

NEUROPLASTICITA

Neuroplasticita

- Celoživotní schopnost nervových buněk mozku stavět, přestavovat, rušit a **opravovat** svoji tkáň.
- Celoživotní potenciál mozku **přizpůsobit se** strukturálně i funkčně novým podnětům či změněným podmínkám v prostředí, **reorganizovat** neuronové cesty pod vlivem nových či opakovaných zkušeností a měnit se v odpověď na poškození.
- Nejvyšší schopnost plasticity má mozek mladý, ale je zachována i v dospělosti a stáří.
- Souvisí s mírou využívání mozku. Je možná prostřednictvím učení a paměti za pomoci vnímání, motoriky a kognice. Význam kognitivně podnětného prostředí, kognitivního tréninku, psychoterapie....

Mechanismy neuroplasticity

- Dynamičnost nervového systému je dána dvěma principy – **rigiditou a plasticitou**. Základní organizace neuronálních okruhů je dána genetickým programem, funkce i struktura může být však upravována na základě vnitřních a vnějších podnětů.
- Změny na úrovni **morfologické** – axonální, dendritický růst, synptogeneze, neurogeneze....
- Změny na úrovni **molekulární, neurochemické** – zvýšená syntéza a uvolňování neurotransmiterů – synaptická potenciace, změny množství a citlivosti receptorů...

Typy neuroplasticity

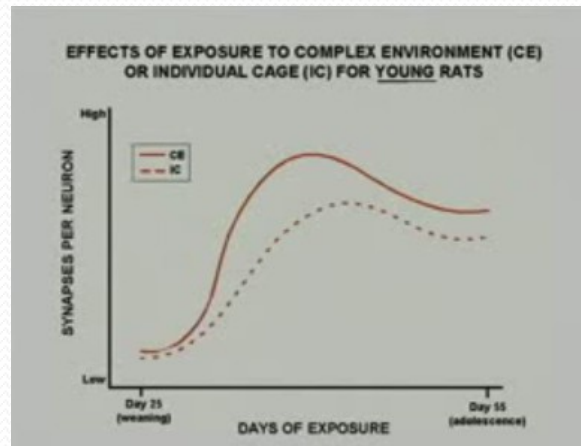
- **Evoluční neuroplasticita**
 - Vývoj mozku během ontogenetického vývoje.
- **Reaktivní neuroplasticita**
 - Dočasné odpovědi nervové tkáně na krátkodobé stimulační a expozice.
- **Adaptační neuroplasticita**
 - Je vyvolána dlouhodobými, opakujícími se podněty nebo při trvalé stimulaci.
- **Ekologická neuroplasticita**
 - Podnětné a emočně přívětivé prostředí podporuje vývoj mozku ještě před rozvojem schopnosti učení.
- **Reparační neuroplasticita**
 - Schopnost nervové tkáně obnovit svou funkci po poškození.

Adaptační neuroplasticita – příklad Londýnských taxikářů

- Mozek člověka je schopen pod vlivem trvalé stimulace vnějšími podněty měnit svou strukturu, zvyšovat počet synapsí, „zhušťovat se“....
- 16 Londýnských taxikářů mělo (měřeno na MRI) významně objemnější zadní část hipokampu než 50 mužů z kontrolní skupiny.
- Objem hipokampu úměrně narůstal s dobou po kterou taxikáři povolání provozovali.

Mullanová, Z. (2000): Taxi-driving induces plasticity in adult brain structures. *Lancet*, 335. Maguireová, E. A., et al. (2000): Navigation related structural change in the hippocampi of taxi drivers. *PNAS* 97(8), str. 55-66

Ekologická neuroplasticita – příklad potkanů vychovávaných v podnětném prostředí



- Potkani umístění do komplexního prostředí (ohrady, ochozy, hračky) vykazovali větší nárůst délky dendritů a podstatně více synapsí než potkani vychovávaní v běžných klecích.
- Nárůst hustoty synapsí byl pozorován i u dospělých potkanů.
- Kolb et al, (1998): Age experience and the changing brain. *Neurosci. Behav. Rev.* 22: 143-159

