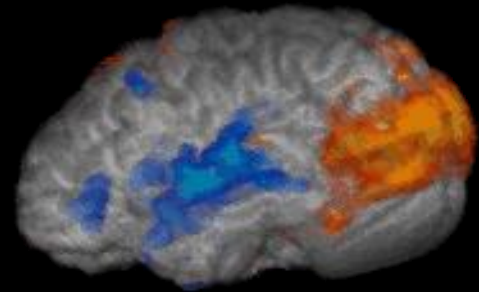
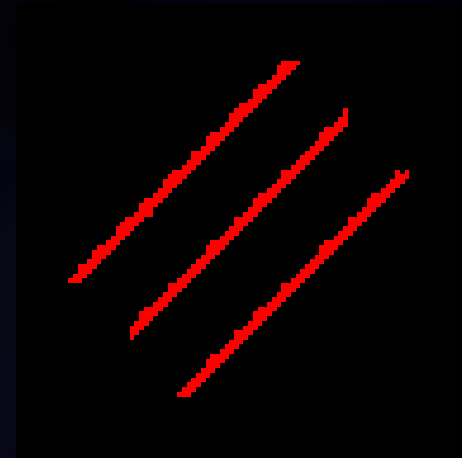
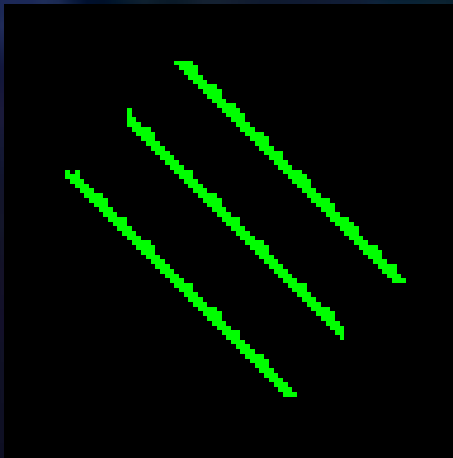


# Traumatický stres a jeho psychologické a neurobiologické důsledky

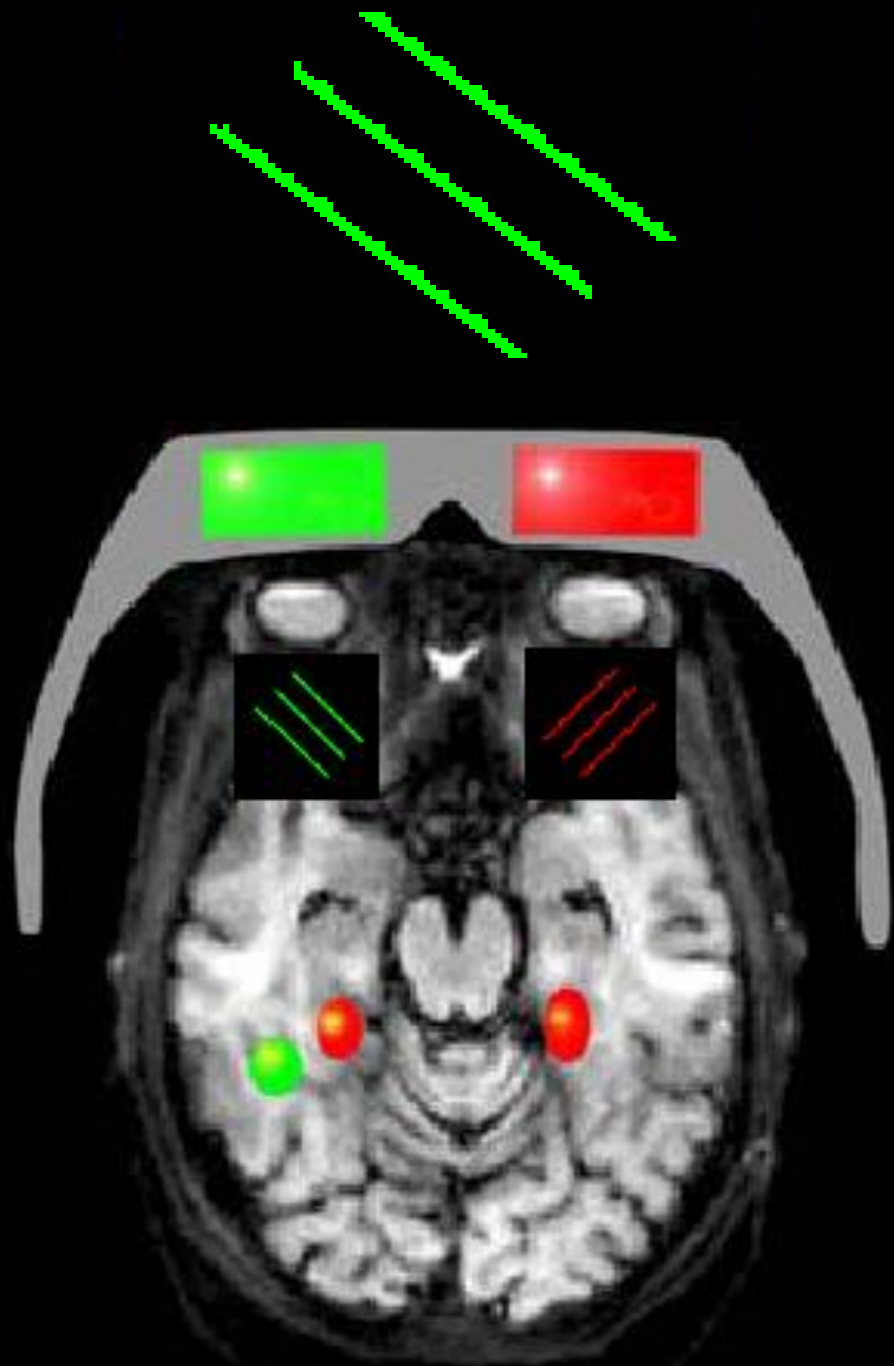


**Petr Bob, Centrum pro neuropsychiatrický výzkum  
traumatického stresu, 1. lékařská fakulta UK**

**Co uvidíme když umístíme před  
pravé a levé oko dva odlišné  
stimuly?**



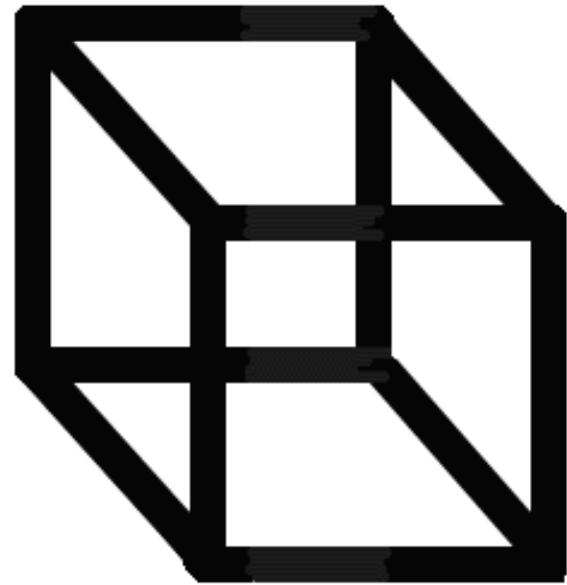
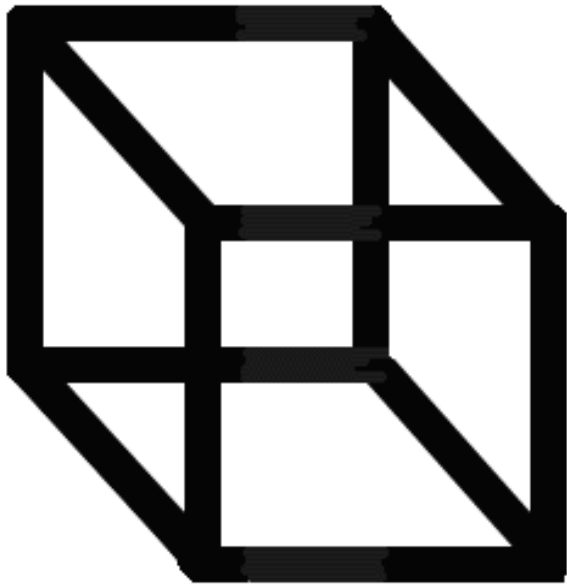
**Uvidíme mřížku?**



