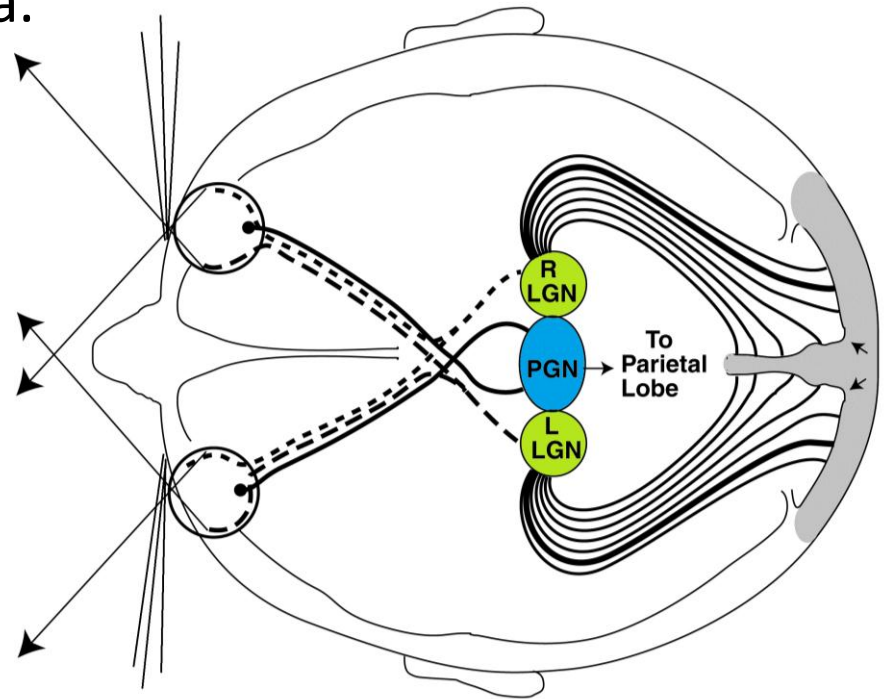


Hamowanie zwrotne i wolny upływ wapnia w interneuronach PGN wyjaśniają zmiany spontanicznej aktywności komórek wzgórzowych po deaktywacji kory

Czyli jak neurologia obliczeniowa i modelowanie pomagają nam zrozumieć działanie układu nerwowego

Wyniki doświadczenia nad wpływem kory na podkorowe ośrodki drogi wzrokowej (Waleszczyk et al. 2005)

- Wpływ kory na aktywność ośrodków podkorowych - ciała kolankowatego bocznego (LGN) i ciała okołokolankowatego (PGN) - badano poprzez okresowe wyłączenie kory wzrokowej za pomocą chłodzenia u kota.



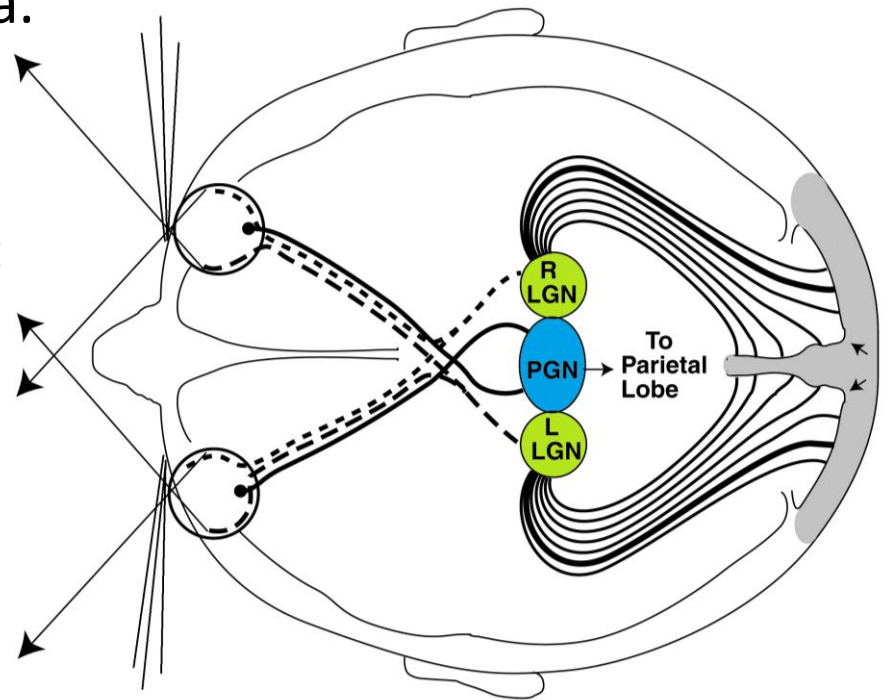
Kobieta kot, droga wzrokowa
(Wikipedia, zmodyfikowane)

