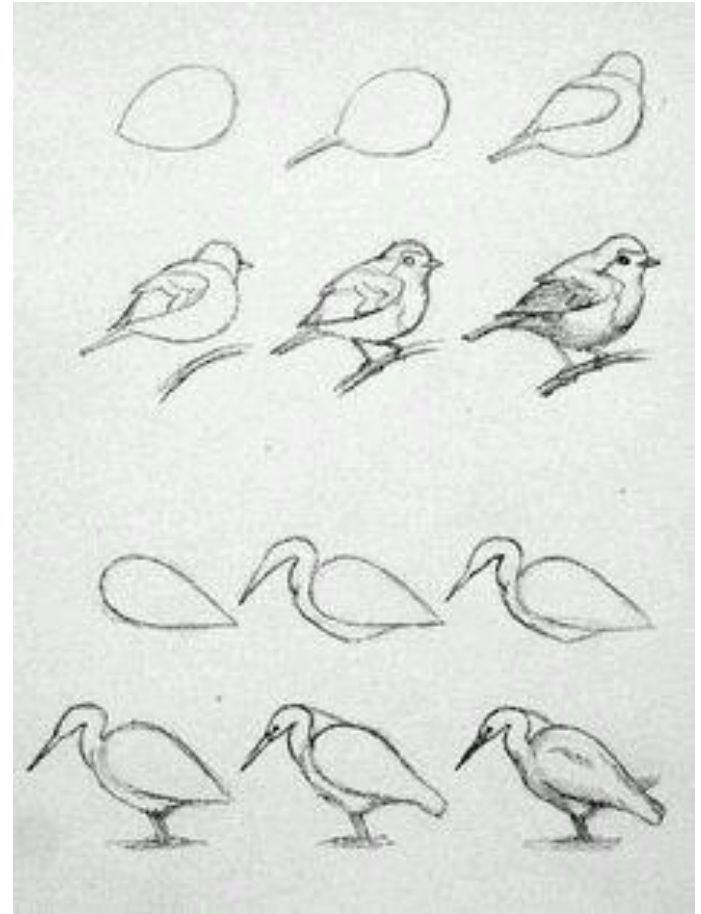
(1b)  
1.5 mg/kg/den  
pitná voda

(1c)  
8.3 mg/kg/den  
pitná voda

(2b)  
100 mg/kg/den  
žaludeční sonda

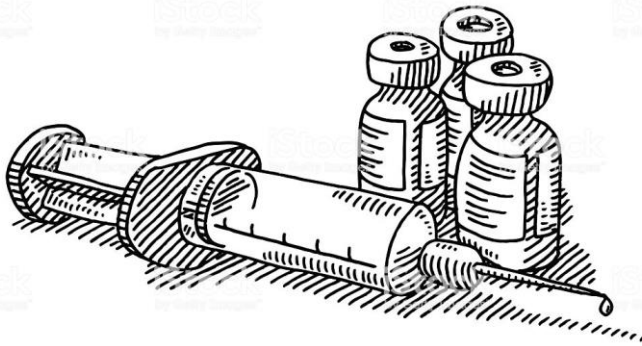
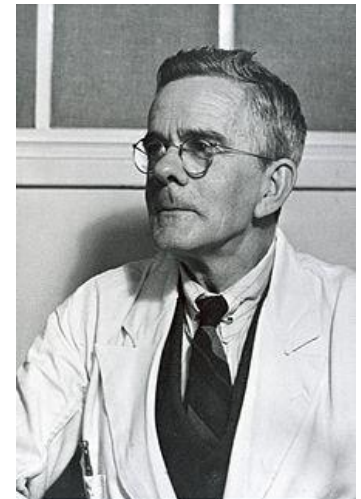
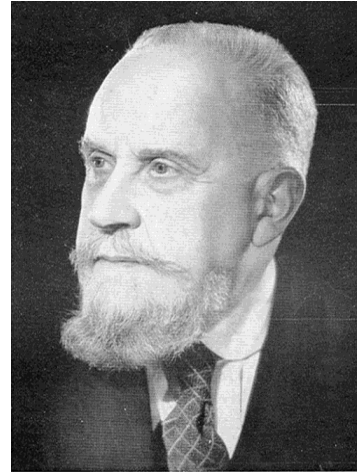
# Závěr „per partes“

- Jedovatost je obecně vnímána jako popis kvality (endogenní vlastnost) s negativní konotací
- Jedovatost je odrazem množství látky v místě účinku, které může být úměrné podané dávce
- AI je neurotoxický – pokud překoná kritickou koncentraci v nervové tkáni, poškodí ji



# Hliníková adjuvans

- sloučeniny, které urychlují, zvyšují či prodlužují specifickou odezvu organismu na antigeny tvořící účinnou složku vakcín
- z latinského *adiuvare* tedy pomoci
- Gaston Ramon (1886-1963) - zvýšené hladiny protilátek na tetanus a záškrť u koní, jimž se po očkování vytvořil v místě vpichu absces (okolo 1920)
- Alexander T. Glenny (1882 – 1965) - vytvoření sterilního zánětu soli hliníku (1932)
- Alhydrogel® - 2%  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , Adju-phos® - 2%  $\text{AlPO}_4$



# Hliníková adjuvans

Table 1

Diphtheria toxoid, fluid vs. alum precipitated<sup>a</sup>

Immunization procedure (20 Lf toxoid per dose)

Diphtheria = záškrt

Fluid = rozpuštěný

Precipitated = vysrážený

	Percentage of children showing detectable antitoxin (0.01 U/ml)	
	4 months after first injection	3 years after first injection
Fluid, one dose	8	4
Fluid, two doses	29	19
Fluid, three doses	67	56
Alum ppt., one dose	56	26
Alum ppt., two doses	96	86

Copyright 1942 by the American Public Health Association.