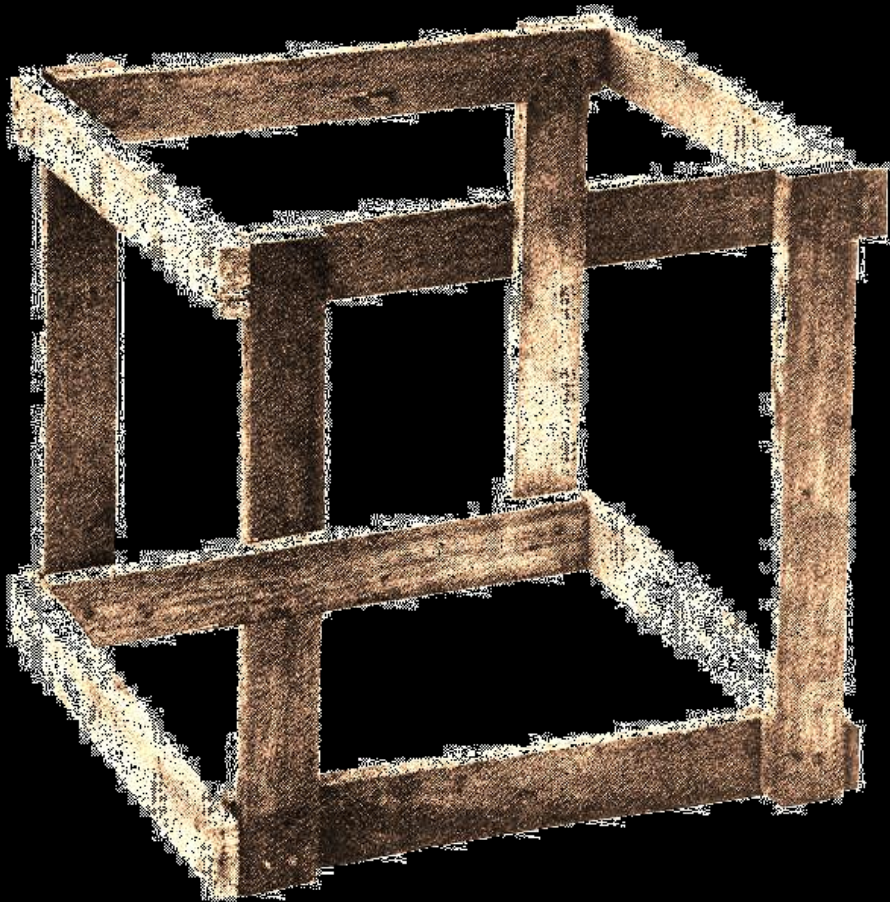
```
this == &rhs
lockSize = this.m_n
keySize = this.m_key
memcpy(m_key, this.m_key,
memcpy(rhs.iv, blockE
memcpy(feedback, rhs.fec
memcpy(feedback, rhs.fec
feedback = new BYTE[b]
feedback = new STTB[b]
mp) = new BYTE[
p) = new BYTE
ym_key, this.m
```

**Vlastní vědomý proces vnímání  
je důsledkem interpretace.**

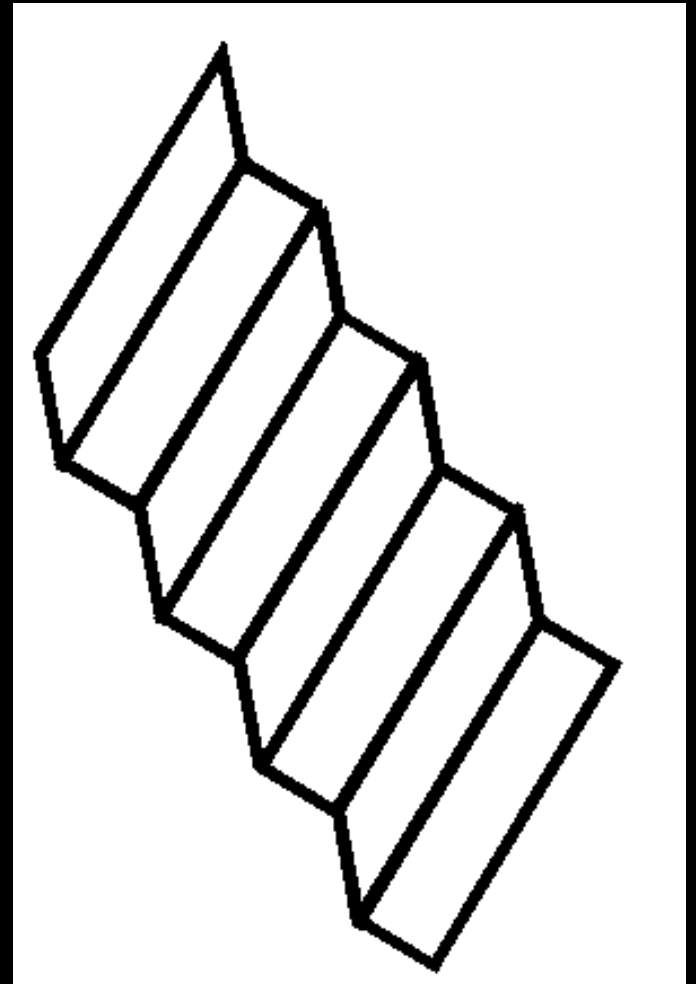
Jiným příkladem je  
Neckerova krychle



# Magická Neckerova krychle



# schody







# Obecnější případ mnohoznačného vnímání reality a její interpretace představují projekční testy

např. Rorschachův test



# Tematický apercepční test (TAT)



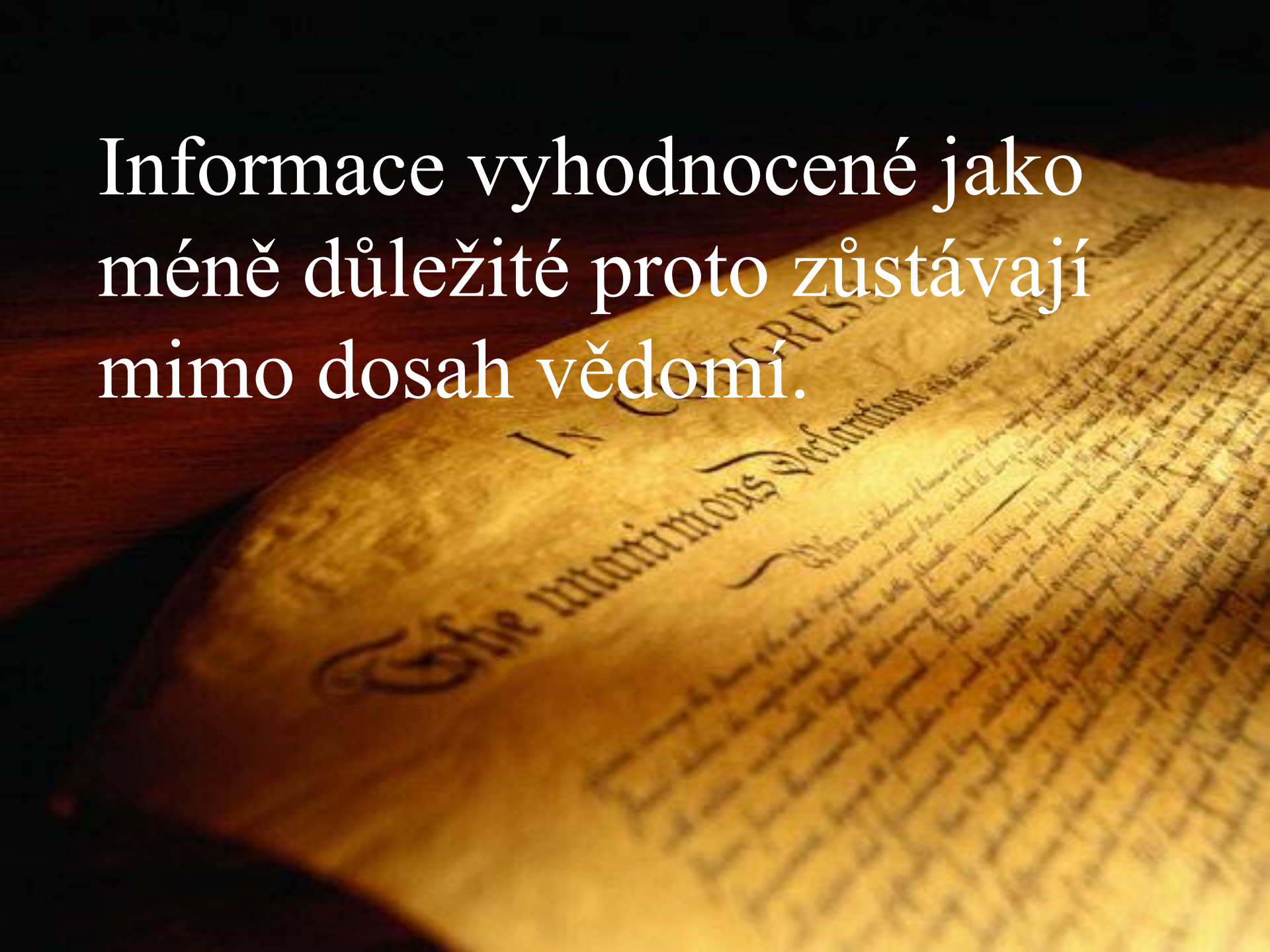
**Interpretace reality proto představuje preferenci určitého výkladu mnohoznačné skutečnosti.**





**Podle stávajících poznatků se na této interpretaci významně účastní vyšší kortikální funkce, především v oblastech ventrolaterálního prefrontálního kortexu, které umožňují řešení podle dominantních kritérií interpretace vnímané informace.**

Informace vyhodnocené jako méně důležité proto zůstávají mimo dosah vědomí.





