

Kodėl ežiukas rūke pasiklydo?

Gabija Toleikytė

EŽIUKAS RŪKE

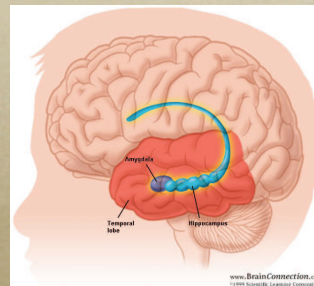


Erdvės suvokimas



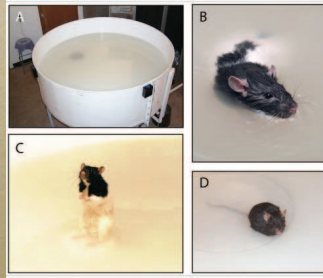
Hippocampus (Amonio ragas)

- Uoslė
- Elgsenos slopinimas
- Epizodinė atmintis
- Erdvės suvokimas ir navigacija
- Vaizduotė ir ateities planavimas

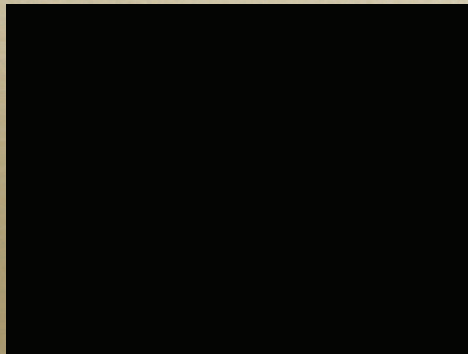


Morris water maze

Erdvinės atminties testas
(nuo 1980)

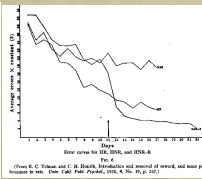
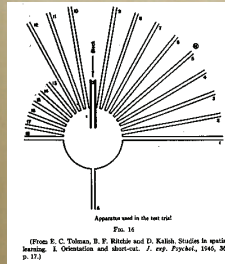


Žiurkė Moriso užduotyje



Istorija

Elgsenos orientavimosi bandymai su žiurkėmis

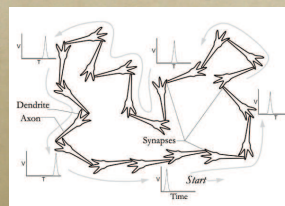


Eduard C Tolman
1948 m.

Kognityvinis žemėlapis (Cognitive map)

The organisation of the Brain (1949)

Elgsena<-->ląstelių grupės

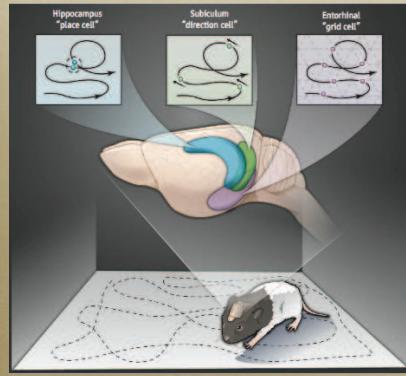


Hebb'o taisyklė:
Jei ląstelės yra aktyvios vienu metu,
jos turi būti susijungusios.



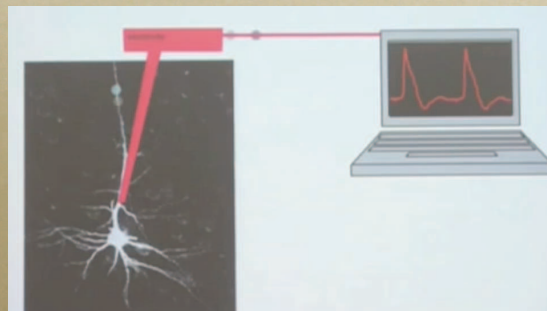
Donald O Hebb

Erdvės suvokimas



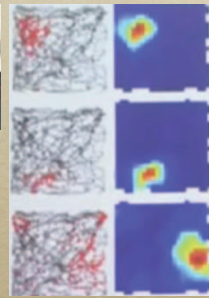
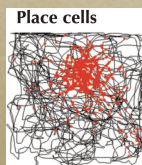
Palmer et al, 2010

Elektrofiziologija



Vietos lāstelēs

- *Place cells (PC)*
- *Hippocampus CA1*
- *Kai kuriose aplinkose turi 1 “mēgstamā” vietā, kur lāstelē aktyvi*
- *Rega gali “apgauti”*



*John O'Keefe & Lynn Nadel
1971 m.*

Žiurkės vietos lāstelēs



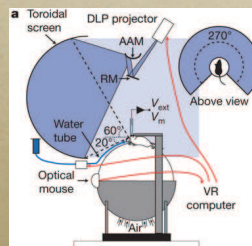
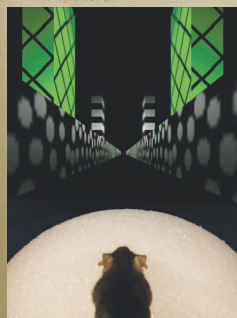
Laura Lee Colgin, 2009

