**﻿**

*Hodgkin a Huxley - 1963 NC*

*Bliss a Lomo - 1973 - LTP - experiment na hipokampu*

## 1. Jakou funkci mají gliové buňky?

Gliové buňky jsou neuronální buňky, které tvoří podporu a ochranu pro nervovou tkáň v nervovém systému. Hlavními typy gliových buněk jsou astrocyty, oligodendrocyty a mikroglie - v CNS. V PNS jsou Schwannovy buňky.

*Astrocyty: Astrocyty jsou nejpočetnější typ gliových buněk v CNS. Mají mnoho funkcí, včetně udržování homeostázy (rovnováhy) extracelulárního prostředí mozku, podpory a ochrany neuronů a účasti na regulaci synaptických spojení. Astrocyty poskytují energii a živiny neuronům, odstraňují nadbytečné neurotransmitery a toxické látky z prostoru kolem neuronů a podporují hojení poškozené tkáně.*

*Oligodendrocyty: Oligodendrocyty jsou odpovědné za tvorbu a údržbu myelinového pláště, který obklopuje axony (dlouhé výběžky neuronů) v CNS. Myelinový plášť zlepšuje přenos nervových signálů tím, že izoluje axony a zvyšuje jejich vodivost. Oligodendrocyty také podporují regeneraci a opravu poškozených axonů.*

*Mikroglie: Mikroglie jsou speciální typ gliových buněk, které slouží jako imunitní obránce CNS. Jsou přirozenými zánětlivými buňkami a jsou aktivovány při zánětlivých a patologických stavů v mozku, jako je například poškození tkáně nebo infekce. Mikroglie hrají roli ve fagocytóze, tj. odstraňování mrtvých buněk a patogenních mikroorganismů, a také produkují zánětlivé mediátory.*

## 2. Nakreslete schematicky základní strukturu neuronu.

## 3. Nakreslete závislost koncentrace iontu draslíku na napětí membrány (tip. výjděte ze vztahu pro Nernstův potenciál).

## 4. Nakreslete průběh akčního potenciálu a souvisejícího proudu na membráně buňky V=f(t), Ic=f(t).

## 5. Jaký je rozdíl mezi elektrickou a chemickou synapsi?

## 6. Popište alespoň tři druhy iontových kanálů.

Napěťově řízené iontové kanály: Tyto kanály jsou citlivé na změny elektrického napětí přes membránu buněk. Když se změní elektrické napětí na membráně, například v důsledku akčního potenciálu, otevřou se napěťově řízené iontové kanály a umožní průchod specifických iontů do nebo z buňky. Existují různé typy napěťově řízených kanálů, jako jsou například sodíkové kanály, draslíkové kanály a vápenaté kanály.

Ligandem řízené iontové kanály: Tyto kanály jsou citlivé na vazbu specifických chemických signálů, nazývaných ligandy. Ligandem může být neurotransmiter nebo jiná molekula, která se váže na receptor a ovlivňuje otevírání nebo uzavírání iontového kanálu. Po navázání ligandu se kanál otevře a umožní průchod specifických iontů. Jedním z příkladů ligandem řízených kanálů jsou nikotinové acetylcholinové receptory.

Mechanicky řízené iontové kanály: Tyto kanály jsou citlivé na mechanické síly, jako je napětí nebo deformace membrány buňky. Mohou se nacházet v buňkách, které jsou vystaveny fyzickému stresu nebo změně tlaku. Když je membrána buňky mechanicky deformována, mechanicky řízené kanály se otevřou a umožňují průchod iontů do nebo z buňky. Příkladem mechanicky řízených kanálů jsou kanály v buňkách sluchového ústrojí, které reagují na zvukové vlny.