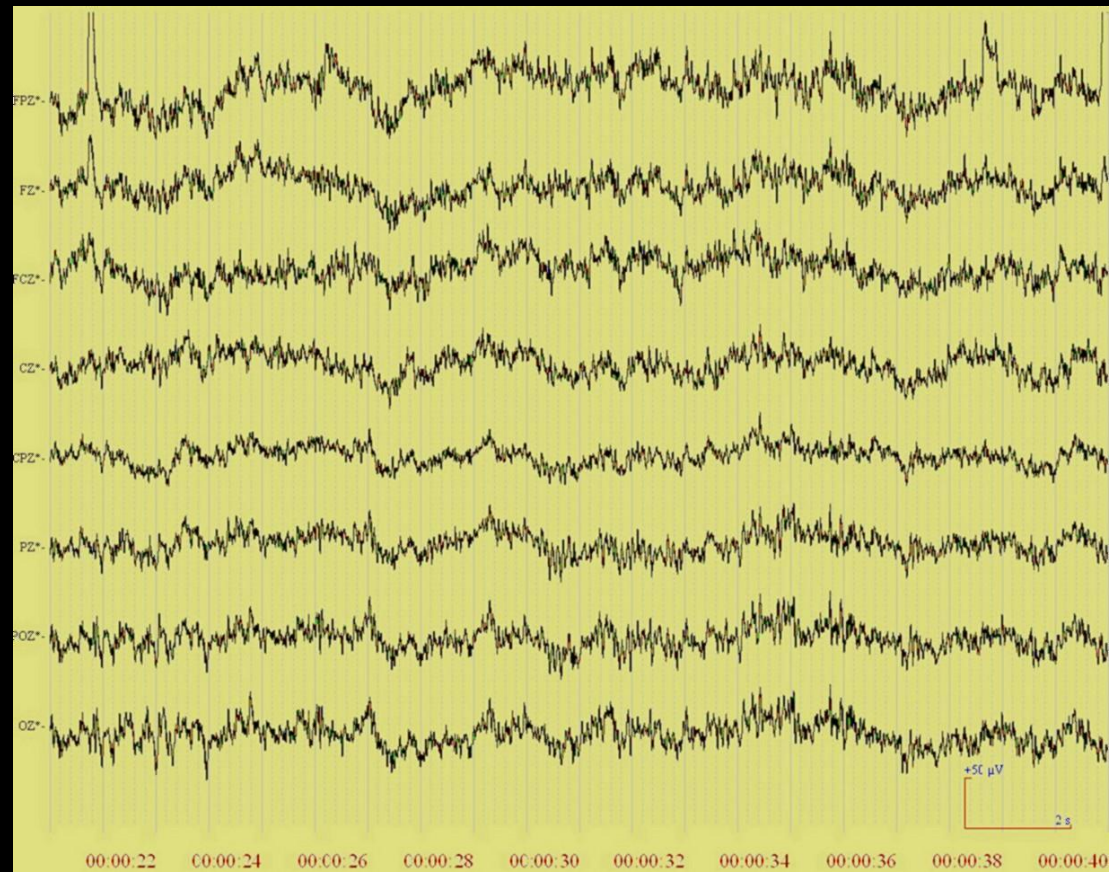
**DRINK COKE**

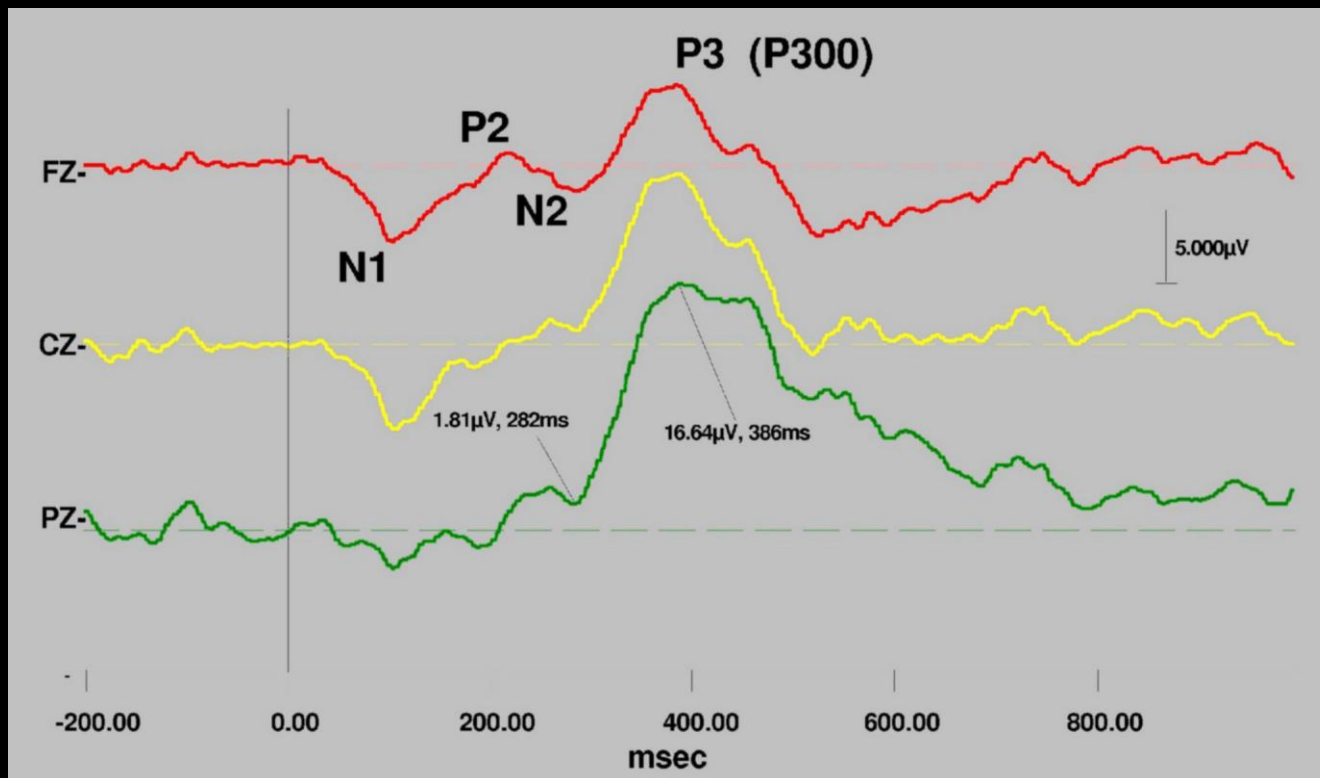
**EAT POPCORN**

**V roce 1957 byl realizován pokus s podprahovou stimulací:  
vzestup prodeje popcornu o 58% a coca-coly o 18%  
(Wortman et al. 1992).**