Vietos ląstelės primatuose

- Primatai
 - Kėdės bandymai
- Žmonės
 - Epilepsija ir VR

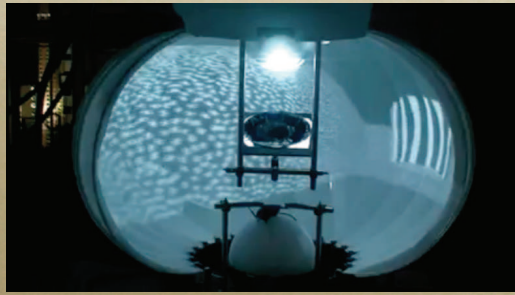


Peliukai žaidžia Quake

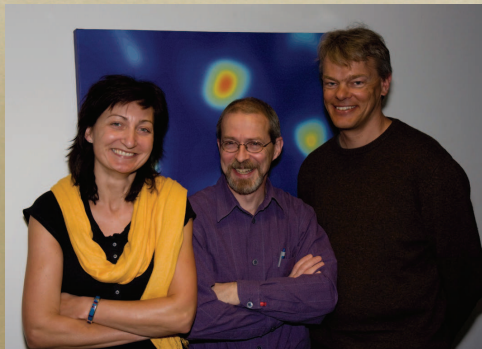


Harvey and Tank, 2009

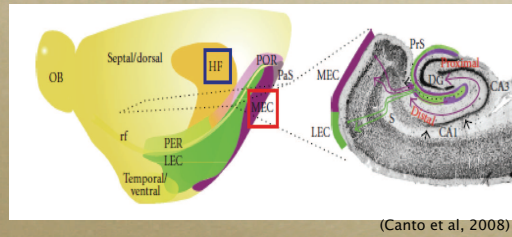
Pelė virtualioje erdvėje



Edvard & May-Britt Moser, MennoWitter

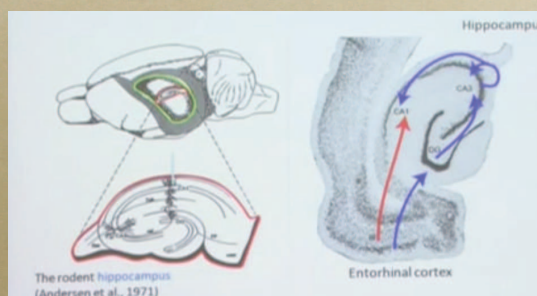


Entorhinal cortex - informacijos srautų reguliavimas tarp žievės ir hippocampus



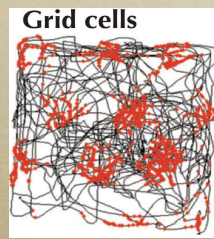
Kur vietos ląstelių signalas suskaičiuojamas smegenyse?

- CA3 lesion bandymai
- Tiesioginis kelias (trisinapsis) *Netiesioginis kelias*



Tinklelio ląstelės

- *Grid cells (GC)*
- *Entorhinal cortex - tarpininkauja žievės ir hippocampus "bendravime"*
- *Stabilus tinklelis skirtingose aplinkose*
- *Išlieka net tamsoje*

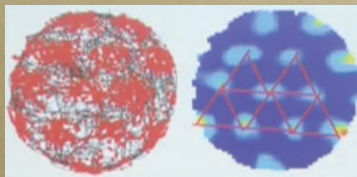


(Moser et al, 2008)

Kriterijai

Bendra

- *vietos moduliacija*
- *daugybiniai aktyvūs laukai*
- *taisyklingas išsidėstymas - heksagonas*

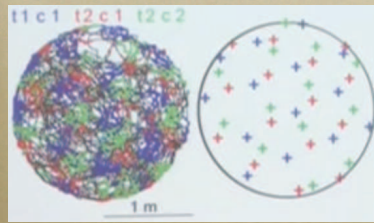


Skiriasi

- *tinklelio dydis*
- *fazė*
- *orientacija*

Haftington et al, 2005

Skirtingos tinklelio ląstelės



Haftington et al, 2005

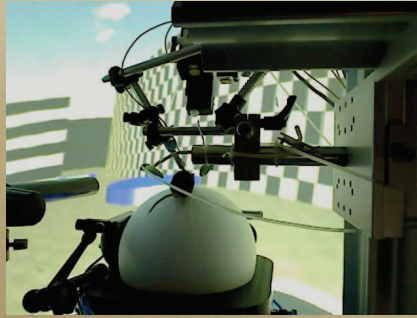
Žmonės VR

- Užduotys virtualioje erdvėje (VR)
- Smegenys skenuojami (fMRI) - kurios smegenų sritys aktyvios tam tikru metu
- VR pozicija ir smegenų aktyvumas



