

ką galime sužinoti skenuodami smegenis

MRI skeneris



pirma dalis

FIZIKINIAI PRINCIPAI

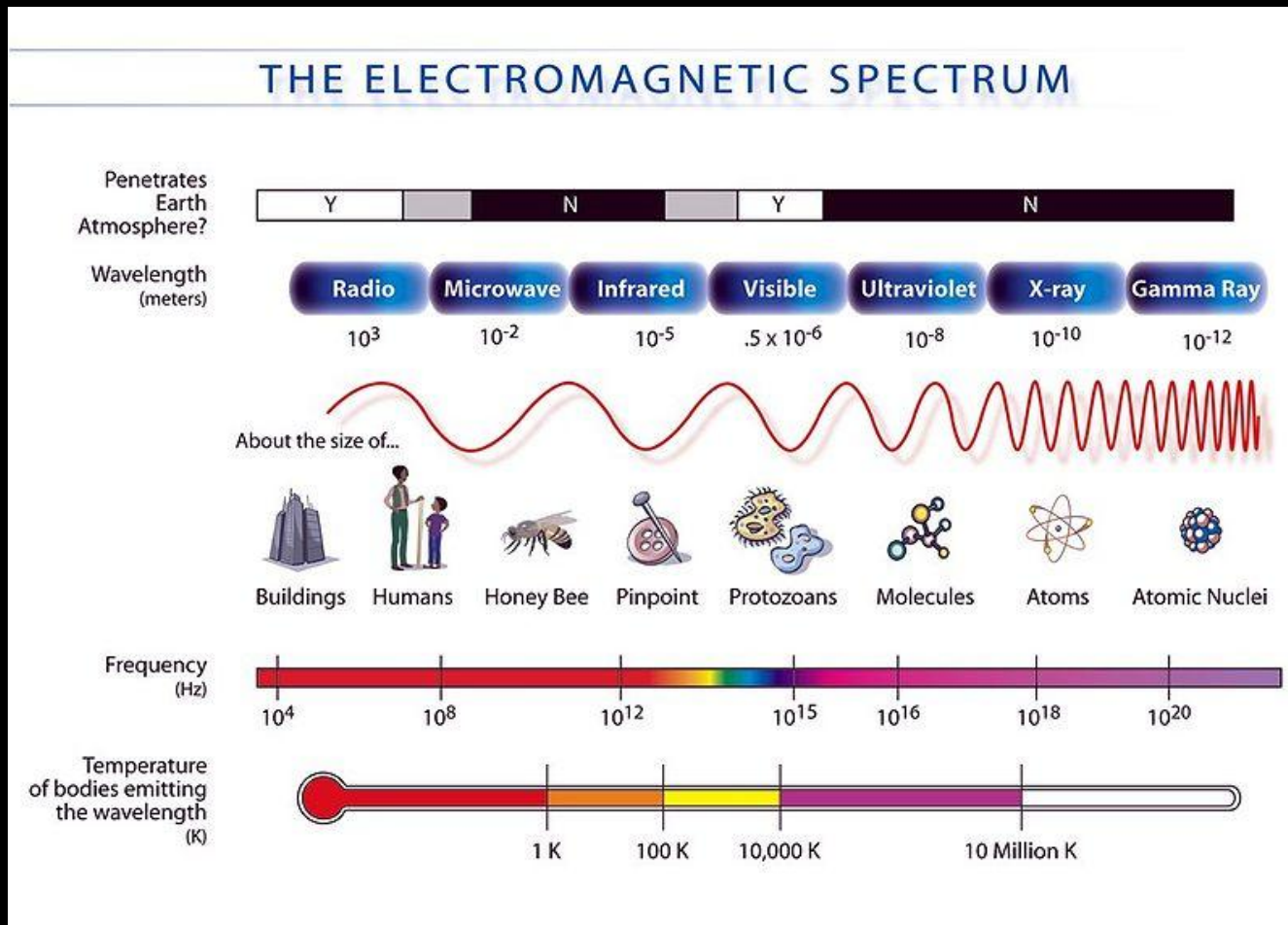
skenavimas

fotografija: fiksuojamos nuo objekto
atsispindėjusi regimoji šviesa

MRI: fiksuojamos nuo audinių
atsispindėjusios radijo bangos

rentgenografija: fiksuojamos pro audinius
praėję Rentgeno spinduliai

elektromagnetinēs bangos



MRI, CT, CAT

kompiuterinė tomografija (CT, CAT) naudoja Rentgeno spindulius

pozitronų emisijos tomografija (PET):
įšvirškiamas pozitronus skleidžiantis radionuklidas (pvz., fluorodeoksigliukozė), kuris yra jonizuojantis, todėl šiek tiek kenksmingas