## 7. Nakreslete elektrické schéma modelu synapse a odpovídající časové průběhy.

## 8. Co je to "Voltage Clamp Method"?

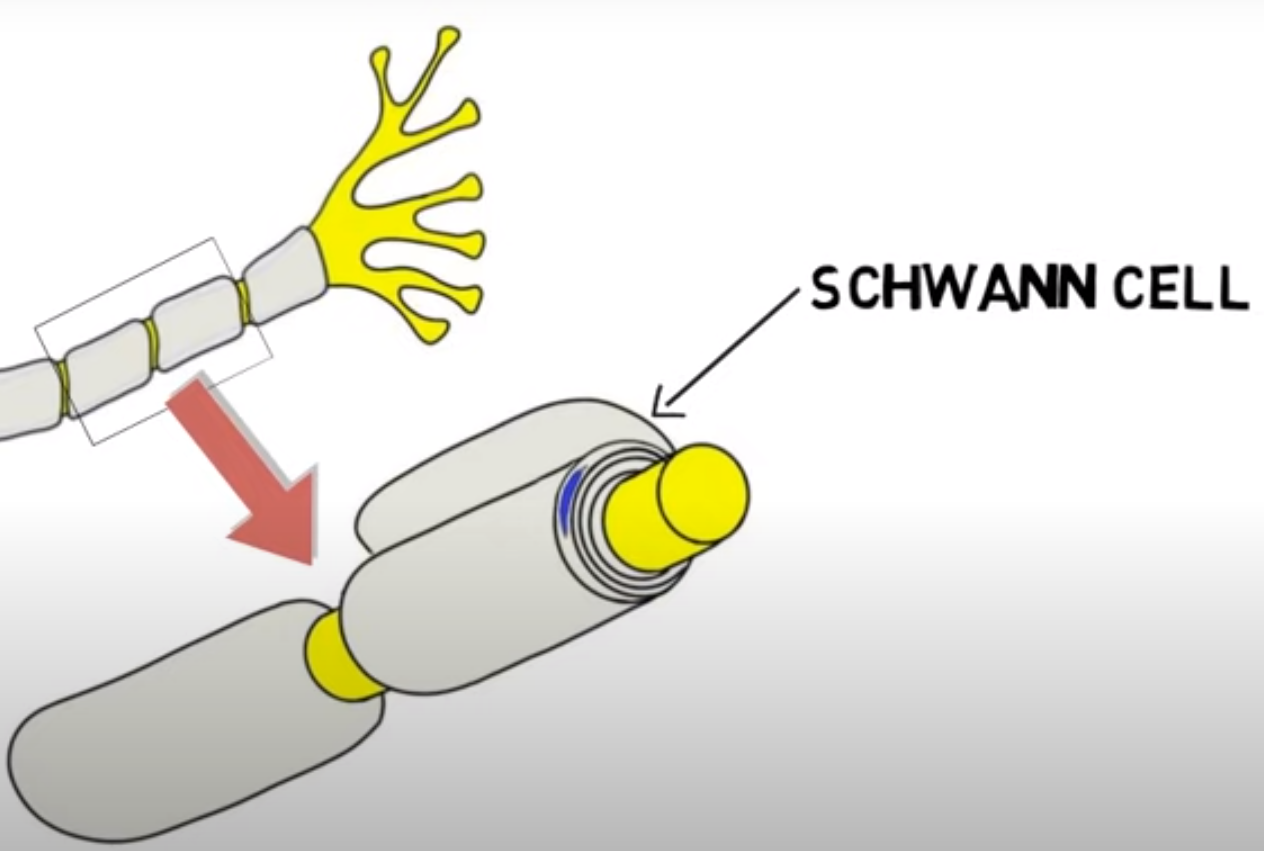
## 9. Popište, jak vzniká akční potenciál neuronu - jako příklad použijte Hodgkin-Huxley model.

## 10. Co je to refrakční perioda neuronu?

## 11. K čemu slouží Ranvierovy zářezi?

**Ranvierovy zářezy** mezi myelinem - tvořen:

* Schwannovy buňky v periferiích



* oligodendrotcity v CNS

## 12. Jaký je rozdíl mezi modelem Izhikevich a Hudgey-Huxley modelem?

## 13. Jaký algoritmus by jste použili pro detekci neuronů, které byly změřeny pomocí mikroelektrody?

## 14. Jaká je výhoda "Leaky-Integrate and Fire" neuronu oproti ostatním modelům? Napište základní vztah.

## 15. Na jakých parametrech závisí přenosová/aktivační funkce neuronu (gain fce)? Nakreslete její průběh.

## 16. Co je to alfa funkce? Nakreslete průběh a uveďte základní vztah.

## 17. Nakreslete ISI (inter-spike interval) regulérně pálícího neuronu a porovnejho ho s histogramem získaného z Poissonova rozdělení.