# Hliníková adjuvans

## Infanrix hexa - povinné

- záškrť (D), tetanus (T), černý kašel (P), hepatitida B (HBV), dětská obrna (IPV) a *Haemophilus influenzae* typu b (Hib)
- **0,5 mg Al** jako  $\text{Al}(\text{OH})_3$ /dávka + **0,32 mg Al** jako  $\text{Al PO}_4$  /dávka
- čtyři dávky – např. 2, 3, 4 a 11 měsíc



## Sinflorix - nepovinné

- pneumokoky
- **0,5 mg Al** jako  $\text{Al PO}_4$  /dávka
- čtyři dávky – např. 2, 3, 4 a 12 až 15 měsíc

## Dávka Al

- **1 320  $\mu\text{g}$  Al / 5 kg tělesné váhy - 264  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (během 1. měsíce života)**
- **3 960  $\mu\text{g}$  Al / 5 kg tělesné váhy - 792  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (během 4 měsíců života)**



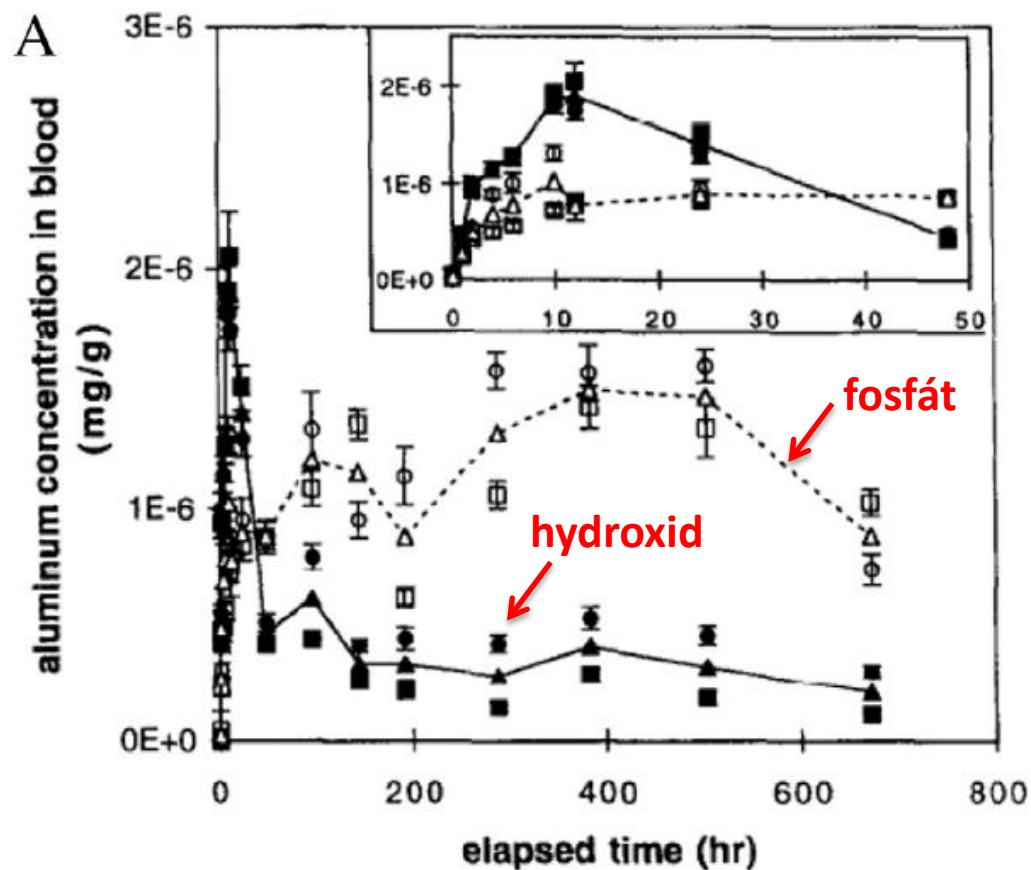
# Hliníková adjuvans

Zdroj Al	Koncentrace Al	Denní expozice Al [µg]	Absorbovaný podíl [%]	Denní příjem [µg.kg <sup>-1</sup> ]
Voda	70 µg.L <sup>-1</sup>	100	0.3	0.005
Potrava		5 000 – 10 000	0.1 – 0.3	0.08 – 0.5
Vzduch - venkov	0.2 µg.m <sup>-3</sup>	4	1.5 – 2.0 (plíce)	0.001
Vzduch - města	1 µg.m <sup>-3</sup>	20	1.5 – 2.0 (plíce)	0.006
Antiperspiranty	5 – 7.5 %	50 000 – 75 000	> 0.012	> 0.1
<b>Očkování (h)</b>	<b>150 – 850 µg.dávka<sup>-1</sup></b>	<b>1.4 – 8.0</b>	<b>100</b>	<b>0.07-0.4</b>
<b>Očkování (i)</b>	<b>1320 µg</b>	<b>44</b>	<b>100</b>	<b>9</b>

- **(h) 20 injekcí během prvních 6 let, průměrná váha 20 kg ☺**
- **(i) 2 injekce během prvního měsíce, průměrná váha 5 kg**