idėja

protonai kuria magnetinį lauką
kintantis magnetinis laukas indukuoja
elektros srovę
privertus protonus keisti savo magnetinį
lauką galima juos aptikti

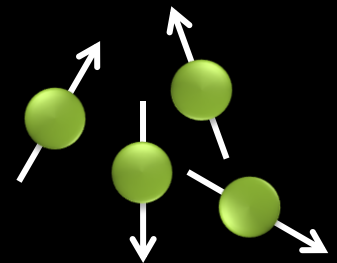
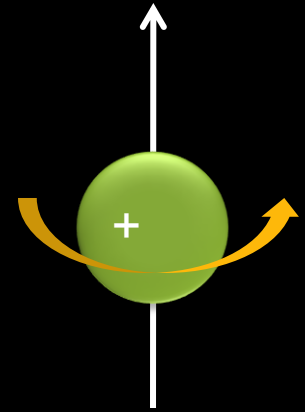
magnetinio dipolio momentas

protonas – teigiamą krūvį turinti
dalelė

sukasi*, todėl kuria magnetinį lauką
pagal dešinės rankos taisyklę

medžiagoje dipoliai išsidėstę
įvairiomis kryptimis

suminis magnetinis laukas yra nulinis



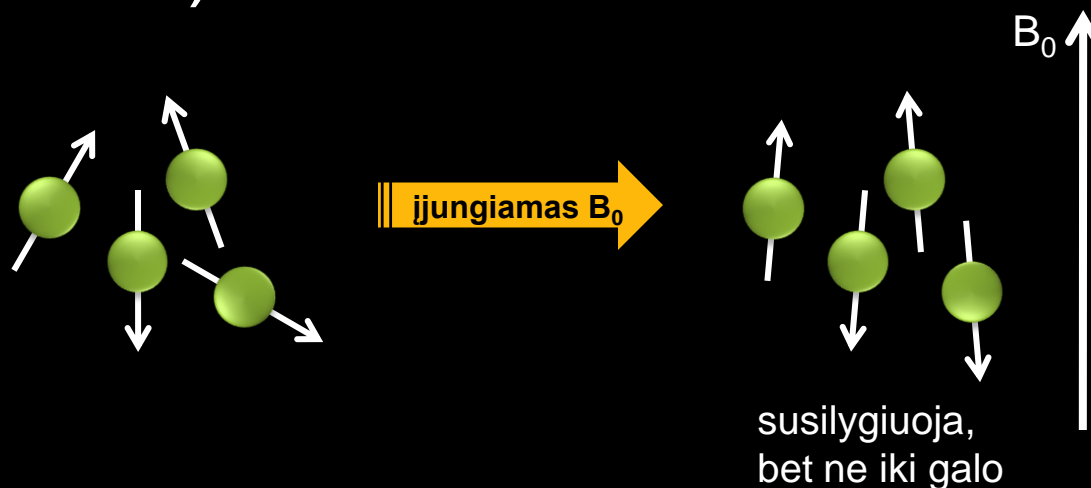
* klasikinėje kvantinės mechanikos interpretacijoje; iš tikrųjų niekas ten nesisuka