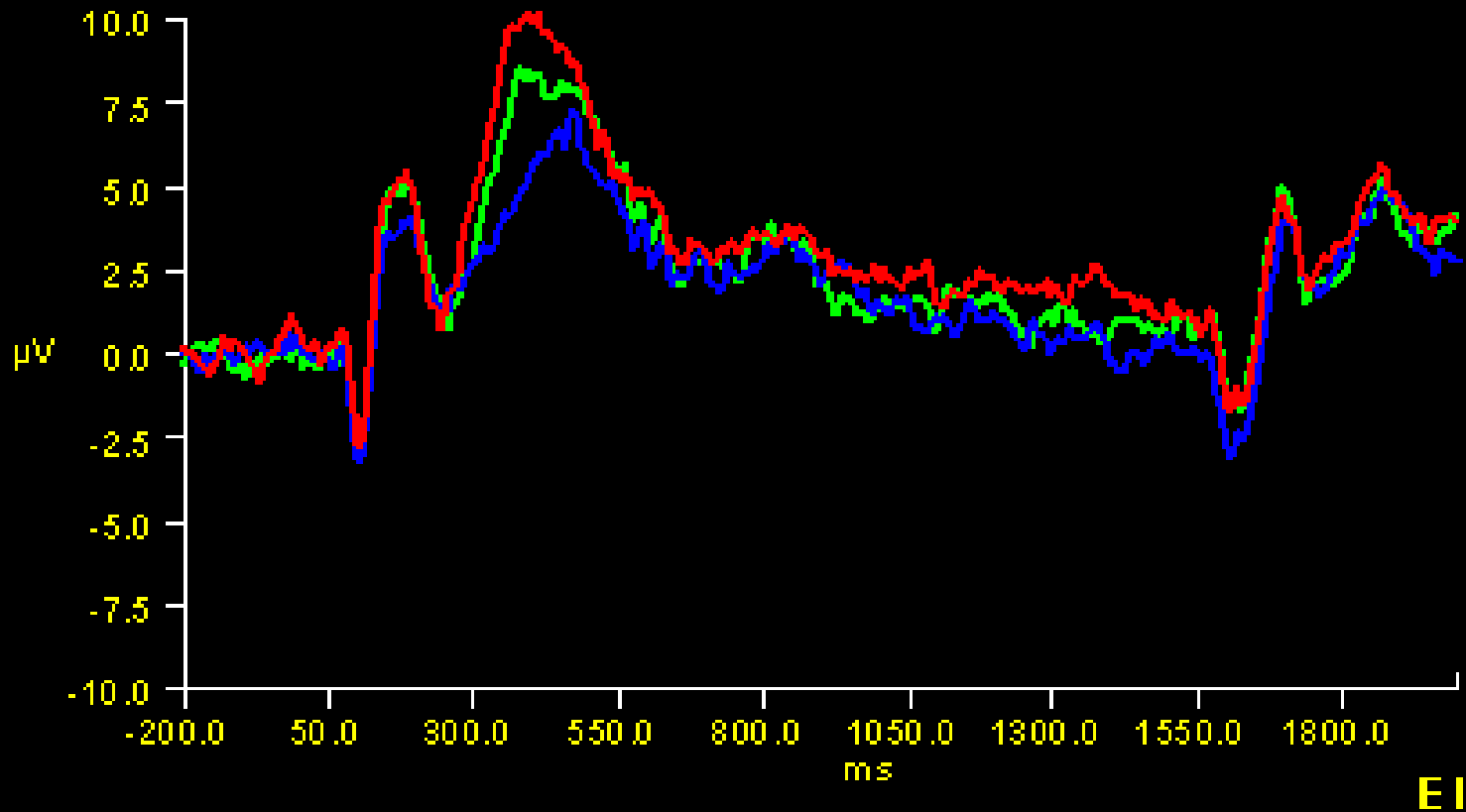


**Jedním z nástrojů pro měření reakcí na sublimální podněty je záznam evokovaných potenciálů (ERP).**



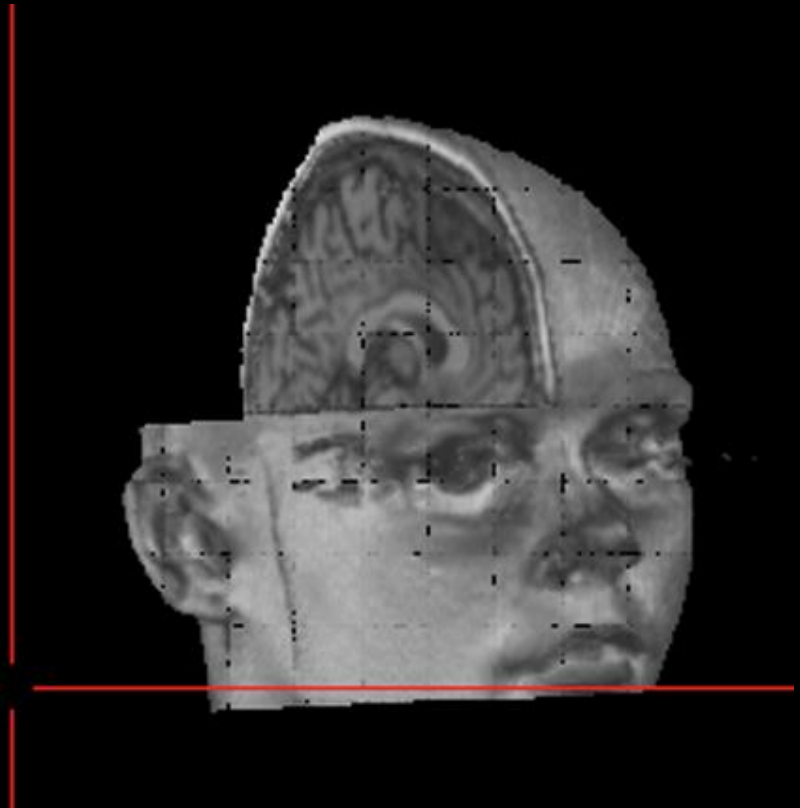
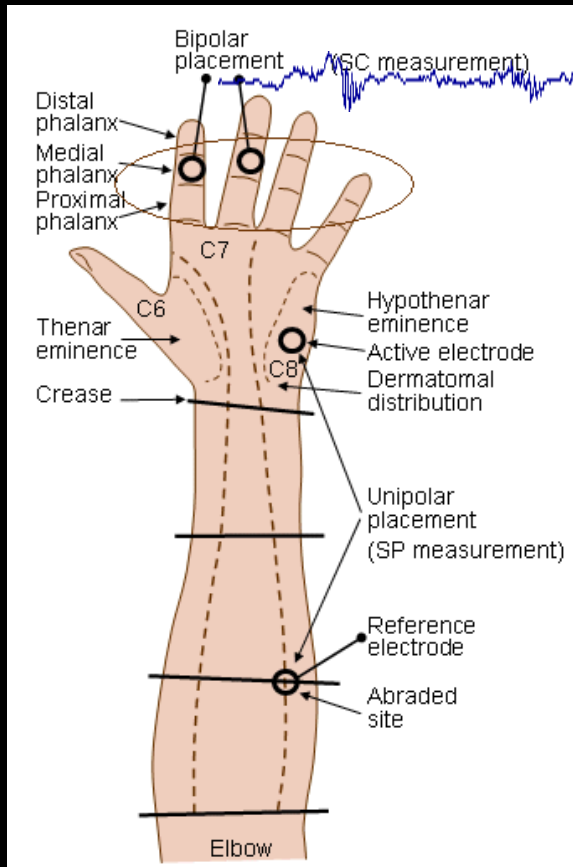


**Po zprůměrování velkého počtu záznamů za stejné experimentální situaci získáme po odstranění šumů průběh reakce na podnět.**



Pro studium kognitivního a emočních procesů je významná vlna P300, která rovněž odráží sublimální kognitivní a emoční procesy.

# Elektrofyzilogické měření elektrodermální aktivity




**EDA je modulována především limbickými strukturami, viz. review Critchley Neuroscientist. 2002 Apr;8(2):132-42**

**V případě obtížné rozhodnutelnosti o této interpretaci dochází ke vzniku kognitivního konfliktu.**

červená

modrá

zelená

A black and white portrait of Pierre Janet, a French psychologist. He is shown from the chest up, wearing a dark suit, a white shirt, a dark tie, and a dark bowler hat. He has a full white beard and mustache and is wearing round-rimmed glasses. The background is dark and out of focus.

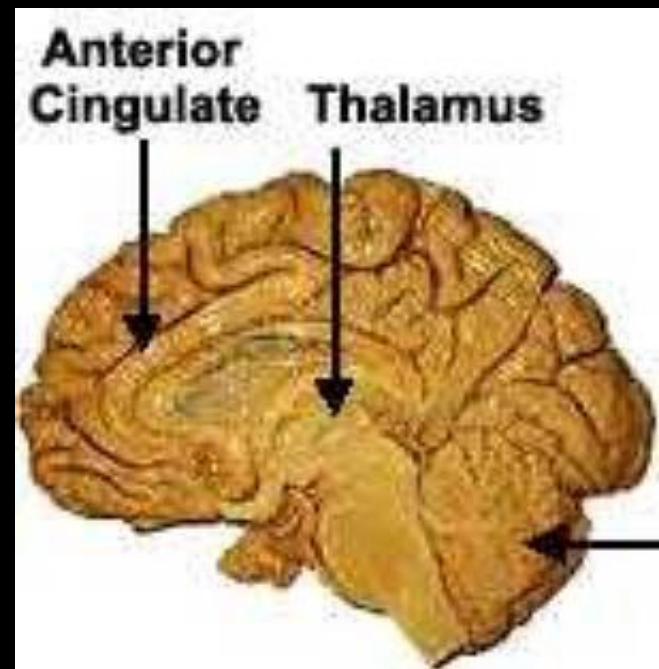
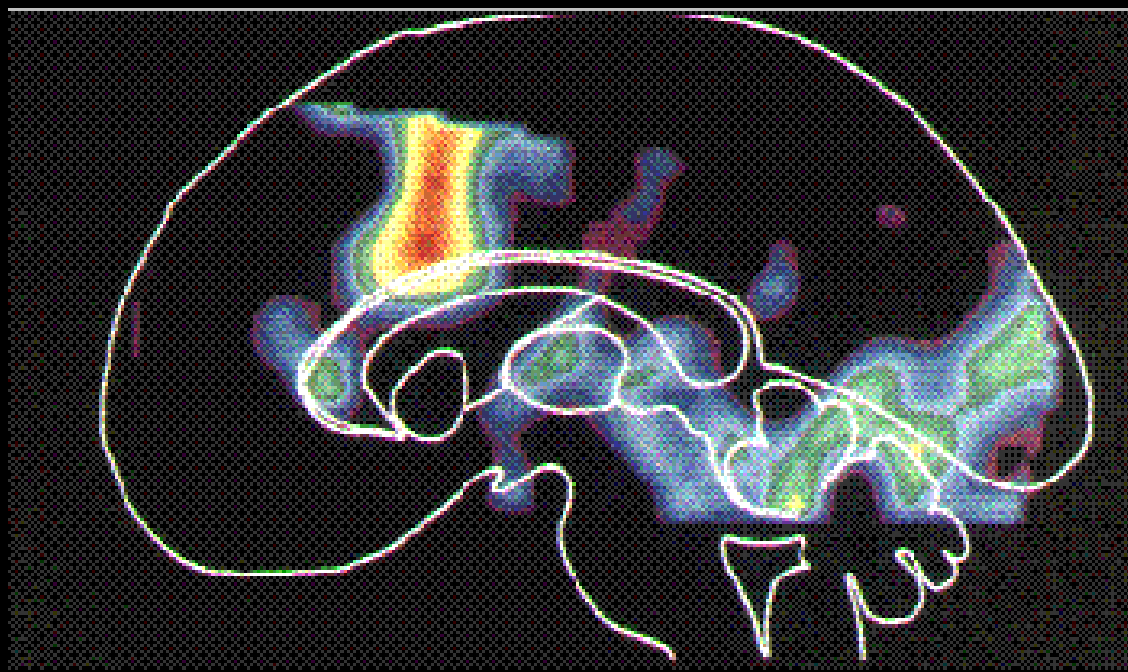
**Neřešitelnost konfliktu  
může vést k DISOCIACI,  
která představuje událost ve  
vědomí nejčastěji v reakci  
na traumatický stres, která  
nezapadá do stávajících  
kognitivních schémat v  
důsledku přítomnosti  
kognitivního konfliktu.**


**PIERRE JANET  
(1859-1947)**

**Pojem disociace a intrapsychického konfliktu rozpracoval také Sigmund Freud a tento pojem stál u zrodu psychoanalýzy a dalších směrů v psychoterapii.**