Wyniki doświadczenia nad wpływem kory na podkorowe ośrodki drogi wzrokowej (Waleszczyk et al. 2005)

- Wpływ kory na aktywność ośrodków podkorowych - ciała kolankowatego bocznego (LGN) i ciała okołokolankowatego (PGN) - badano poprzez okresowe wyłączenie kory wzrokowej za pomocą chłodzenia u kota.

- W wyniku deaktywacji kory wzrokowej zaobserwowano:

- Spadek średniej aktywności w komórkach LGN
- Wzrost średniej aktywności w komórkach PGN



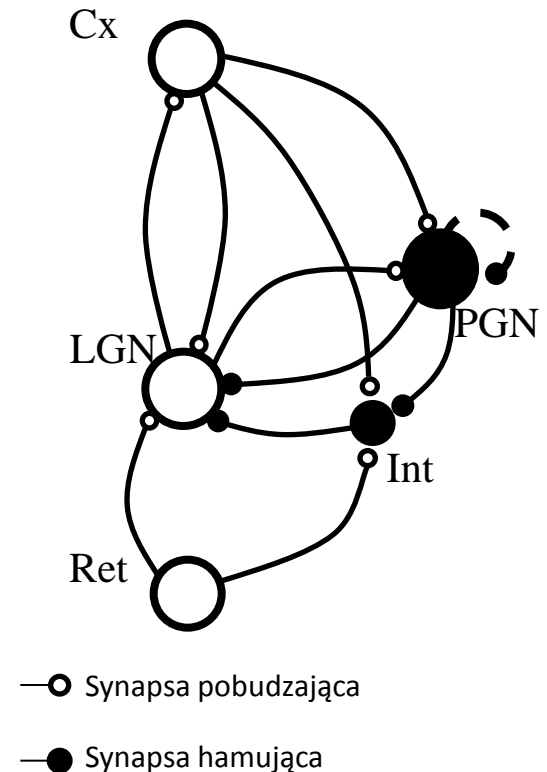
Kobieta kot, droga wzrokowa
(Wikipedia, zmodyfikowane)

Trudność w interpretacji wyników

- Opierając się na najpełniejszym i najbardziej prawdopodobnym modelu połączeń wzgórza trudno o prostą interpretację wyników ze względu na wzajemne hamujące połączenia

Duże kółka - komórki, małe kółka - synapsy.
Linia przerywana – połączenie zwrotne

Ret – siatkówka,
PGN – ciało okołokolankowate,
TCR – kom.przekaźnikowe ciała kolankowatego bocznego (LGN),
Int – interneurony LGN,
Cx – kora.



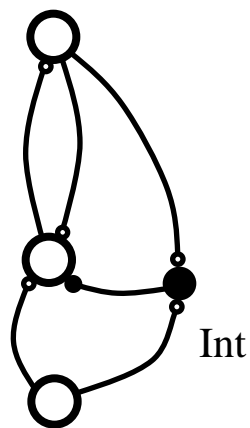
Model

- Jednokomórkowa reprezentacja populacji neuronów
- Punktowe komórki Hodgkin-Huxley zawierające zidentyfikowane prądy (na podstawie literatury)
- 4 częstotliwości wejścia z siatkówki (10, 20, 40 i 83 Hz)
- 6 topologii (na podstawie literatury)
- Środowisko – Neuron 7.1