# Biologická dostupnost a toxikokinetika hliníku

- práce před rokem 1990 – nešlo odlišit Al dle původu, v zásadě pouze eliminační studie
- $^{26}\text{Al}$  – AMS (accelerator mass spectrometry) – většina studií s rozpustným citrátem
- Flarend S.L. et al., *Vaccine* 15 (1997) 1314–1318
  - 2 králíci/Al forma (28 dní)
  - nekonzistence s rozpustností solí (*in-vitro*)
  - po 28 dnech vyloučeno 22% fosfátu a 5.6 % hydroxidu
  - ledviny > slezina > játra > srdce > lymfatické uzliny > mozek

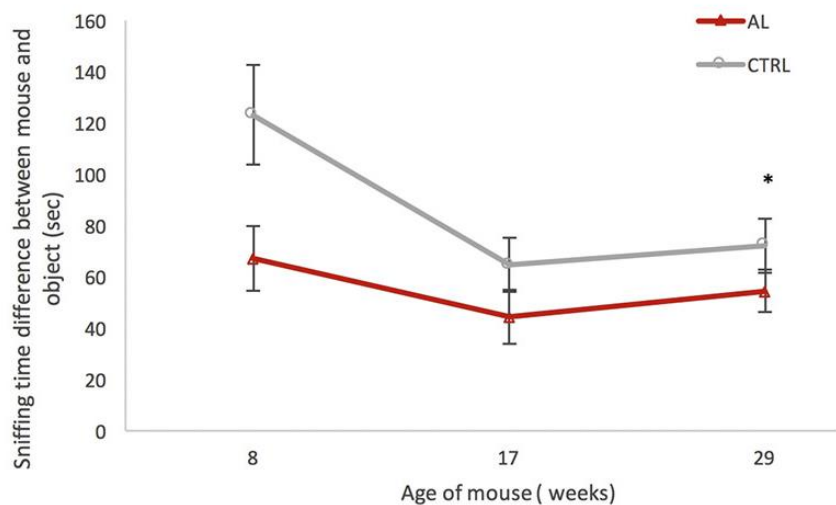
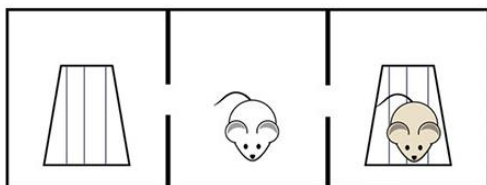


# Behaviorální testy *in vivo*

- CD-1 myš, 550  $\mu\text{g}$  Al (OH)<sub>3</sub> SC během 2 týdnů po narození (vakcinační model)

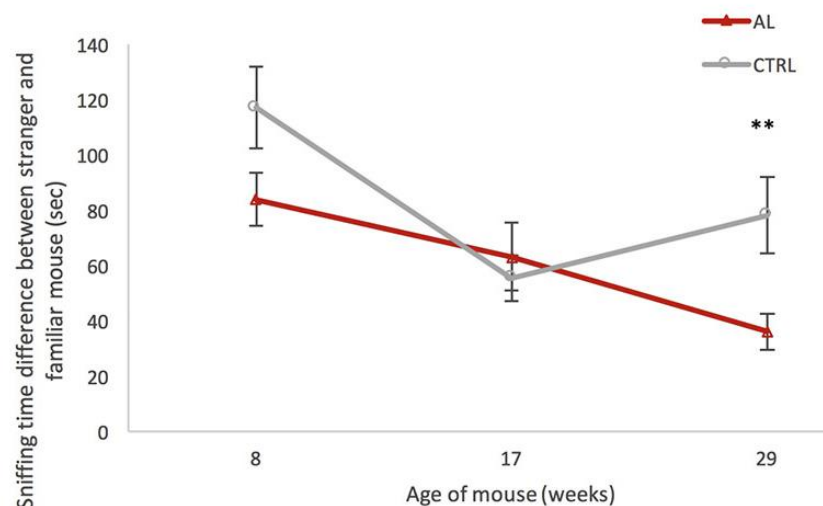
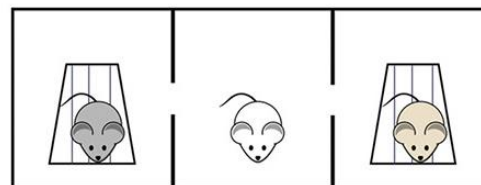
## Sociability:

Prefer Mouse or Object?



