

Plasticita mozková

Dr. Petr Konečný

Neuro-Plasticita

- Schopnost mozku adaptovat se na úkol v prostředí, na změny...
- Krátkodobá změna (akvizice) – posílení synaptických spojení
- Dlouhodobá změna (motorické učení, restituce porušených funkcí)-
strukturální změny v organizaci a počtu spojů mezi neurony

Základní mechanismy plastických změn

AKTIVITA



Změna regionálního průtoku krve a okysličení krve (BOLD procesy)



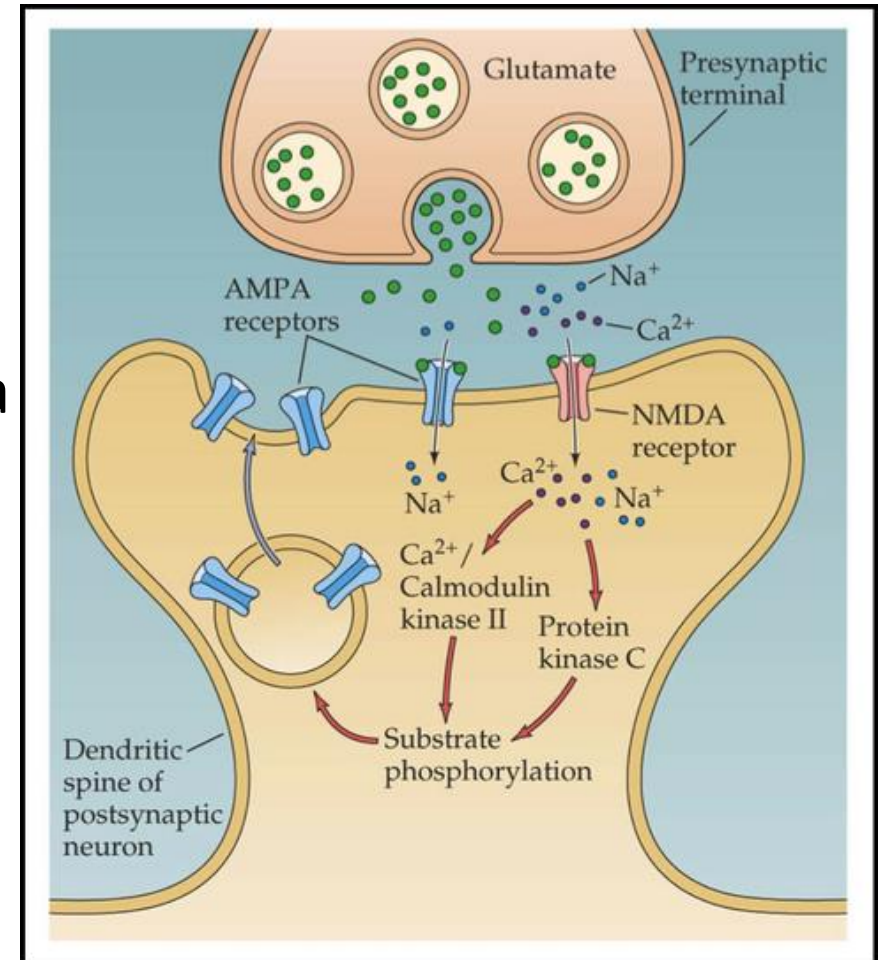
Dlohodobá potenciace (LTP) X Dlouhodobá deprese (LTD)

Změny:

- biochemické (proteiny, enzymy)
- intracelulární (mitochondrie, ribosomy)
- intercelulární (synapse, sprouting)
- neurální sítě (kortikální remapping)
- celého mozku (gliální a vaskulární podpora)

Long-term potentiation (LTP)

- Na úrovni synapse
- Zvýšení synaptické síly (spoje) a počtu (spouting)
- Glutamát...váže se na NMDA receptory...depolarizace a otevření Ca^{++} kanálů ... více se vysunou AMPA receptory – (citlivější na depolarizaci)...posílení synapse- POTENCIACE (krátkodobě)....
- Častý a intenzivním stimulováním...tvorba bílkovin v bb. Na tvrbu nových synapsí (sporuting)- růst dendritických trnů (dlouhodobá POTENCIACE



Long-term Depression

- NMDA receptor se uzavírá při hyperpolarizaci (přesycení Ca^{++} intracelulárně)...vliv na AMPA receptory...snížení citlivosti bb...snížení synaptické síly.
- Vliv na učení...selekce a specifikace synapsí

Plasticita

- MOTORICKÉ UČENÍ
- RESTITUCE MOTORICKÝCH FUNKCÍ

MOTORICKÉ UČENÍ (MU)

- TVORBA PAMĚTI (ukládat, uchovávat a vybavovat informace)
- Pomocí tréninku a zkušenosti...získávání a modifikace pohybu (osvojení si dovednosti)
- Trvalá změny v síti neuronů (tvorba N gramů) pomocí změn synaptické síly (LTP,LTD)

- Krátkodobá změna (AKVIZICE)
 - bezprostřední efekt terapie (1 a 2st MU)