išorinis magnetinis laukas B_0

B_0 sulygiuoja protonus

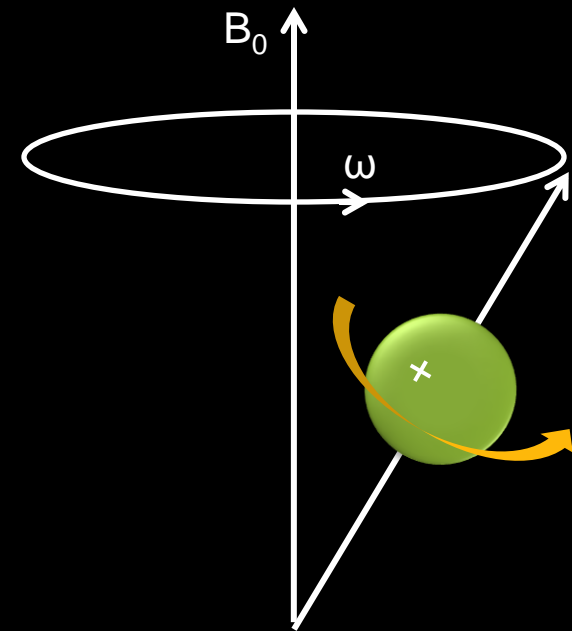
pusė pagal B_0 kryptį (žemos energijos būseną)

kita pusė prieš B_0 kryptį (aukštos energijos būseną)



precesija

protonai sukasi
apie savo ašį ir
apie B_0 ašį (precesija)
kampiniu dažniu $\omega = \gamma B_0$
(Larmor lygtis)

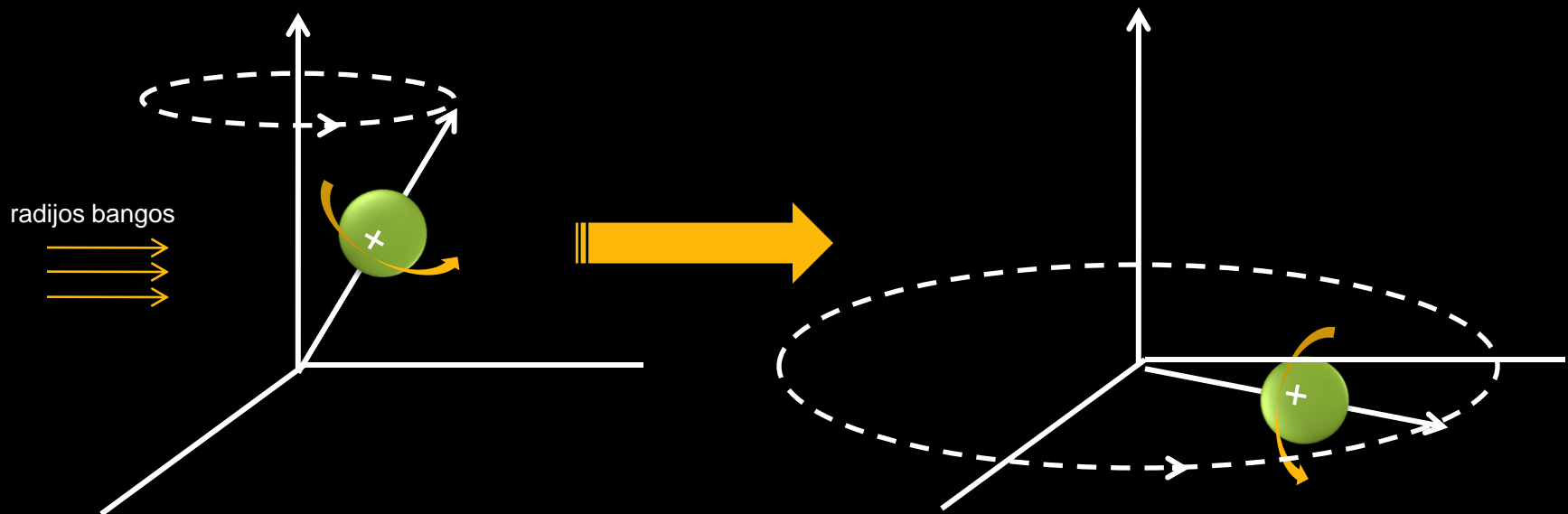


pvz., vilkelis

keičiame dipolio kryptį

paveikę radijo bangomis, galime priversti protonus nukrypti nuo B_0 ašies

radijo bangų dažnis turi būti rezonansinis (ω)