Doeller et al, 2009

Peliukai VR



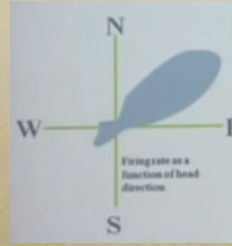
“Minčių skaitymas”

- *Žiurkės bėgimo trajektorijos nuspėjimas iš 8 tinkelio ląstelių aktyvumo*



Galvos krypties ląstelės

- Head-direction cells (HC)
- Kiekviena ląstelė turi “mėgstamą” galvos kryptį
- Kai kurios turi ir tinklėlio ląstelių savybių



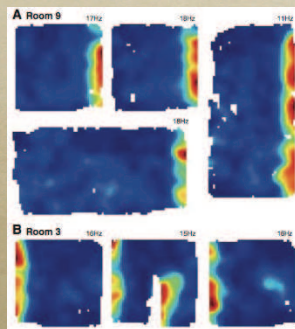
Sargolini et al, 2006

Sienos ląstelės

Border cells (BC)

Kiekviena ląstelė turi “mėgstamą” sieną

Kitoms ląstelėms suteikia informaciją apie aplinkos ribas



Solstad et al, 2008

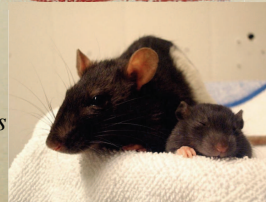
Atspėk ląstelės tipą!

- *Vietos ląstelė*
- *Tinklelio ląstelė*
- *Galvos krypties ląstelė*
- *Sienos ląstelė*

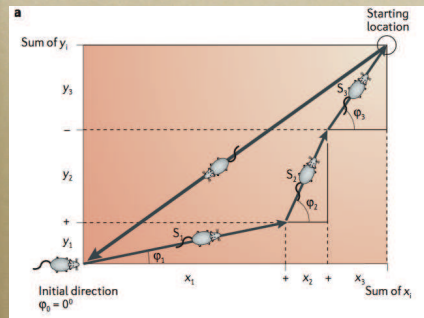
Video sukūrė Julija Krupic

Vystymasis

- *Bandymai su vos gimusiais peliukais*
- *Iš matavimo duomenų atpažįstamos ląstelės*
- *Jos palyginamos su suaugusių gyvūnų atitinkamomis ląstelėmis, sekama kaip kinta.*
- *Galvos krypties->Vietos->Tinklelio*

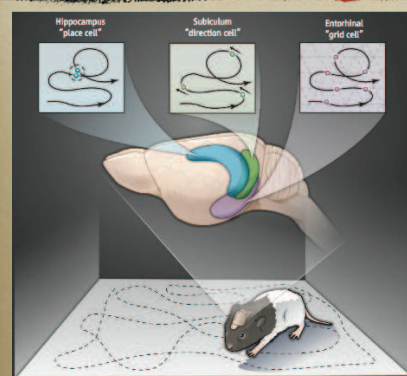


Kelio integracija



McNaughton et al, 2006

Kelio integracija



Vieta
Bėgimo kryptis
Bėgimo greitis

Palmer et al, 2010

Ką išmokome tyrinėdami hippocampus

- *Elgsenos tyrinėjimai*
- *Įvairūs ląstelių tipai: vietos, tinklelio, galvos krypties - žemėlapis*
- *Ląstelės veikla --> elgsena*
- *Kaip skaičiuoja smegenys*
- *Kitų smegenų sričių ir funkcijų pažinimas*

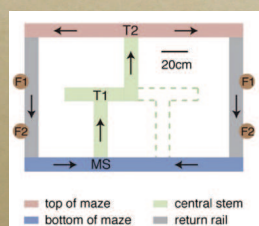
Ateitis

- *Ląstelių tarpusavio sąveika*
- *Ląstelių aktyvumo manipuliacija*
- *Kelio integracija*
- *Ląstelės vs tinklas*

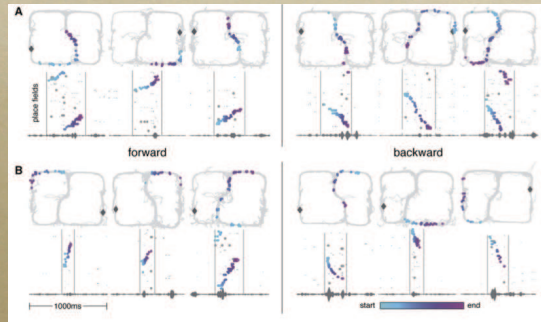
AČIŪ UŽ DĒMESI

Kas vyksta hipokampe mums miegant?

- *Re-play & Pre-play*



Gupta et al, 2010 Neuron



Gupta et al, 2010 Neuron