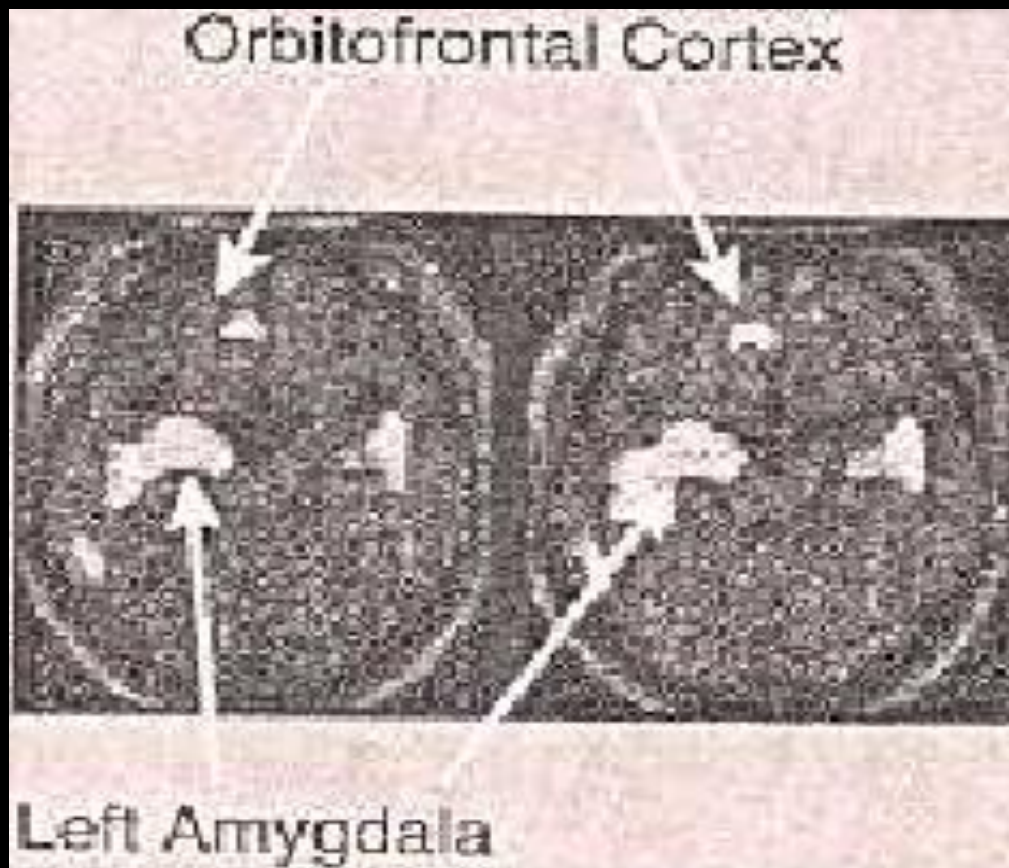


**K detekci kognitivního konfliktu („Nevím co mám dělat“)**  
**dochází v souvislosti s aktivací**  
**anteriorního cingulárního kortexu,**  
**která má za následek aktivaci centrální**  
**autonomní sítě a stresovou reakci.**



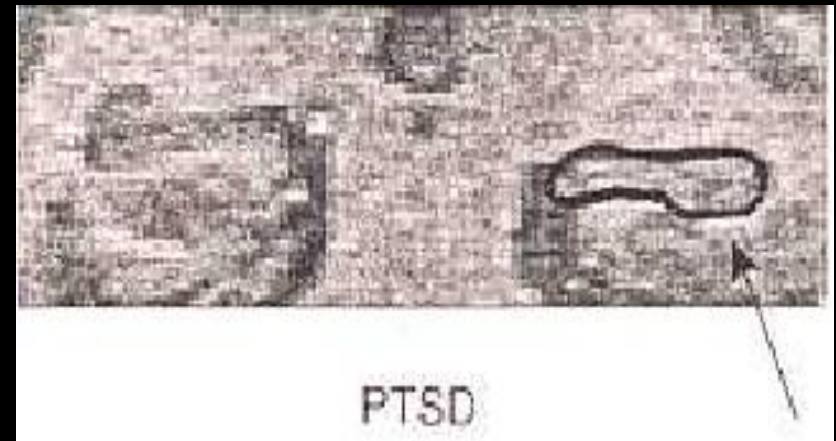
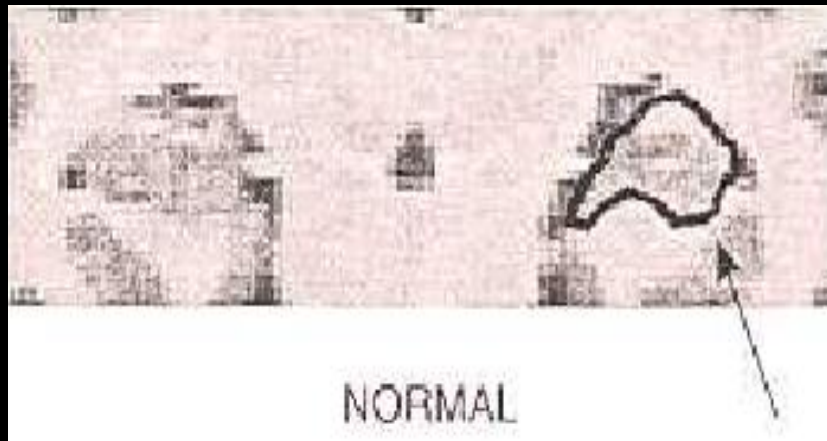


**Podle stávajících nálezů působení traumatického stresu a disociace narušuje nejen normální funkce vědomí člověka ale zároveň s tím také normální funkce CNS zejména pak funkce limbického systému a může vést k limbické iritabilitě jejímž projevem je hyperexcitabilita neuronů limbického systému.**



Po podnětu, který vyvolává strach můžeme pozorovat výraznější MRI aktivaci v levé amygdale u pacientů s postraumatickou stresovou poruchou (vpravo) ve srovnání s kontrolní skupinou (Bremner, 2003; Teicher, 2003).

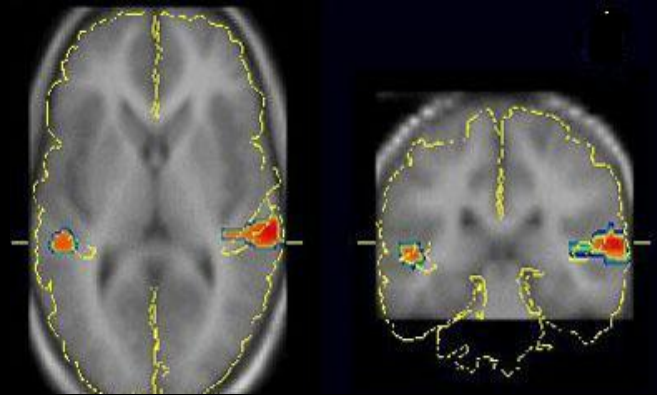
**Působení traumatického stresu na mozek je doloženo také dalšími měřicími metodami jako jsou např. zobrazovací metody.**



**MRI hippocampu u zdravých jedinců ve srovnání s jedinci s PTSD vykazuje zřetelné zmenšení objemu (Bremner, 2003).**

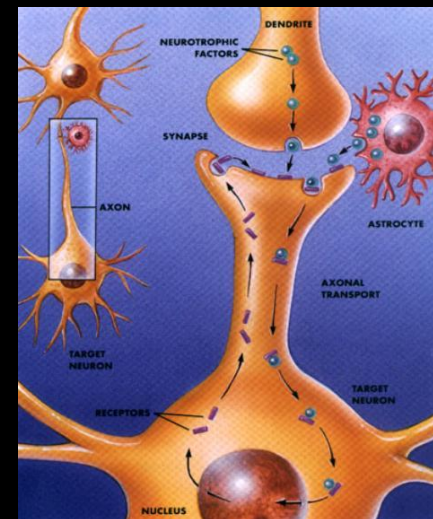
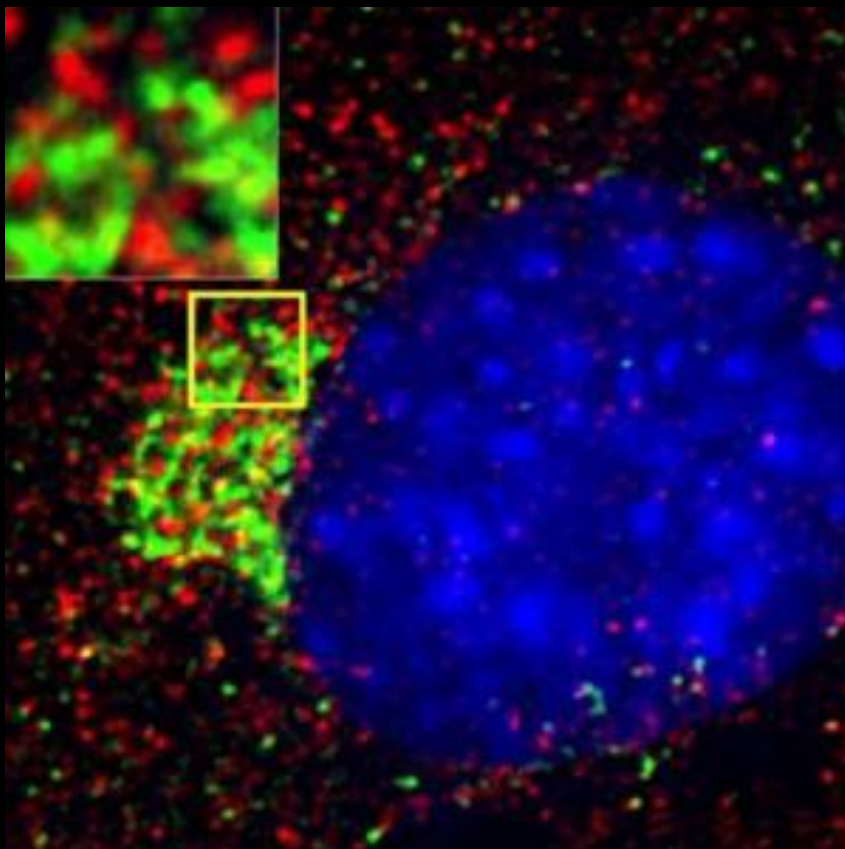