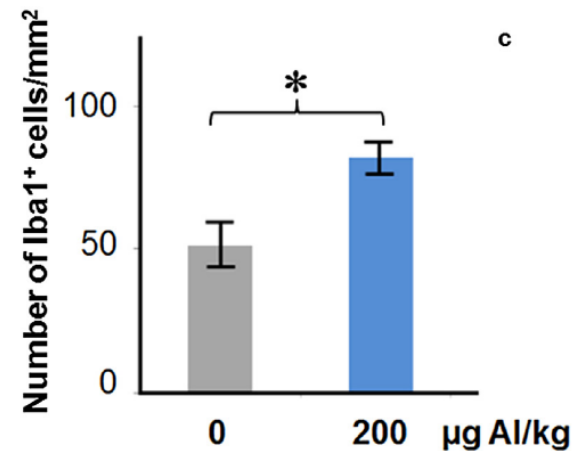
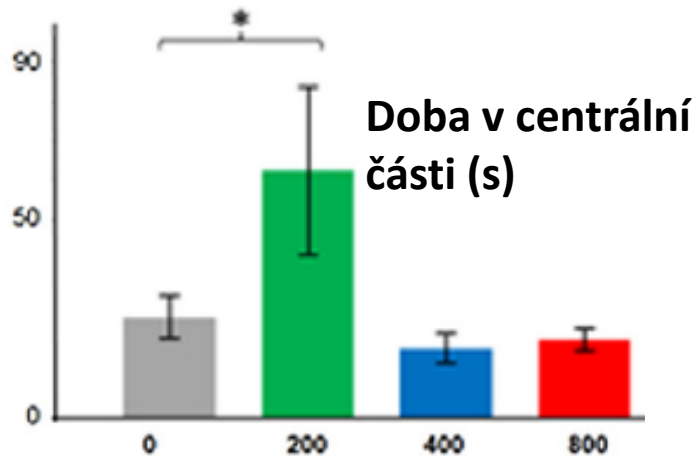
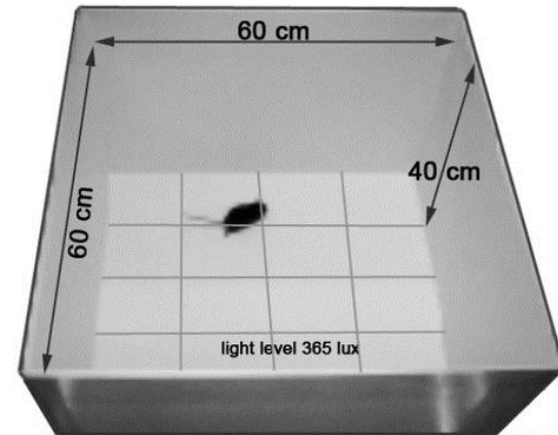
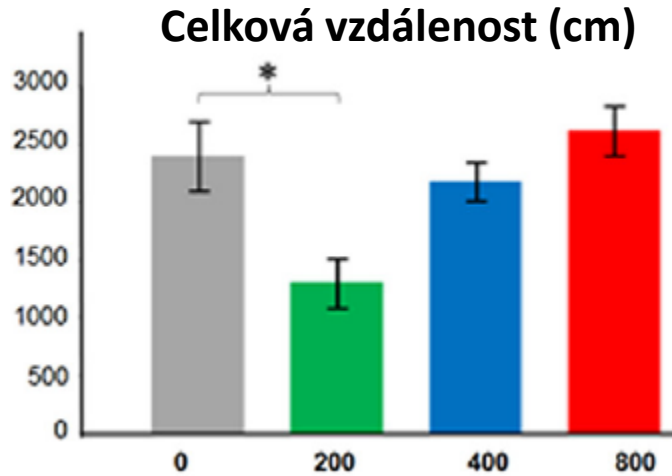
## Social Novelty:

Prefer Stranger or Familiar mouse?



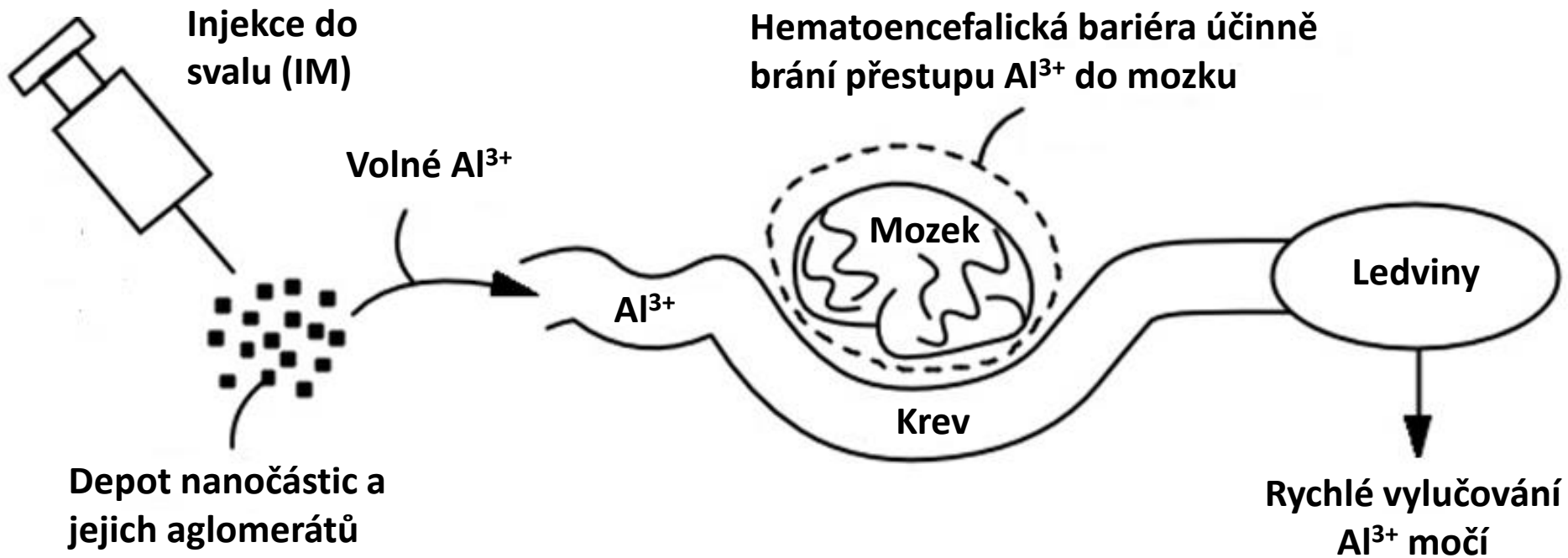
# Behaviorální testy in vivo

- CD-1 myš, Al (OH)<sub>3</sub> IM (Alhydrogel<sup>®</sup>) – 200, 400 a 800 µg Al/kg, po 180 dnech