MU...ve vztahu k paměti

1. AKVIZICE (KODOVÁNÍ)

- získání a zpracování nové informace při prvním setkání
- NA KVALITĚ AKVIZICE ZÁVISÍ KVALITA VYBAVENÍ
 - POZORNOST A MOTIVACE (INTENZIVNÍ ZÁŽITEK)
 - SMYSLUPLNOST A SYSTEMATIČNOST INFORMACE (PRVNÍ DOJEM)
 - SOUVISLOST S JIŽ ZNÁMÝM

2. KONSOLIDACE

- VÝBĚR SMYSLUPLNÝCH INFORMACÍ K ZAPAMATOVÁNÍ
- Probíhá ON-LINE(nyní) a OFF-LINE (po skončení, ve spánku)...vliv psychiky (deprese-špatný spánek)

3. UCHOVÁNÍ

- PODRŽENÍ INFORMACE/VZPOMÍNKY/ PO URČITOU DOBU (závislé na odměně a komplexitě-aby to bylo zajímavé)

4. VYBAVOVÁNÍ

- Použití informace (aby to mělo význam)
- Aktivně probíhající proces...propojuje i zvlášt uložené informace

Lokalizace MU

1. Učení nových pohybových dovedností (kortiko-striatální)

Premotorická Area (PMA), SuplementárníMA (SMA), lobus parietalis (LP), thalamus (Th)

2. Adaptace pohybu na faktory prostředí (kortiko-cerebelární)

BG a CRBL – výběr motor. programů a predikce/kontrola provádění pohybu

Společné pro obě (1 a 2): dorsální PMA

MU...Paměť

- Excipitní učení (aktivní, cílené, zaměřené na porozumění a zapamatování) ..př. Jízda autem, hudební nástroj, jazyky v dospělosti,... produktem je excipitní (deklarativní) paměť – lze to přesně verbálně popsat (klíčová je role hippocampu -motivátor) ...
- Implicitní učení (pasivní, mimochodem, automatická akvizice bez vědomé snahy) př.plavání, udržování stability, řeč od dětství, operování,... implicitní paměť (abstraktní-neverbální)...difusní plastické změny napříč různými systémy NS...je více odolné (robustní) ale málo univerzální (př:když umím plavat..nemusím umět lyžovat).

IMPLICITNÍ UČENÍ

- **HABITUACE**
 - Snížení odpovědi při opakovaném nízkoprahovém stimulu (léčba bolesti- hlazení, TENS, ...vertigo- opakovaně vychylování)
- **SENZITIVIZACE**
 - Zvýšení odpovědi při opakovaném vysokoprahovém až bolestivém stimulu (ostrá tyčka – zvýšení bolesti a obranného reflexu)
- **PROCEDURÁLNÍ UČENÍ**
 - Opakování s variabilitou...automatické schopnosti (trenink stoje v různých podmínkách)
- **ASOCIATIVNÍ UČENÍ**
 - Podmiňování (stimul –stimul jako Pavlov, výchova- potrestání X pochvala)
- **PRIMING**
 - Podvědomé zpracování (reklama na KFC), trenink taxe u mozečkových lézí, škola zad.

Proces naučení-automatizace

- Vědomá úloha řízena –KORTIKÁLNĚ
- Automatizovaná uloha- CRBL, Th, BG (putamen)
- K automatizaci je potřeba LTP a LTD,
- Automatizovat se dá i exciplitní učení (automatizuje se i naučený jazyk)
- Při učení je nutno dávat POZOR (pozornost) a musí být MOTIVACE
- Je nutné dostatečné OPAKOVÁNÍ A INTENZITA
- Je nutná AKTIVNÍ POHYB (VLASTNÍ AKTIVITA)...pasivní vyvolává závislost (zlepšuje akvizici, ale zhoršuje retenci a transfer)
- Než pasivní pohyb je lepší cv. v představě (MENTÁLNÍ TRENINK, VIRTUÁLNÍ REALITA) nebo pozorování (ZRCADLOVÉ NEURONY)- např.sportovci-představa aktivity (lyžování, bobaři, ...)
- Analytické učení pohybu musí být ve funkčním kontextu (smysluplné)
- Variabilita prodlouží akvizici ale zlepší retenci a transfer
- IMPLICITNÍ UČENÍ potřebuje velkou variabilitu

Restituce motorických funkcí

Obdobné jako MU- SPONTÁNNÍ A INDUKOVANÉ RESTITUCE

- Lokálně
 - SPROUTING A SYNAPTOGENEZE
- Intrahemisferické
 - AKTIVACE SEK.OBLASTÍ, PŘESUN NA EXPY DRÁHY, KORTIKÁLNÍ REMAPING, AKTIVACE INTAKTNÍ KORTIKÁLNÍ TKÁŇ KOLEM LÉZE
- Interhemisferické
 - AKTIVITA KONTRALATERÁLNÍ HEMISFÉRY
 - NEURONÁLNÍ NEUOGENEZE (Růst nových spojů do denervovaných oblastí)
- Ostatní
 - Obnova funkce v penubře, ústup otoku