**Vlivem traumatického stresu bylo také k doloženo zmenšení objemu corpus callosum a porušení interakcí mezi hemisférami, které může vykazovat vztah k alexithymii a disociaci. (Teicher, 2003, 2006).**



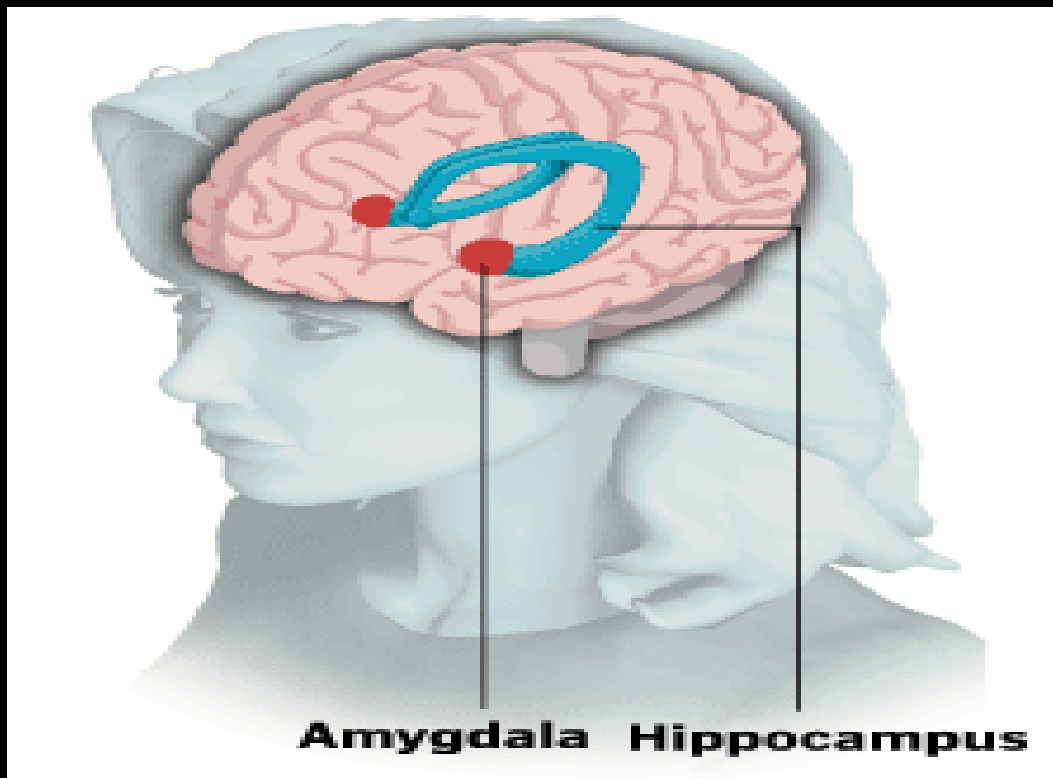
**Mezi vlivy traumatického stresu byl také zjištěn závažný vliv verbálního a emočního týrání dětí na neurobiologické funkce a strukturální uspořádání mozku.**

**(Teicher et al., 2006).**



**Vlivem stresu dochází ke snížení exprese neurotrofních faktorů např. BDNF, které má za následek změny v synaptické plasticitě, poruchy konsolidace paměti a může být příčinou neurodegenerativního procesu.**

**(Duman & Monteggia, 2006; Dranovsky & Hen, 2006; Teicher, 2003).**



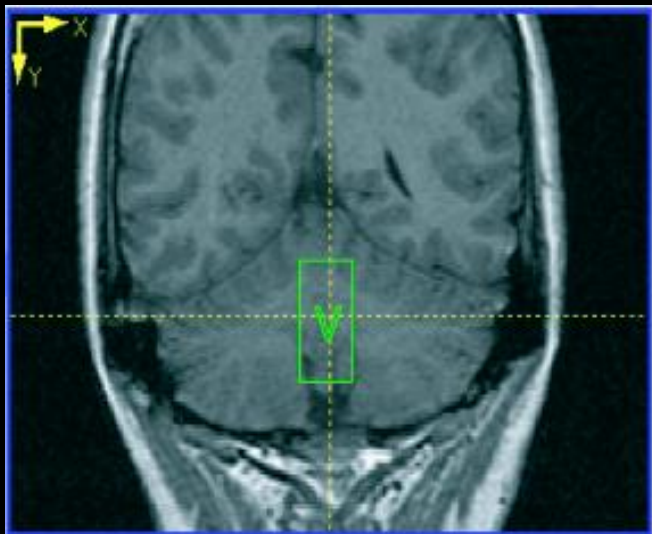
**Traumatický stres se projevuje poruchou konsolidace paměti především v**