protonai relaksuojasi

išjungus radijo bangas, protonai pamažu
grįžta į pradinę padėtį
grįžtant kinta magnetinio lauko kryptis
indukuojama elektros srovė ritėje,
gaubiančioje tiriamojo galvą

signalo lokalizacija

galima nustatyti audinių struktūrą, nes
skirtingi audiniai skirtingai elgiasi

galima matyti pokyčius naudojant funkcinį
magnetinio rezonanso skenavimą (fMRI)

fMRI

aktyvesniems neuronams reikia daugiau energijos (ATP)

ATP gaminama skaldant gliukozę

skaldymui reikia deguonies

jį atneša hemoglobinas

hemoglobinas

kraujotaka smegenyse labai lokalizuota
kraujas patiekiamas tik ten, kur jo reikia
bet patiekama per daug
todėl hemoglobino daugiau nei jo skilimo
produkto deoksihemoglobino
skiriasi jų magnetinės savybės
tai yra išmatuojama

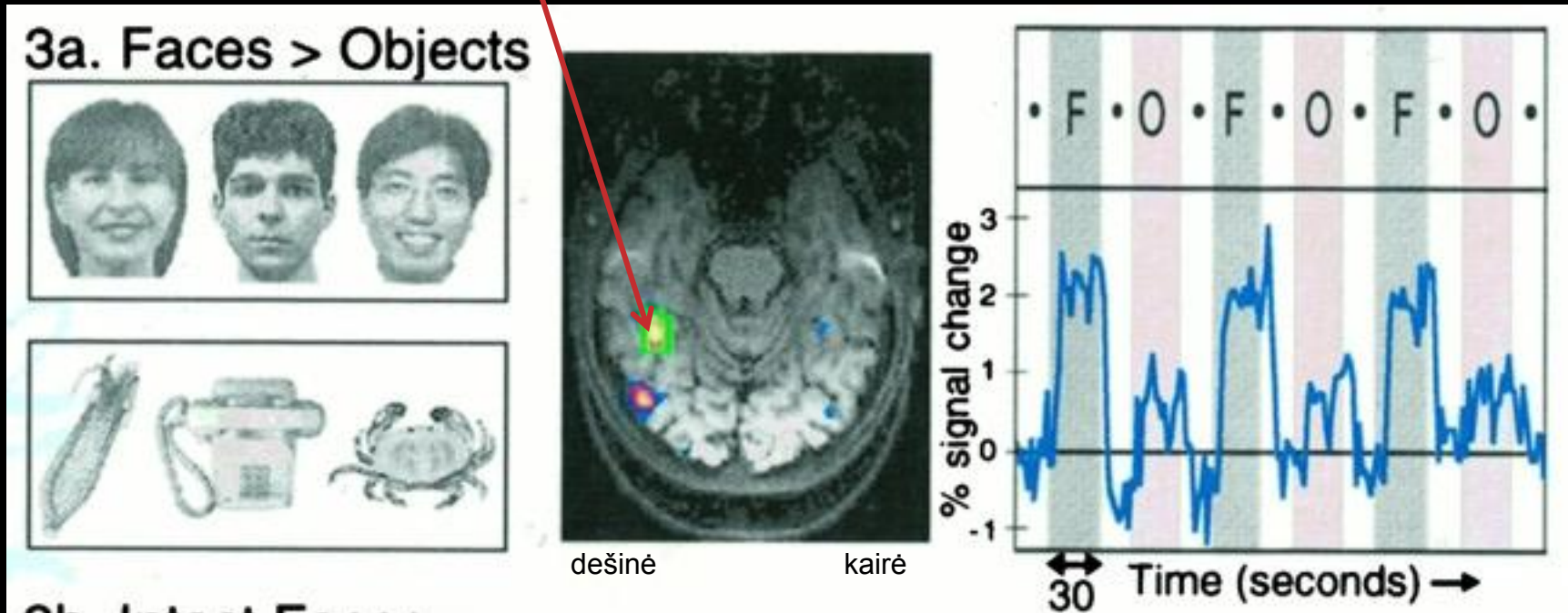
antra dalis

FMRI TYRIMAI

veidų sritis

žiūrint į veidus...