# Toxikokinetika hliníku

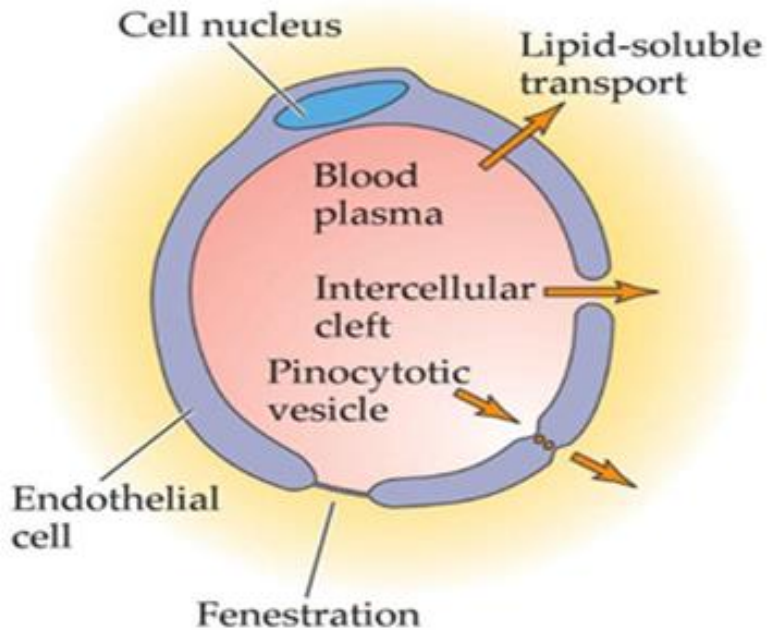
- rozpuštěné soli – např. citrát či chlorid či teorie depotu v případě adjuvans