**-amygdale**

**-hippocampu**

**-prefrontálním kortexu**

**dochází ke vzniku traumatické paměti a procesu disociace traumatických vzpomínek od vědomí.**



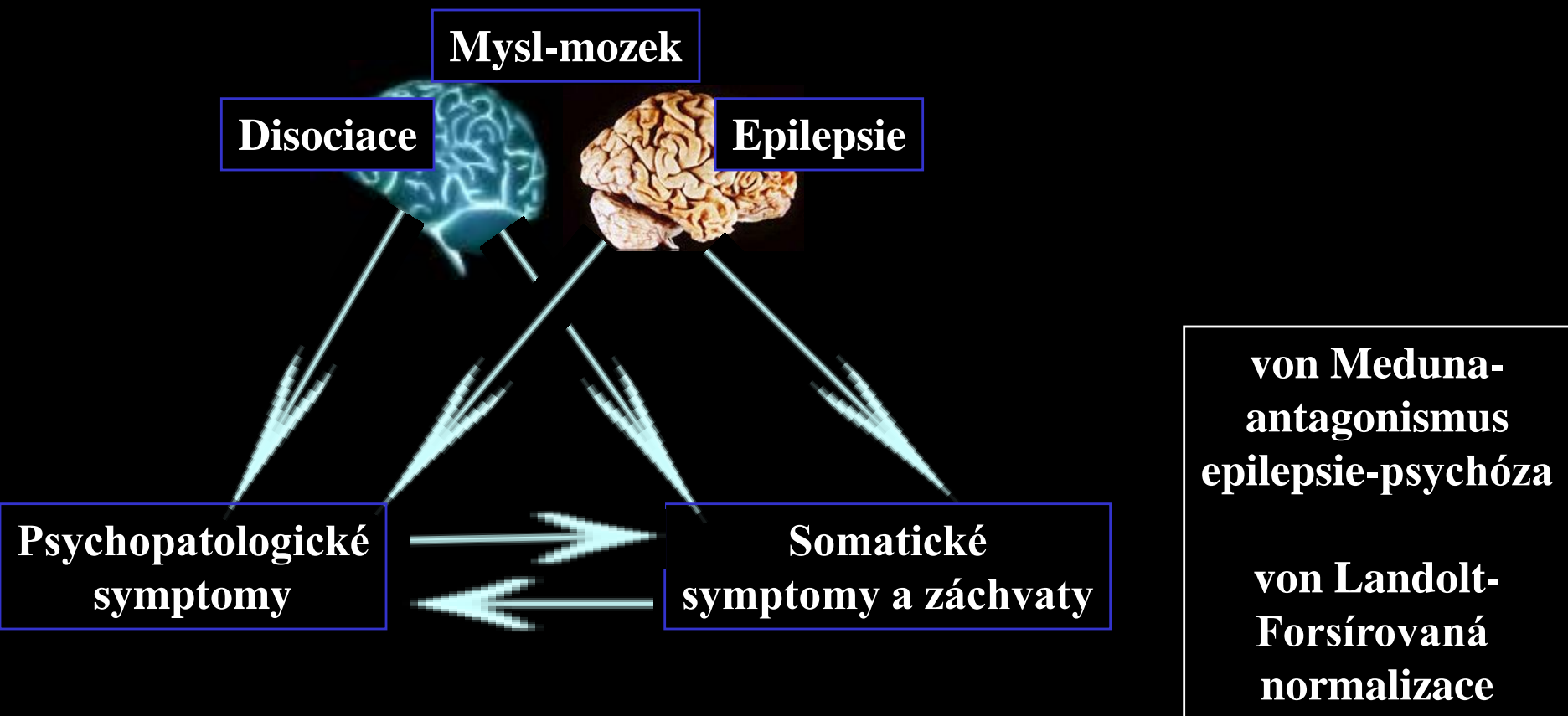
vermis

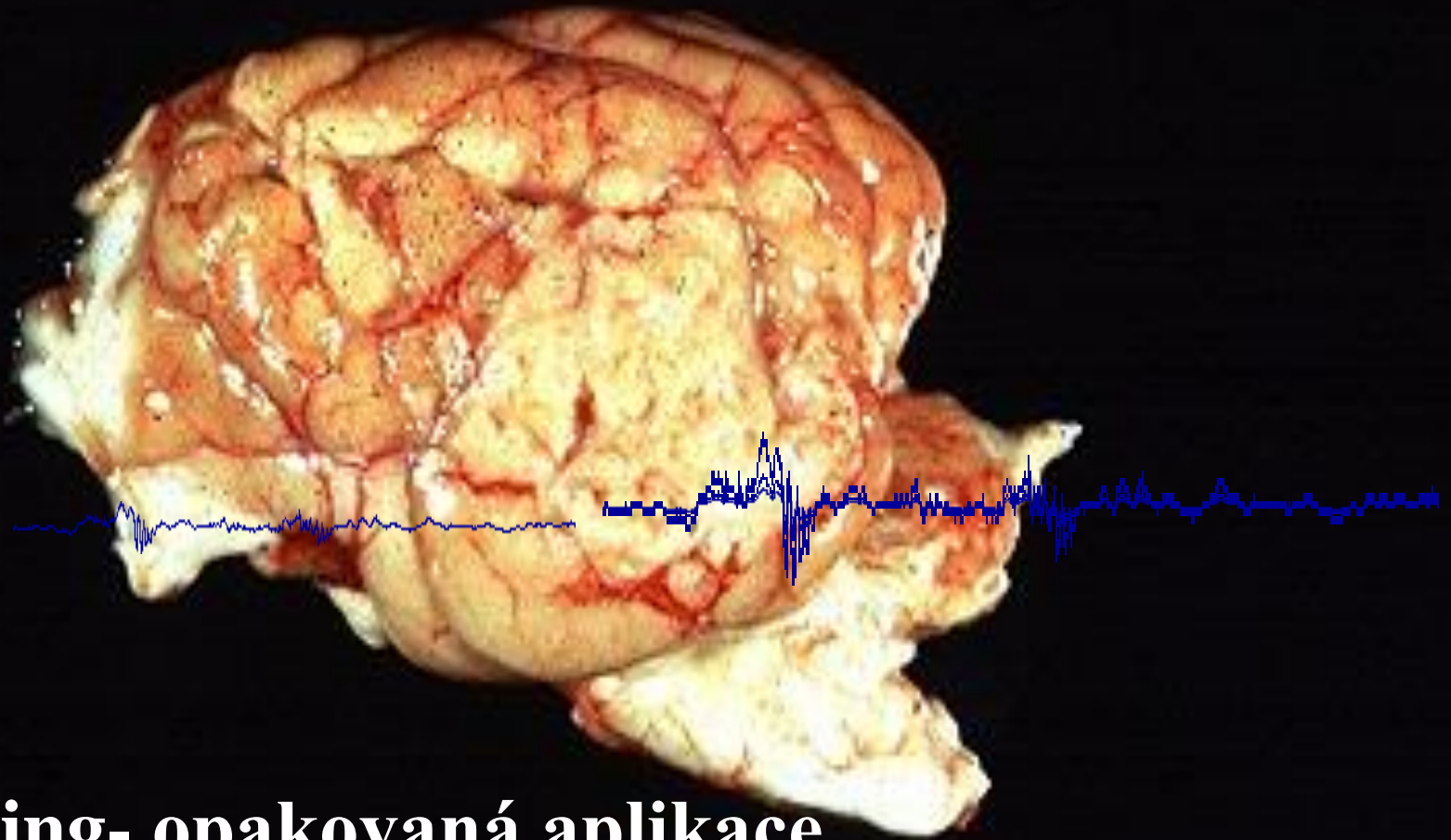
**Traumatický stres může mít za následek abnormality v oblasti mozečku (Anderson et al., 2002), které jsou asociovány s celou řadou psychiatrických poruch a doprovázeny somatickými, senzoryckými a behaviorálními symptomy, které se vyskytují také u epilepsie temporálního laloku, a které jsou důsledkem poruch inhibičních systémů emoční regulace a limbické iritability (Teicher, 2003).**



**Jedním z pravděpodobných neurofyzilogických projevů traumatického stresu je dle současných poznatků přítomnost epileptické aktivity v temporo-limbických strukturách, která může být v některých případech patrná i v povrchovém EEG.**

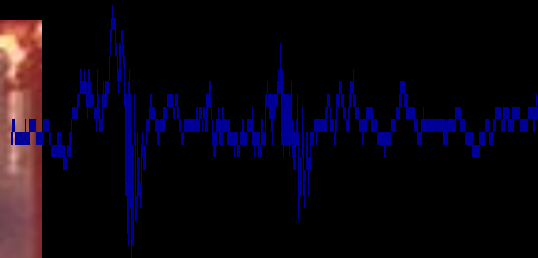
# Společné mechanismy působení traumatického stresu a epileptiformní aktivity





## **Kindling- opakovaná aplikace subkonvulzivního podnětu**

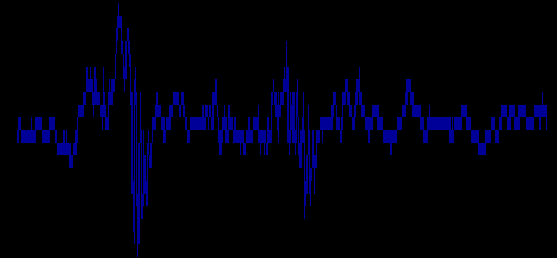
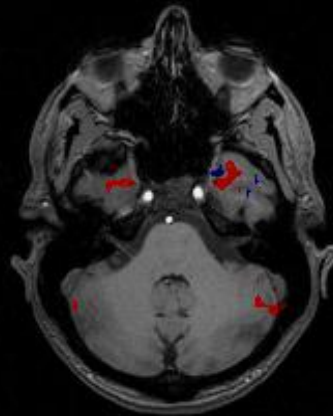
Mechanismus působení traumatického stresu  
v důsledku senzitivace stresovými podněty?



- Epileptická či epileptiformní aktivita způsobená kindlingem se projevuje vysokou mírou neuronálního **chaosu**, který v takovéto míře není přítomen v žádné EEG aktivitě během bdění či spánku.
- **Chaos** jako **ztráta řádu** je pravděpodobně způsoben poruchami inhibičních systémů v důsledku **sensitizace**, která vede k extrémní citlivosti vůči malým (jinak podprahovým) stimulům, zvýšené neuronální excitabilitě a emoční dysregulaci.

# Hypotéza

Vztah mezi epileptiformními změnami a působením stresu může být zprostředkován neuronálním chaosem, který je na vnitřní úrovni vyjádřen chaosem psychologickým.



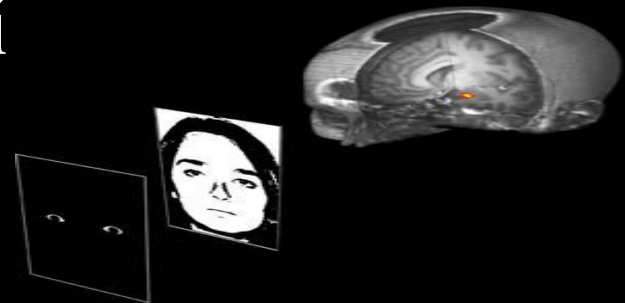
Bob, P. (2003). *International Journal of Neuroscience*, 113, 903-914.