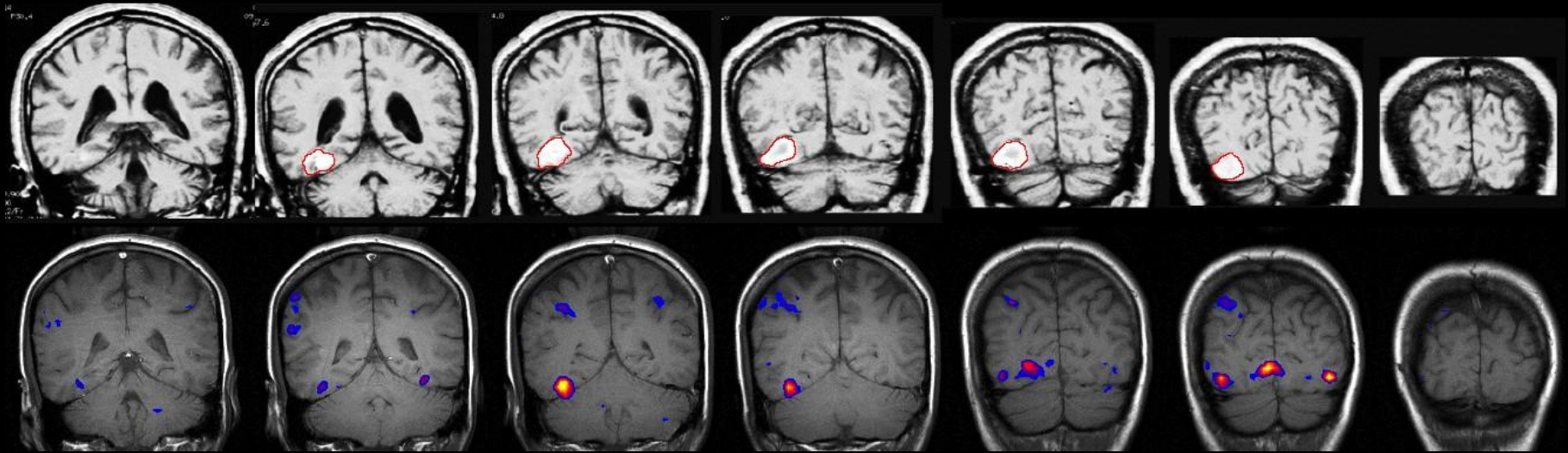
...šita smegenų sritis yra aktyvi...