## 18. Definujte koeficient variace CV.

## 19. Jakým modelem lze simulovat burstující neurony?

## 20. Uved'te příklad tzv. tuning curve.

## 21. Kdy se používá peri-stimulus-time histogram (PSTH)?

## 22. Jaký je základní princip Hebbovské plasticity?

## 23. Matematicky formulujte Hebbovské učení pro jednotlivý neuron.

## 24. Proč byl experiment Blisse a Loma (důkaz existence long-term potentiation) tak významným příspěvkem pro neurovědy?

## 25. Vysvětlete princip long-term potentiation (LPT) a long-term depression (LDT).

## 26. Nakreslete závislost změny vah na presynaptickém a postsynaptickém čase páleni neuronu. O jaký typ učení se jedná?

## 27. K čemu slouží Morrisovo bludiště?

## 28. Jakým způsobem lze simulovat šum v modelech neuronů?

## 29. Jakým způsobem je organizován cortex?

## 30. Proč jsou důležité inhibiční neurony?

## 31. Co je hlavním cílem Connectome projektu?

Connectome projekt se snaží získat komplexní a podrobný obraz mozku na úrovni spojení mezi jednotlivými neurony. Cílem je zachytit a zaznamenat nejen anatomické propojení neuronů, ale také dynamické procesy spojené s informačním tokem v mozku.