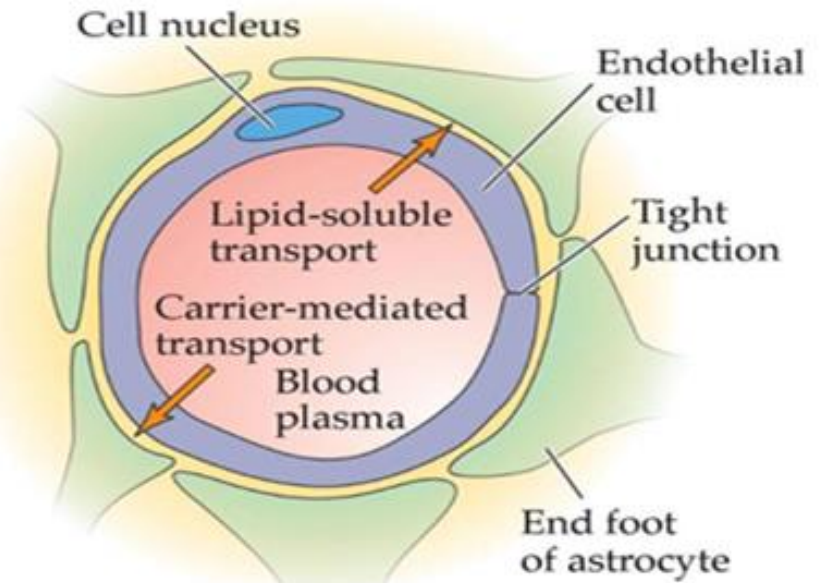
# Toxikokinetika hliníku

- Hematoencefalická bariéra

(A) Typical capillary



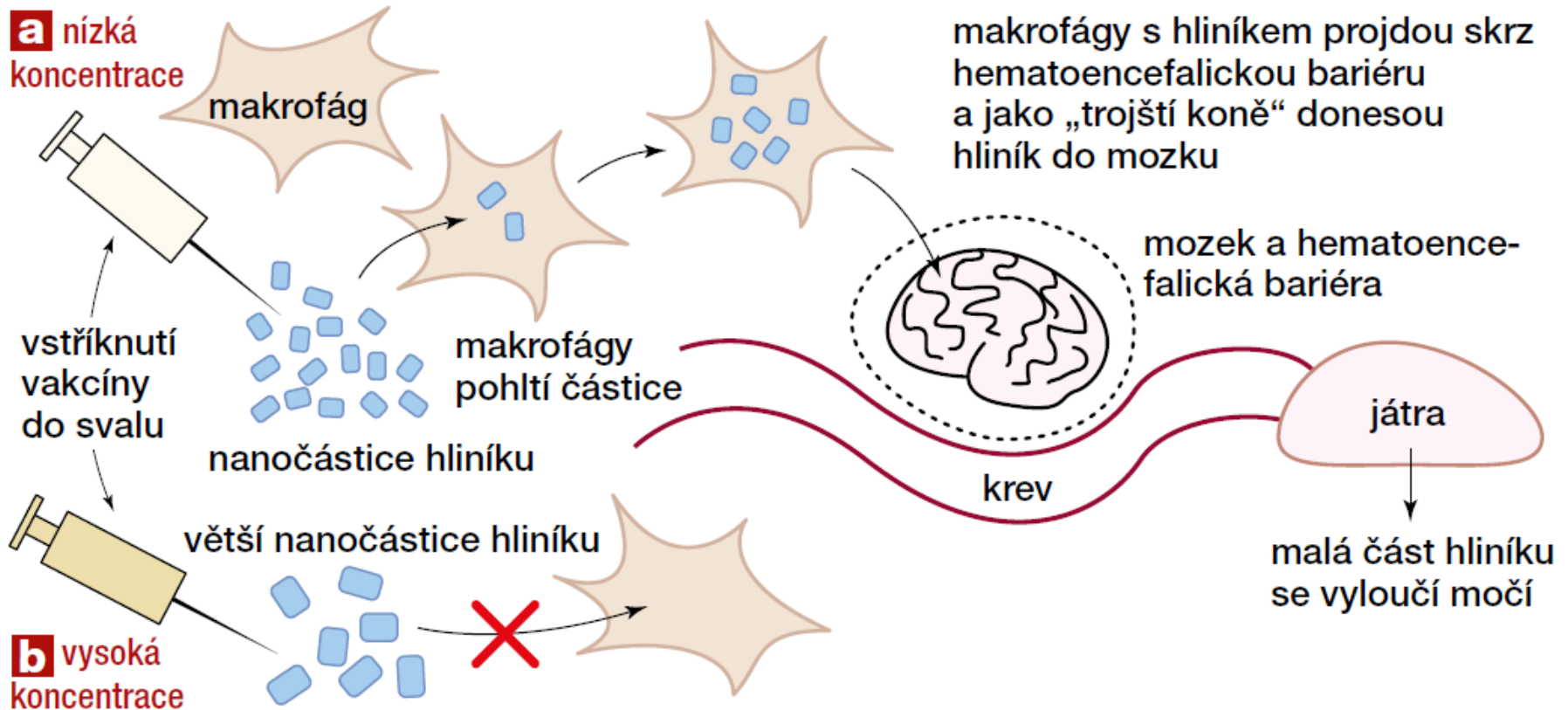
(B) Brain capillary





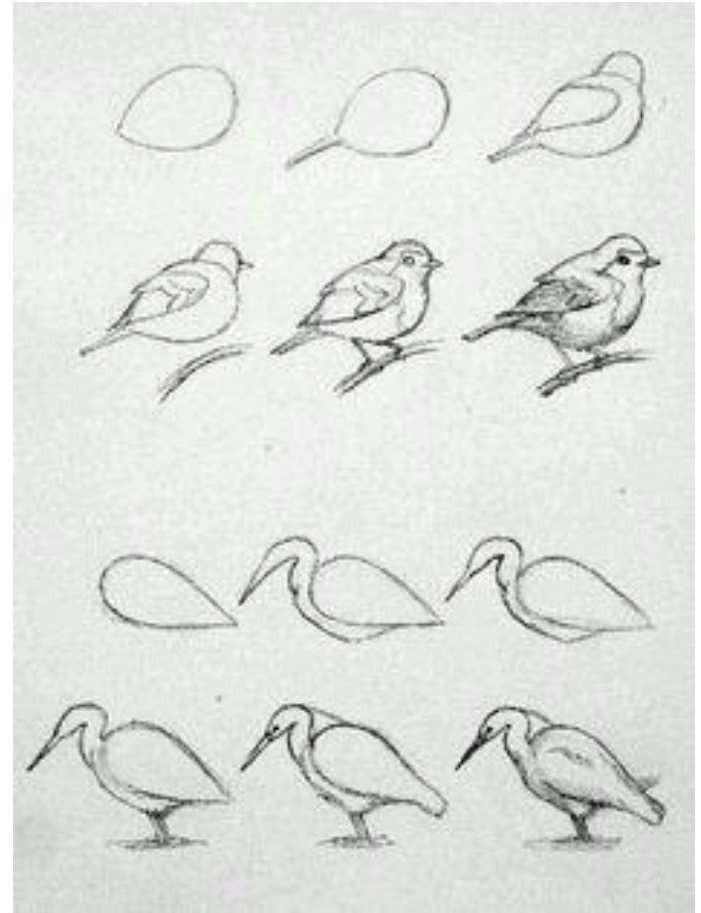
# Toxikokinetika hliníku

- nerozpustné nanočástice – teorie transportu prostřednictvím makrofágů



# Závěr „per partes“

- Jedovatost je obecně vnímána jako popis kvality (endogenní vlastnost) s negativní konotací
- Jedovatost je odrazem množství látky v místě účinku, které může být úměrné podané dávce
- AI je neurotoxický – pokud překoná kritickou koncentraci v nervové tkáni, poškodí ji
- Úroveň znalostí o toxikokinetice AI přítomného v adjuvans nedovoluje učinit jednoznačný závěr ohledně jeho toxicity při daném expozičním scénáři





Mgr. Michal Křupka, Ph.D., ústav imunologie FN Olomouc, 15.1.2016

- Sloučeniny hliníku byly poprvé použity jako pomocné (adjuvantní) látky již ve dvacátých letech dvacátého století (**argument délkou používání – azbest?**)
- Hliník je na naší planetě látka takřka všudypřítomná, do organismu je přijímán z pitné vody, potravin ale v určité míře i z vdechovaného vzduchu (**argument všudypřítomnosti – toxikokinetika?**)
- Ve vakcínách jsou používány sloučeniny hliníku takřka nerozpustné ve vodě, k jejich systémovému uvolňování z místa aplikace dochází jen velmi pozvolna a dlouhodobě, nedochází tak k výraznějšímu zvyšování plasmatické koncentrace nad přirozenou, bezpečnou hladinu (**argument bezpečnou hladinou – známe ji?**)
- Co je ale nejdůležitější – za celá dlouhá desetiletí používání hliníkových adjuvans nebyla prokázána souvislost s výskytem neurologických chorob ani žádných dalších zdravotních komplikací (**argument dosud neprokázanou souvislostí - 😊**)