...selektyviai: į objektus reagoja kur kas mažiau

prosopagnozija

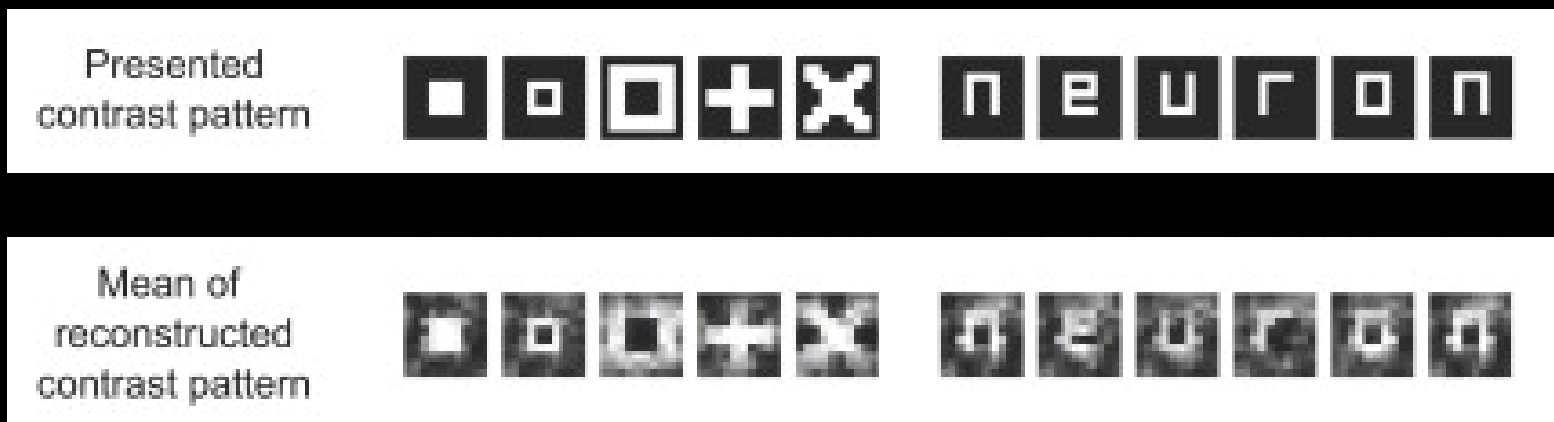
veidų neatpažįstantis pacientas



nancy kanwisher

minčių skaitymas

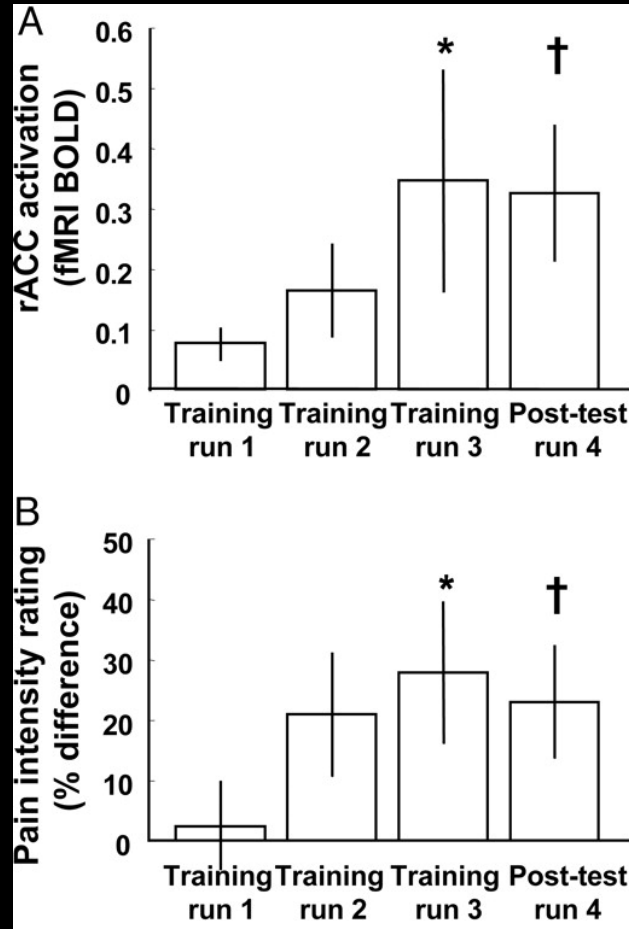
dalyviai mato šitus paveikslėlius



iš smegenų aktyvumo mokslininkai iššifruoja tokius vaizdus

skausmo reguliavimas

1. dalyviai mato aktyvumą su skausmu siejamoje srityje rACC
2. duodama komanda sumažinti aktyvumą