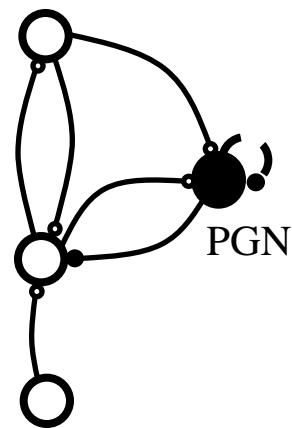
Badane topologie



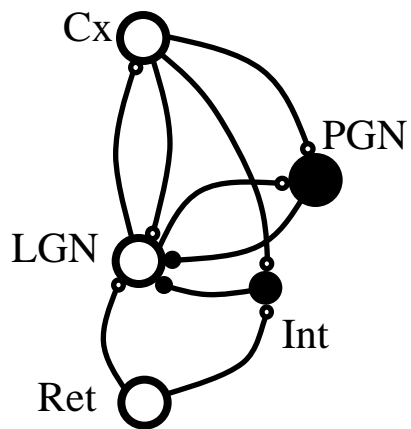
a.



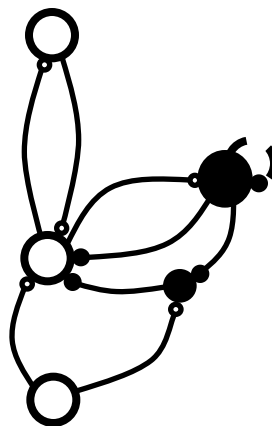
b.



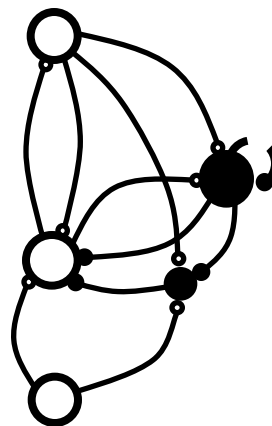
c.



d.



e.



f.

a. Prosta pętla wzgórzowo-korowa

c. model wg. Debay, Destexhe and Bal (2001)

e. model wg. Hillenbrand and van Hemmen (2001)

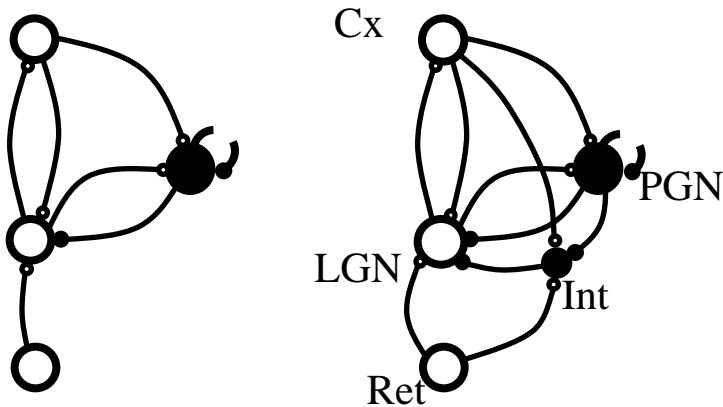
b. model wg. Wörgötter et al. (1998)

d. model wg. Einevoll and Plesser (2002)

f. model wg. Ahlsen, Lindström and Lo (1985)

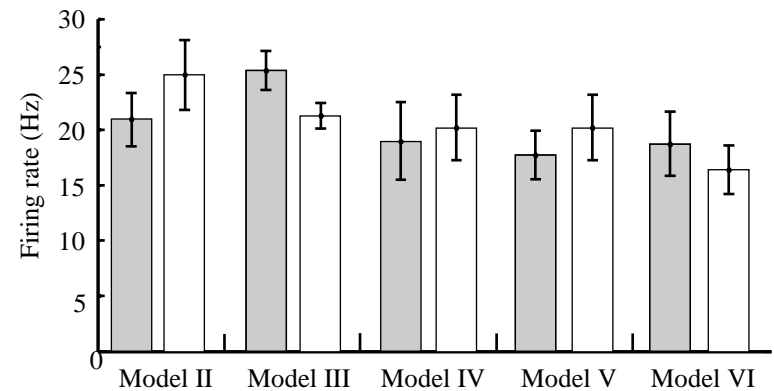
Wyniki

- Tylko modele uwzględniające wzajemne hamowanie komórek PGN otrzymujące pobudzenie z kory umożliwiały replikację wyników doświadczenia