Reparační neuroplasticita

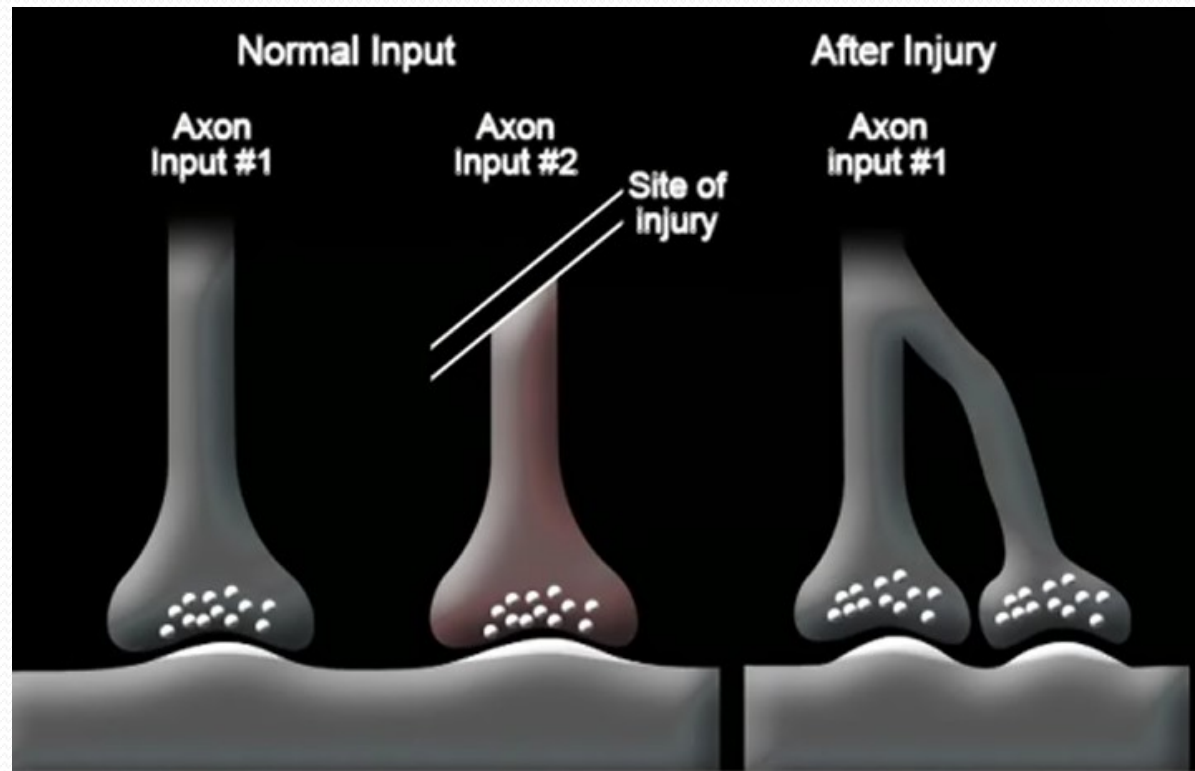
- **Funkční plasticita**
 - Dochází ke změnám vlastností existujících neuronových drah.
- **Neuroanatomická plasticita - synaptogeneze**
 - Zbylé funkční neurony rozvětvuji své axony a dendrity a formují nové neuronální spoje.

Změny probíhají ipsilaterálně, ale i **kontralaterálně** – opačná hemisféra přejímá schopnosti poškozené hemisféry.

V případě poškození mozek produkuje 5x-50x více nerovných růstových faktorů než obvykle.

Reparační neurplasticita - synaptogeneze

- Nepoškozené neurony vytvářejí nové neuronální obvody za účasti růstových faktorů



Reparační neuroplasticita – příklad Cameron Mott

- Devítiletá dívka trpící vzácným autoimunitním onemocněním - Rasmussenovým syndromem, který postihuje jednu hemisféru a projevuje se velmi častými epileptickými záchvaty....
- Pro neřešitelnost jejího stavu byla zvolena hemisféroktomie (odstranění celé jedné hemisféry).
- Levá hemisféra přejala překvapivě celou řadu funkcí, včetně motoriky opačné strany těla...



K dalšímu studiu

- Benešová, M., Preiss, M., Kulišťák, P. (2009): Neuroplasticita lidského mozku a její význam pro psychologii. Česká a slovenská psychologie 53(1), str. 55-67
- Kulišťák, P. (2003): Neuropsychologie. Praha: Portál, kap. 4., str. 67-80