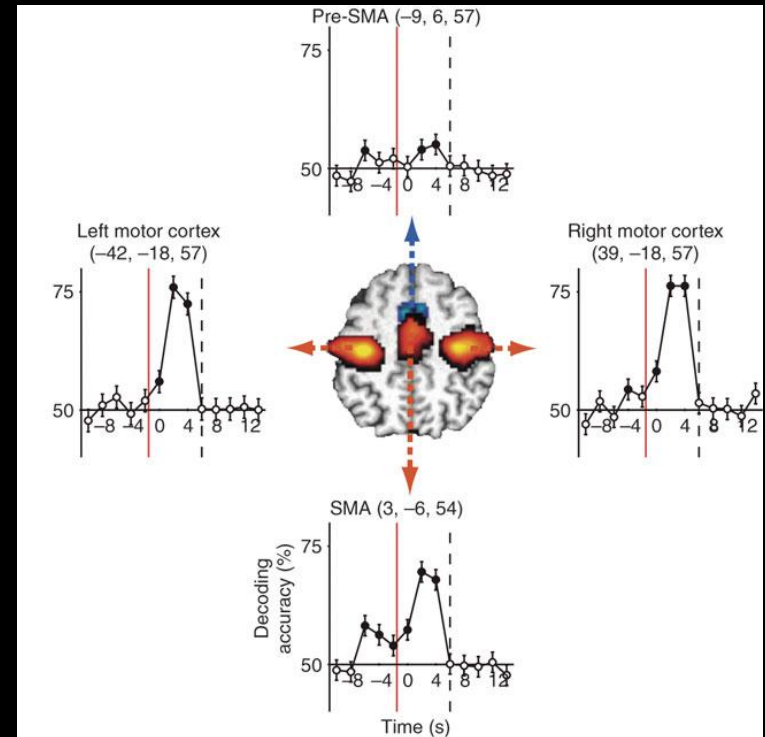
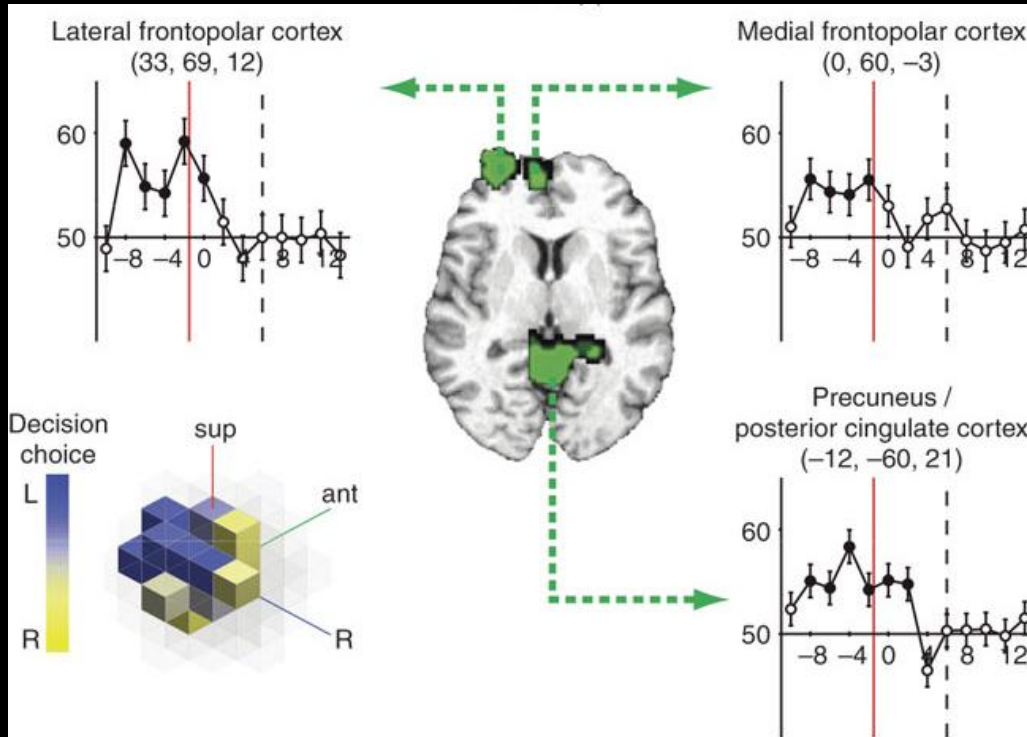


3. dalyviai mokosi tai atlikti

4. skausmas mažta

laisva valia

užduotis: pasirinkite ir iššyk spustelkite vieną iš dviejų mygtukų



kai kuriose smegenų srityse informacija apie būsimą sprendimą yra net iki 10 s (8-1+3) iki sąmoningo sprendimo

kitose – ne