## 32. Jakým způsobem je kódovaná vizuální informace v mozku (experiment Hubena a Wisela)?

NC 1981

## 33. Co jsou to evokované potenciály?

## 34. Jak by jste změřili somatosenzorickou mapu člověka?

## 35. Jakým způsobem můžeme modelovat krátkodobou pamět?

## 36. Proč se studují náhodné sítě?

## 37. Vysvětlete princip tzv. "polychronous group activation".

## 38. Jakým způsobem probíhá učení v Kohonenově neuronové síti?

## 39. Proč jsou důležitá laterální spojení v samoorganizujích sítích?

## 40. V jakých případech použijeme dynamické neuronové pole (dynamic neural field)?

## 41. Uved'te základní schéma rozdělení paměti.

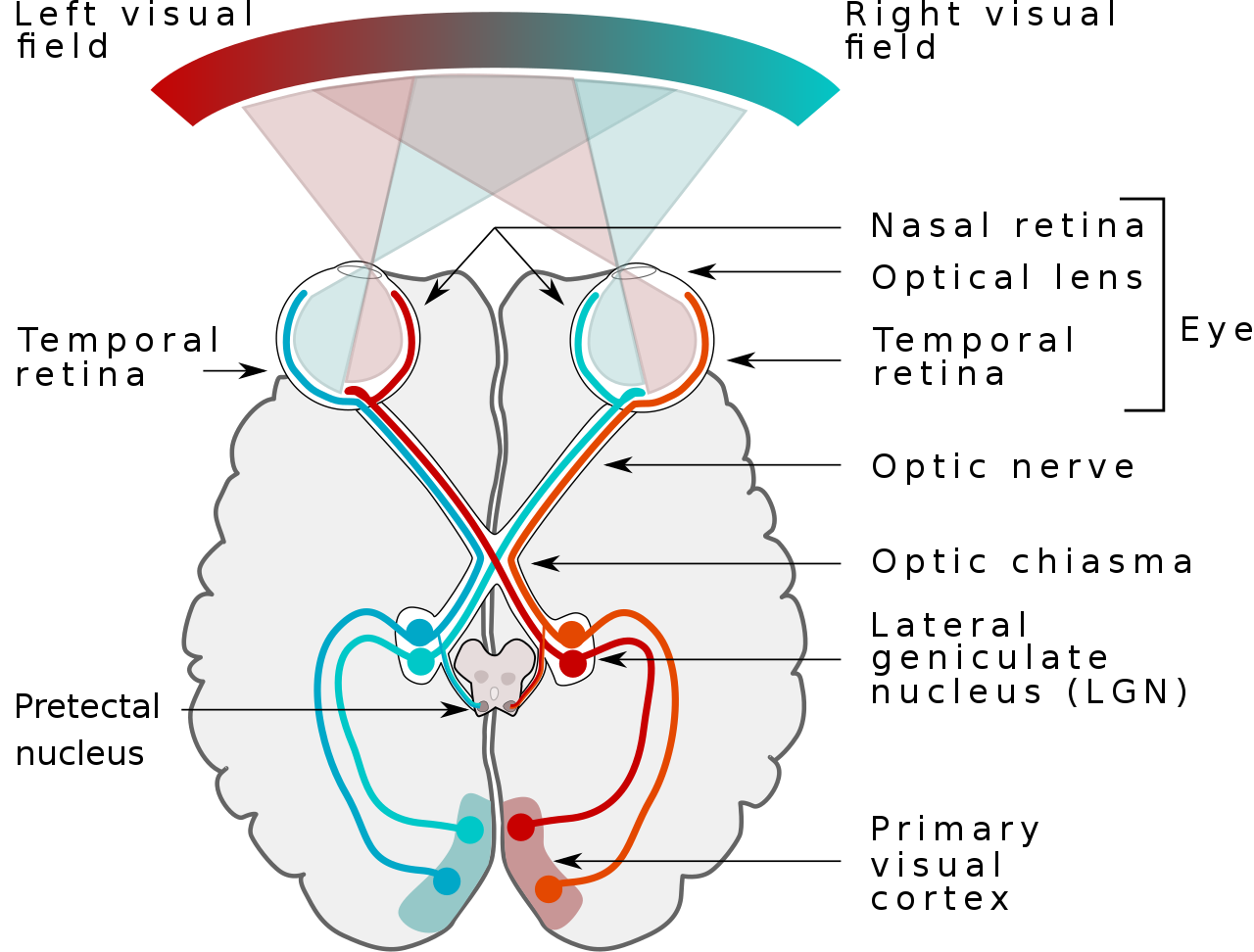
## 42. Uved'te tří nositele nobelovy ceny v neurovědách a popište jejich přínos.

## 43. Uved'te 10 metod, které lze použít pro výzkum mozku.

## 44. Vyjmenujte mozkové laloky a popište jaký typ informace se v nic

## zpracovává?

## 45. Popište jakým způsobem se kříží vizuální dráhy v optic chiasm?



## 46. Jaký typ neuronů obsahuje LGN a k čemu slouží?

## 47. Vyjmenujte alespoň tři poruchy vnímání a popište je.

**Halucinace**

**Agnozie**: Agnozie je porucha vnímání, při které člověk má obtíže s rozpoznáváním a interpretací smyslových podnětů. V případě vizuální agnozie je postižený jedinec schopen vidět objekty, ale nemůže je správně pojmenovat nebo rozpoznat jejich význam. Například člověk s prosopagnózií nemůže rozpoznat obličeje, zatímco u objektové agnozie nemůže rozpoznat běžné objekty.

**Prosopagnózie**: Jedná se o poruchu rozpoznávání obličejů. Lidé s prosopagnózií mají problémy s identifikací a rozpoznáním obličejů, včetně obličejů blízkých lidí a známých osob. I když jsou schopni vidět a vnímat obličeje, nemohou je správně identifikovat.

**Simultanagnózie**: Tato porucha se vyznačuje neschopností vnímat scény jako celky. Lidé s simultanagnózií mají obtíže s vnímáním současně se vyskytujících objektů a jejich vztahů ve scéně. Místo toho vnímají pouze jednotlivé prvky nebo detaily.

## 48. Jaký je rozdíl mezi dorsální a ventrální vizuální drahou?

## 49. Které mozkové oblasti jsou zodpovědné za krátkodobou paměť?

## 50. Které centra jsou zopovědné za produkci a porozumění řeči a kde se nacházejí?

## 51. Jaká je funkční specializace jednotlivých hemisfér?