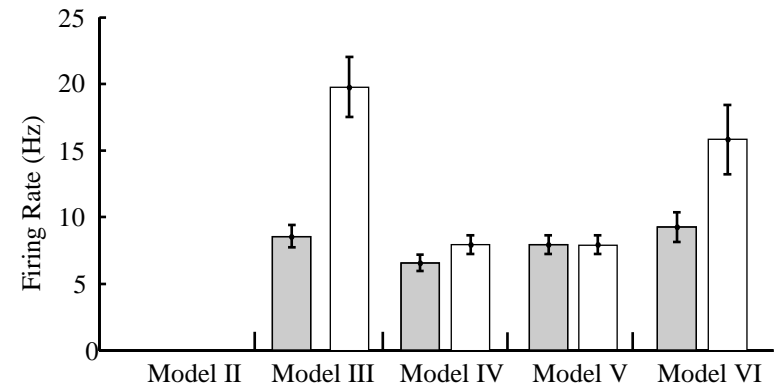


■ Kora aktywna
□ Kora nieaktywna

LGN

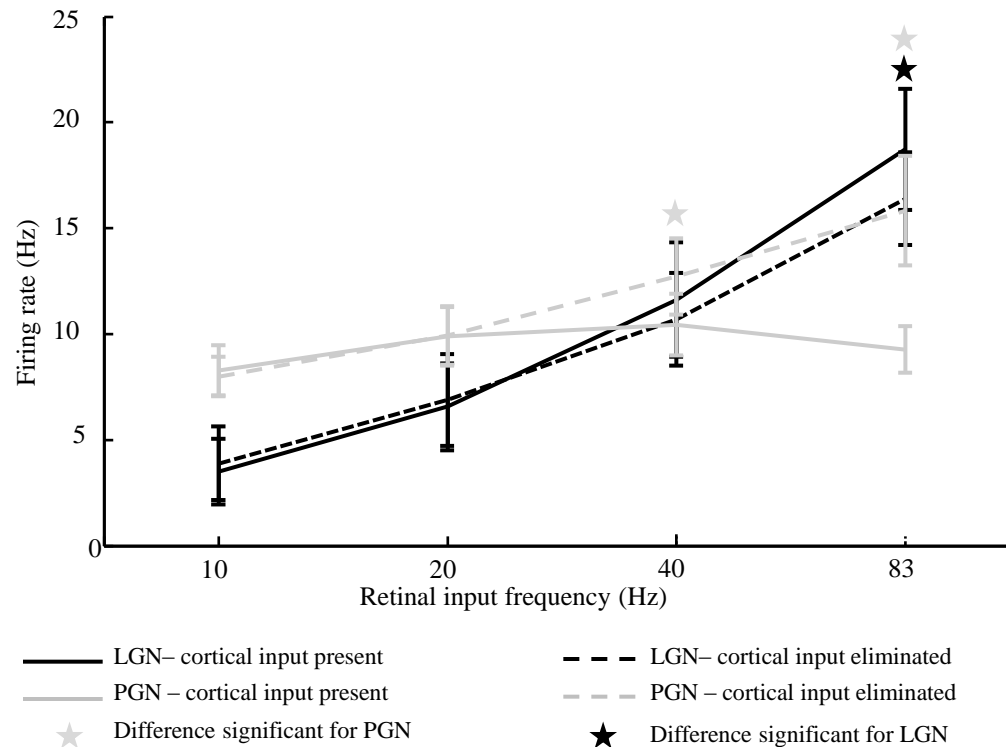


PGN



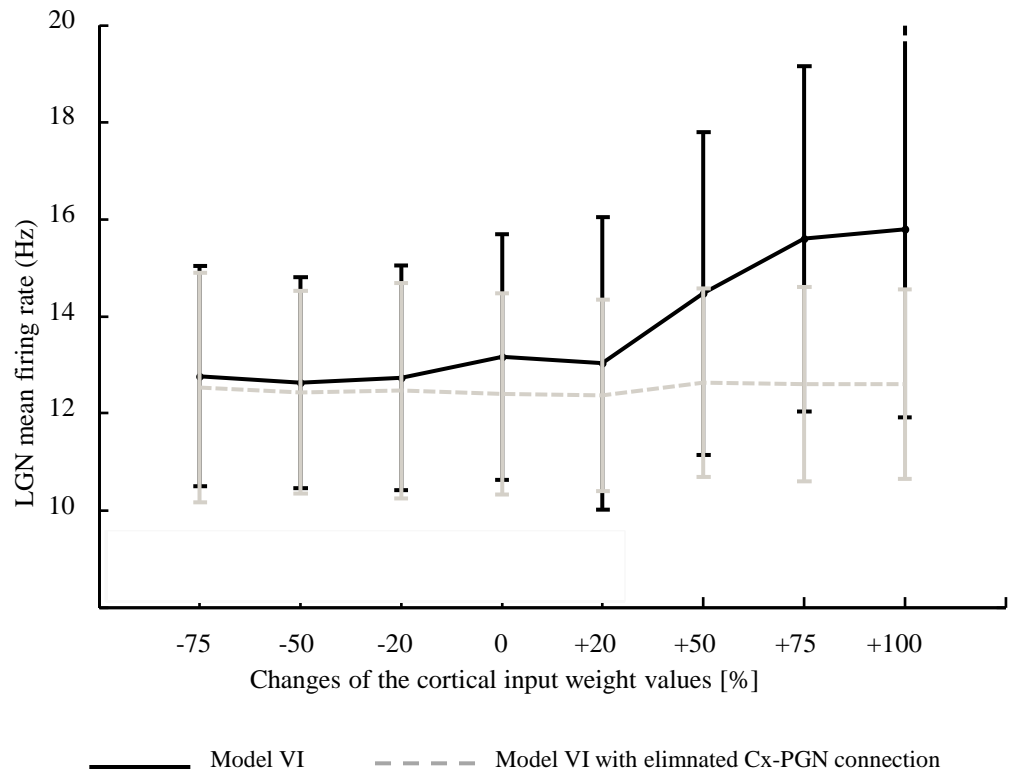
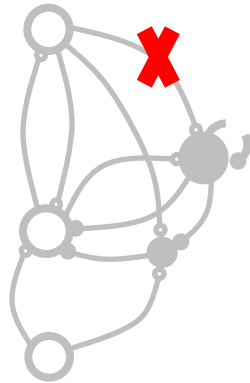
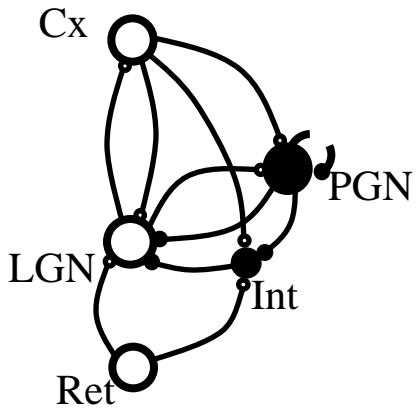
Wyniki

- Odtworzenie wyników doświadczenia Waleszczyk et al. 2005, było możliwe tylko dla wyższych częstotliwości badanego wejścia z siatkówki



Wyniki

- Potencjalny wpływ połączenia kora-PGN na reakcję komórek LGN na depolaryzacje



- W wyniku deaktywacji kory wzrokowej zaobserwowano:
 - Spadek średniej aktywności w komórkach LGN
 - Wzrost średniej aktywności w komórkach PGN

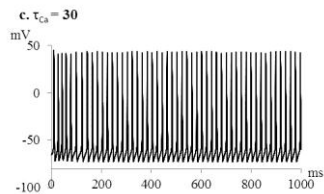
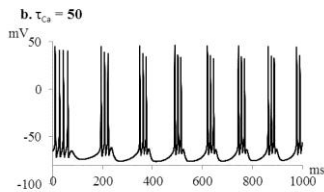
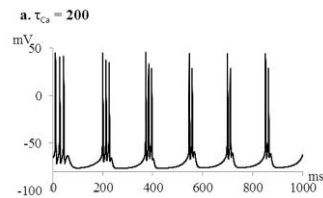
- Czyli:
 - Zarówno w populacji komórek LGN jak i PGN były komórki, których aktywność:
 - Wzrosła
 - Pozostała bez zmian
 - Lub spadła