**Robert De Niro Pulls Anti-Vaccine Documentary From Tribeca Film Festival, NYT 26.3.2016**  
**Kauza Andrew Wakefield , MMR a autismus**

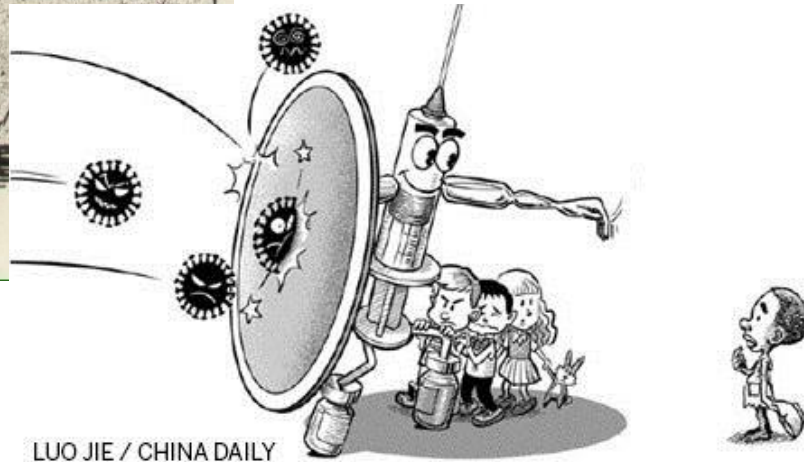
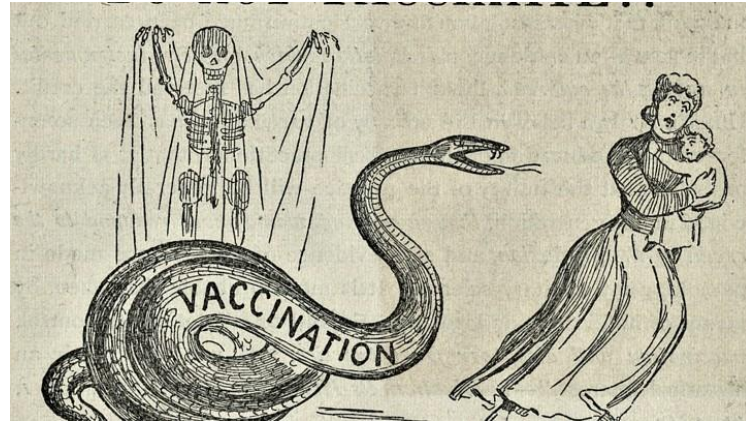
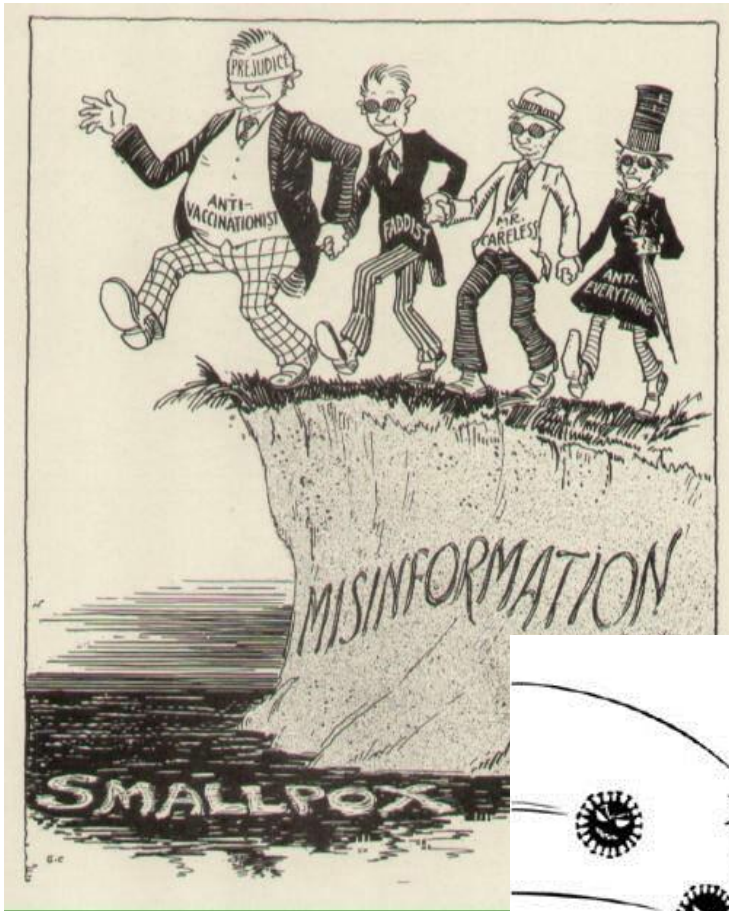
<https://www.nytimes.com/2016/03/27/movies/robert-de-niro-pulls-anti-vaccine-documentary-from-tribeca-film-festival.html>



# Dan Přibáň – opakovaně očkovaný cestovatel

- Německo a Rakousko bojují s epidemií spalniček ve školách, protože očkování tam není povinné. Je to další důsledek **epidemie lenosti myslet**. Internet způsobil něco, co si neuměli představit ani nejlepší autoři sci-fi. Místo aby přístup k informacím zlepšil rozhled, jak se očekávalo, funguje úplně opačně. Čím méně přemýšlíš, tím snadněji tě internet přesvědčí o tvé pravdě a o tom, že už dále přemýšlet nemusíš. Že je lidská blbost nekonečná se ví už dlouho, ale nikdo si neuměl představit s jakou razancí se dokáže šířit.... (Fb: 4.2.2019)