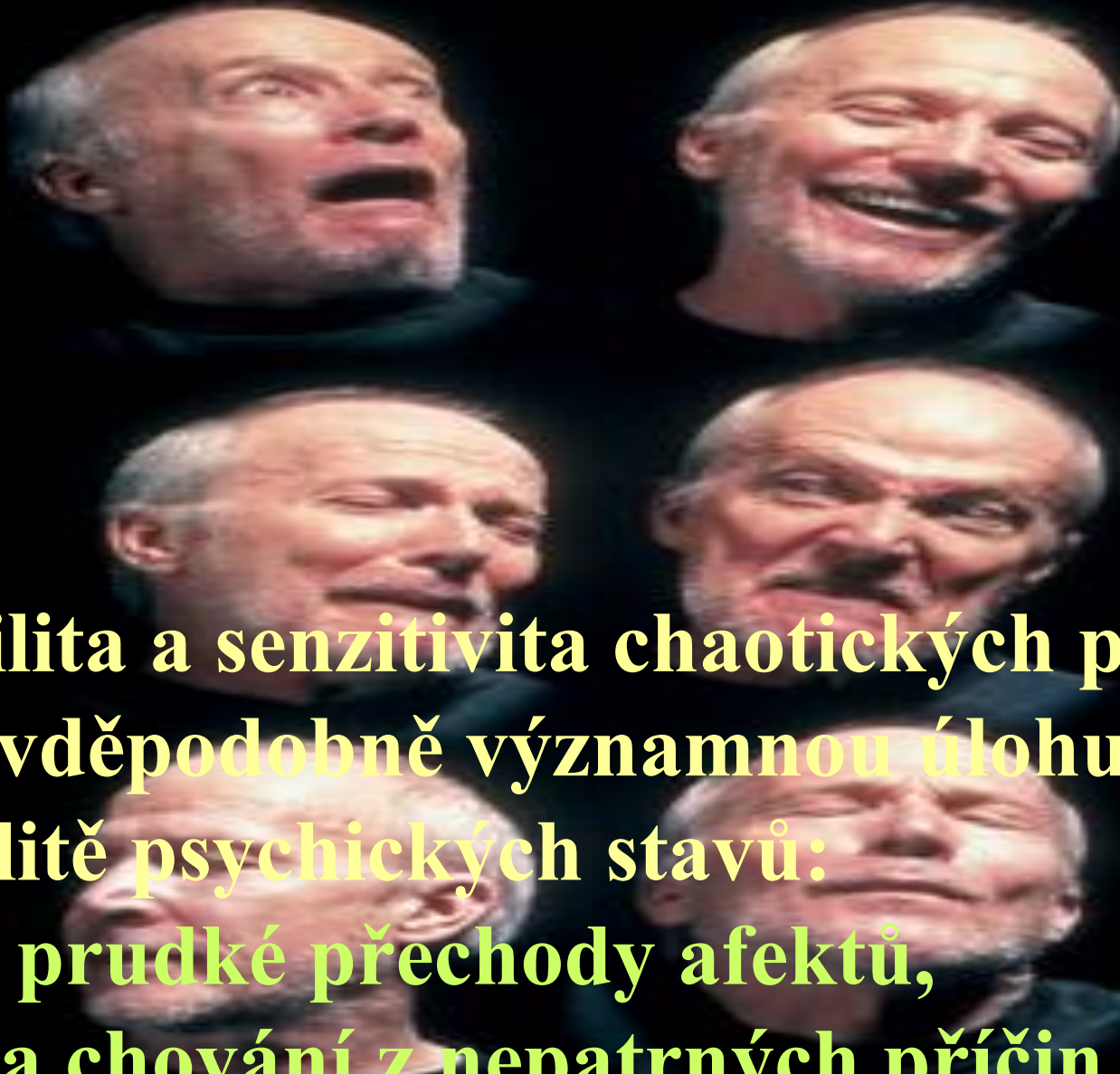
Bob et al. (2006). *Physiological Research*, 55 (Suppl. 1), 107-112.

Bob, P. (2007). *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 55, 435-56.

-Hlavní principy **teorie chaosu** navrhl **Henry Poincaré**, který zjistil, že velmi malý vliv může mít za následek nepřiměřeně velké důsledky v budoucnosti.

-Stávající výzkum ukazuje, že tyto principy mohou být zvláště významné pro pochopení přírodních procesů a také procesů v **mozku** a **lidské mysli**.





**Nestabilita a senzitivita chaotických procesů má pravděpodobně významnou úlohu v nestabilitě psychických stavů: náhlé a prudké přechody afektů, nálady a chování z nepatrných příčin.**

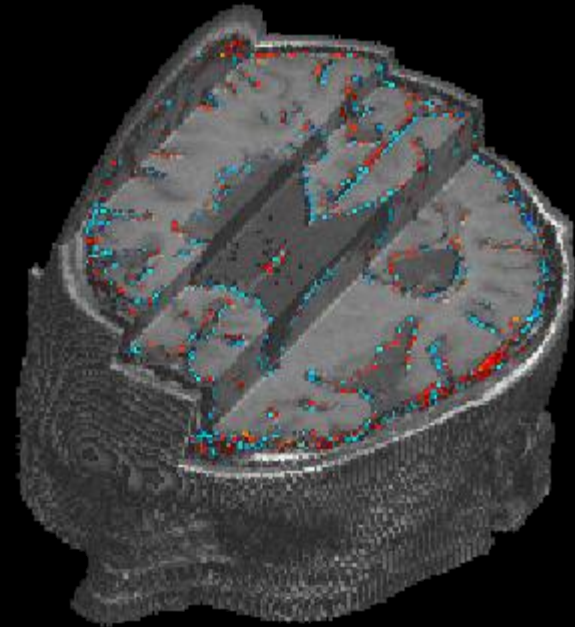


**Chaos pravděpodobně hraje významnou úlohu také v kognitivních procesech a při vzniku mentálních poruch např. deprese, schizofrenie nebo disociativních onemocnění a také v případech psychosomatických projevů traumatického stresu.**



# Chaos a řád lidského mozku

**V lidském mozku existují rozsáhlé vazby mezi jeho oddělenými částmi, jejichž původ není vysvětlen tzv. „binding problem“. Tyto vazby se vztahují ke kognitivním procesům a vědomí, a mají podobu zdánlivě náhodných synchronizací. Tento proces integrity a vazby mezi oddělenými částmi mozku je porušen u schizofrenie.**



**Lee et al., Brain Res Rev 41, 2003, 57-78.**

**Extremní případ ztráty řádu  
a chaotické pseudonahodilosti  
schizofrenních asociací představuje  
tzv. slovní salát.**



## NEUROSCIENCE PERSPECTIVES

---

### Chaos and Schizophrenia: Does the Method Fit the Madness?

Martin P. Paulus and David L. Braff

---

**Pseudonáhodnost schizofrenních asociací a porušení obvyklého řádu myšlení mohou být vysvětleny jako důsledek chaotických změn v neuronální dynamice.**

DEG C

-110.1

-100

-90

-80

-70

-60

-50

-40

-30

-20

-10

0

10

20

30

40

50

56.9

**Hlavní objevy při vzniku  
teorie chaosu byly objeveny v šedesátých  
letech Edwardem Lorenzem a aplikovány  
v meteorologii.**

**Podle těchto poznatků může mávnutí  
motýlím křídlem v Evropě může  
vyvolat tornádo v Americe**

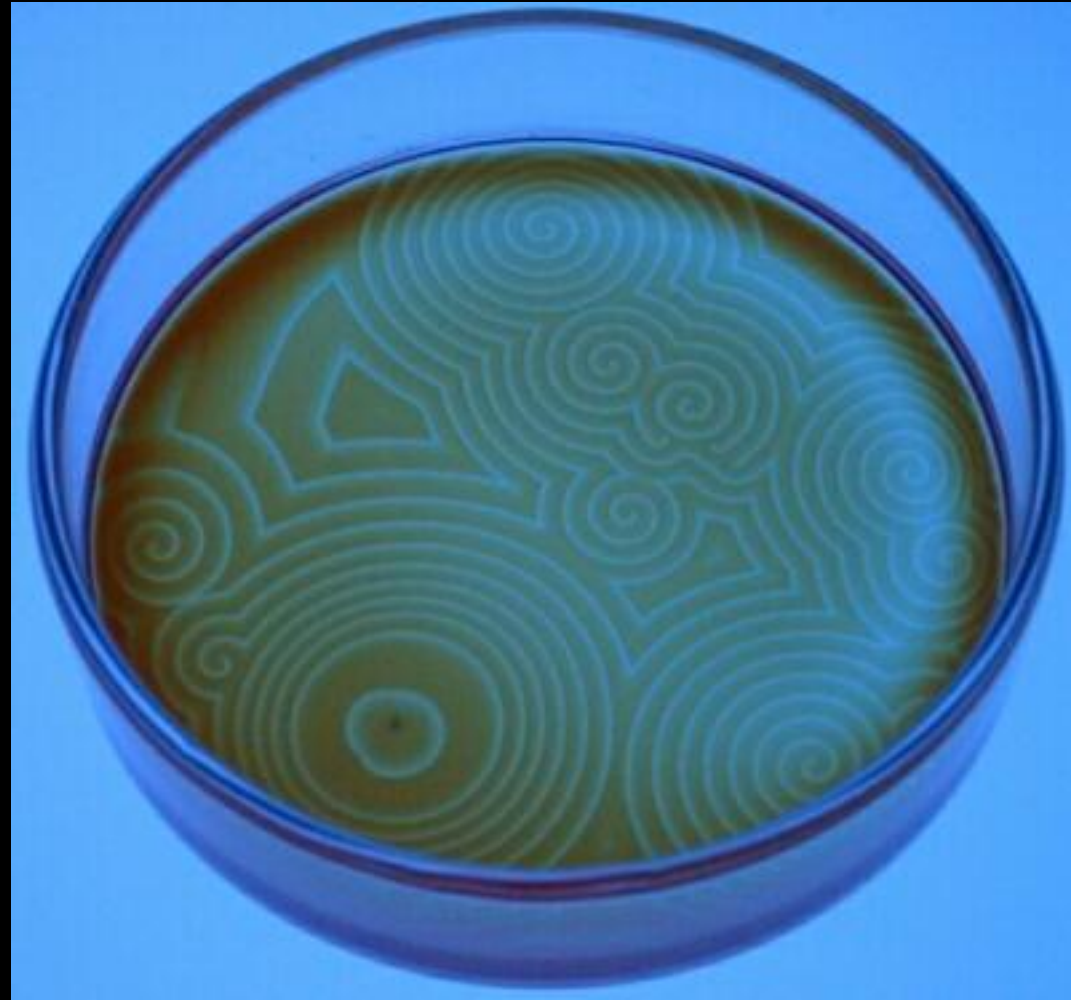


**Chaotické procesy vedou  
k sebeorganizaci, která působí  
proti principu entropie**

## Chaos a disipativní systémy:



Nerovnovážná  
reakční kinetika



# Děkuji Vám za pozornost.

[petr.bob@lf1.cuni.cz](mailto:petr.bob@lf1.cuni.cz)

[petrbob@yahoo.com](mailto:petrbob@yahoo.com)