Wyniki

- Zmiana tempa upływu wapnia jako możliwa przyczyna zróżnicowanej odpowiedzi komórek na deaktywację kory

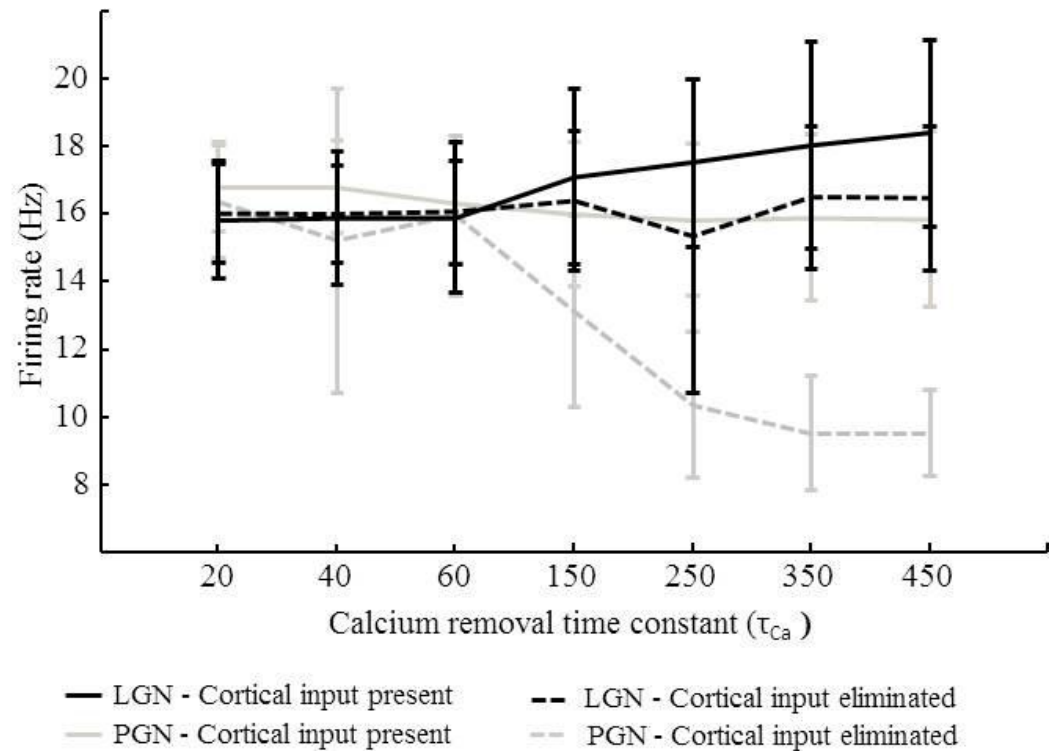
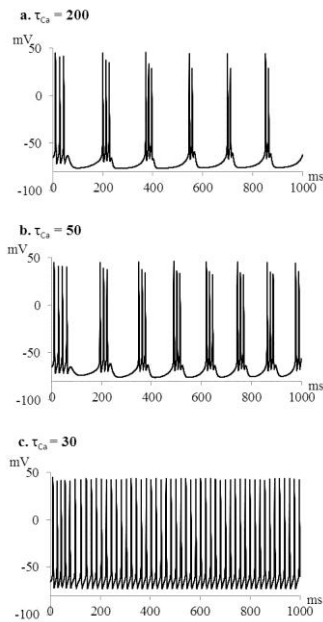
Wyniki

- Zmiana tempa upływu wapnia jako możliwa przyczyna zróżnicowanej odpowiedzi komórek na deaktywację kory



Wyniki

- Zmiana tempa upływu wapnia w komórkach PGN jako możliwa przyczyna zróżnicowanej odpowiedzi komórek na deaktywację kory



Podsumowanie

- Wyników doświadczenia nie można wytłumaczyć prostym spadkiem pobudzenia komórek wzgórza
- Odtworzenie wyników doświadczenia wymaga wzajemnego hamowania komórek PGN pobudzanych przez korę
- Jednym z kluczowych czynników wpływających na odpowiedź komórek na deaktywację kory może być zależność aktywności komórek PGN od poziomu wapnia