# Fb reakce anti-vax matky

- můžu vám říct, že jsem kdysi byla pro-vax jako poleno, starší děti mam očkované, měla jsem stejný názor, že neočkující jsou nebezpečí blázni, vždy jsem věřila v klasickou medicínu, a celý tento přerod v anti-vax mi trval dlouhou dobu....
- musela jsem pročíst mraky studii, abych se ujistila, že se mi to všechno jenom nezdá ..... tak se mi zhroutilo dost i vnímání autorit celkově - jako lékařů, politiků, vědců, médií atd. Takže to není jednoduché, změnit v něčem myšlení o 100 %, když vám celý život je vtlučen opak. Rozhodně bylo pohodlnější věřit, že je všechno v pořádku.
- Navíc vy si jedete jenom ty vaše studie a analýzy, já dám i na vypovědí těch rodičů, kdy toho je už tolik po internetu, že si nemyslím, že by všichni lhali.
- Mám prostě jednu miskú vah, kde je riziko nemoci, to si můžete zjistit na webu SZU, kde je výskyt nemoci na které se očkuje, pak máte web SUKLu, kde je každoročně hlášení NU po očkování, jednoduchou matematikou dojdete k tomu, že očkování vidím jako větší riziko, snažte se to pochopit aspoň z tohoto pohledu, kdy pro mě jako sobeckou matku je první moje dítě a na kolektivní imunitu ostatních kašlu.....



# Krizové oblasti poznání a komunikace

- při očkování je "lék" aplikován zdravému člověku, který aktuálně netrpí, po podání léku necítí úlevu, ale naopak se mu přitíží
- při očkování se většinou neřeší rozložení citlivosti vůči stresorům (genetický polymorfismus)
- problematika kontrolních skupin v toxikologickém výzkumu (dlouhodobé studie) a typ účinku (akutní podání, chronický účinek)
- rodiče bez odpovídajícího vzdělání rozhodují za svěřenou osobu a vystavují své děti nepohodlí (utrpení?)
- touha po jistotách – nutnost rozhodovat bez znalosti vlivných parametrů procesu
- s nemocemi, proti nimž se očkuje se rodič nikdy neseťkal, zato s reakcí na očkování ano
- nedůvěra ve vědu (pravdy se stále mění) a odborné authority (skryté motivace), binární uvažování

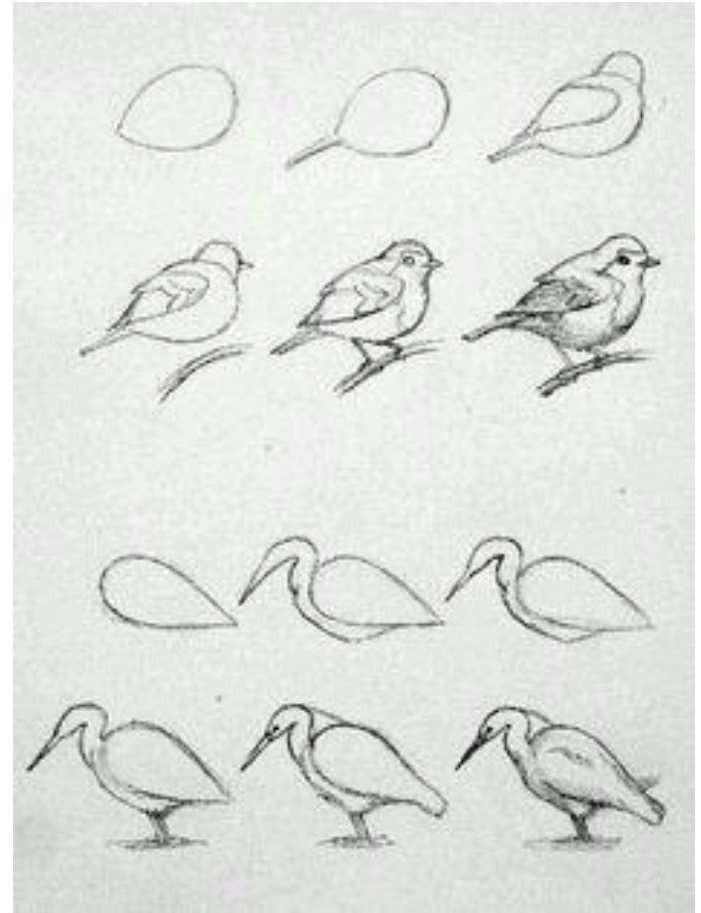
Farmako-  
toxikologické  
aspekty

Rozhodovací  
kolaps

Kognitivní  
zkreslení

# Závěr „per partes“

- Jedovatost je obecně vnímána jako popis **kvality** (endogenní vlastnost) s negativní konotací
- Jedovatost je odrazem množství látky v místě účinku, které **může** být úměrné podané dávce
- Al je neurotoxický – **pokud** překoná kritickou koncentraci v nervové tkáni, poškodí ji
- Úroveň znalostí o toxikokinetice Al přítomného v adjuvans **nedovoluje učinit jednoznačný závěr** ohledně jeho toxicity při daném expozičním scénáři
- Při racionálně pojaté (na vědeckých poznatcích založené) analýze rizik je prakticky **nemožné dojít k univerzálnímu závěru** a navrhnout univerzálně platné (z pohledu místa a času) řešení



# Děkuji za pozornost

