

MĖLYNA RAUDONA ŽALIA GELTONA RAUDONA ŽALIA
 GELTONA MĖLYNA ŽALIA GELTONA MĖLYNA
 RAUDONA GELTONA MĖLYNA RAUDONA ŽALIA MĖLYNA
 RAUDONA ŽALIA GELTONA JUODA RAUDONA
 JUODA GELTONA RAUDONA ŽALIA RAUDONA
 GELTONA MĖLYNA JUODA GELTONA RAUDONA
 MĖLYNA RAUDONA GELTONA MĖLYNA RAUDONA ŽALIA
 RAUDONA MĖLYNA ŽALIA GELTONA MĖLYNA RAUDONA
 MĖLYNA JUODA GELTONA RAUDONA GELTONA
 ŽALIA GELTONA RAUDONA ŽALIA GELTONA
 MĖLYNA JUODA RAUDONA ŽALIA RAUDONA
 GELTONA MĖLYNA RAUDONA JUODA MĖLYNA
 ŽALIA MĖLYNA RAUDONA GELTONA MĖLYNA RAUDONA
 JUODA RAUDONA ŽALIA RAUDONA ŽALIA
 GELTONA MĖLYNA RAUDONA ŽALIA GELTONA RAUDONA
 GELTONA RAUDONA GELTONA RAUDONA MĖLYNA GELTONA
 MĖLYNA ŽALIA RAUDONA ŽALIA MĖLYNA
 GELTONA RAUDONA ŽALIA RAUDONA JUODA
 ŽALIA GELTONA MĖLYNA RAUDONA GELTONA
 MĖLYNA RAUDONA ŽALIA MĖLYNA RAUDONA ŽALIA
 GELTONA MĖLYNA RAUDONA ŽALIA GELTONA RAUDONA
 ŽALIA GELTONA MĖLYNA ŽALIA GELTONA

Tai ne popartas, o mokslininkų naudojama atminties lavinimo lentelė. Užuotis: pasakykite garsiai spalvą, kuria žodis užrašytas, tarkite žodžius vieną po kito. Kadangi reikia ištartį spalvas reiškiančius žodžius, kyla konfliktas tarp vaizdinio spalvos suvokimo ir žodžio reikšmės. Tai vadinama Stroopo efektu.

Kad girdėtume, turime jausti

Muzikantų smegenys atrodo kitaip, negu muzikos nesimokiusiųjų: kodėl verta groti muzikos instrumentais.

Julia Spinola

Joks kitas jutimo organas nenaudoja tiek mažai jutimo ląstelių kaip ausis. Akyje yra maždaug šimtas milijonų šviesos receptorių, o vidinėje ausyje – vos 3500 vidinių plaukų ląstelių. Bet muzikos klausymasis, kaip įrodė Kanados mokslininkai, gali stimuliuoti laimės jausmą sukeliančių endorfinų išskyrimą – paprastai taip būna užsiimant seksu arba vartojant narkotikus. Muzikinė veikla laikoma ne tik teikiančia daugiausiai džiaugsmo, bet ir kompleksiškiausia iš visų galimų. Vien tam, kad apdorotume įspūdžius, kylančius besiklausant muzikos, naudojames maždaug šimtu milijardų nervų ląstelių.

Muzikavimui reikia sudėtingo įvairių gebėjimų derinio: klausos, gerai išugdytos subtiliosios motorikos, išlavintų fizinių pojūčių, būtina puikiai suvokti nuo-

sekiai besirutuliojančio kūrinio visumą ir apdoroti emocijas. Tad nenuostabu, kad ieškodami smegenų srities, atsakingos už muzikos apdorojimą, mokslininkai nustatė, jog apskritai nesama jokio „muzikinio centro“. Šiuolaikiniai vaizdiniai metodai, pavyzdžiui, funkcinė tomografija, rodo, kad muzika aktyvuoja įvairias smegenų sritis: ir tas, kurios atsakingos vien už garso suvokimą, ir tas, kurios valdo motoriką arba erdvinį vizualųjį suvokimą. Be to, naujausi tyrimai atskleidė, kad muzikos apdoravimo procese dalyvauja ir vadinamasis Broka centras – vienas iš dviejų kalbos centrų. Atrodo, kad muzikuojant dalyvauja visos smegenys.

Dar svarbesnis tyrimų rezultatas: muzika ne visas galvas veikia vienodai. Kai vėlyvučiu Beethoveno kūrybos laikotarpiu sukurto kvarteto klausosi žmogus, neturintis muzikinio išsilavinimo, aktyvuojamos kitos smegenų sritys, negu profesionalaus muzikanto, ir jų būna mažiau. Skirtumai pasireiškia net ir struktūriškai: Jenos universiteto mokslininkai, bendradarbiaudami su Harvardo medicinos mokykla Bostone, atrado, kad profesionalių muzikantų smegenys anatomiškai gerokai skiriasi nuo nemuzikantų smegenų. Tos sritys, kurios atsakingos už klausymąsi, erdvinį matymą ir judėjimą, muzikantų smegenyse gerokai didesnės. Be to, trijų matavimų smegenų paviršiaus nuotraukos, padarytos magnetinio rezonanso tomografu, rodo, kad didžioji jų smegenų jungtis tarp dešiniojo ir kairiojo smegenų pusrutulio, vadinamasis *corpus callosum*, ge-

riau išsivysčiusi. Galiausiai, muzikantų smegenyse yra daugiau pilkosios medžiagos. O Heidelbergo neurobiologas Peteris Schneideris aptiko, kad tam tikras profesionalių muzikantų didžiųjų smegenų žievės klausos regionas, žinomas kaip Hešlo vingis, skirtingais instrumentais grojančių muzikantų yra kitoks. Jis teigia, kad muzikantų klausos korteksas yra iki 130 procentų didesnis, o jų nervų ląstelės dvigubai aktyvesnės negu muzikaliai neišlavintų žmonių. Tiesa, Schneiderio spėjimams, kad veikiausiai tai esančios įgimtos ir nekinčiamos struktūros, kiti mokslininkai nepritaria. Juk tyrimų metu būtent muzikos srityje nustatomas nepaprastas smegenų plastiškumas.

Eckhardas Altenmülleris, Hanoverio muzikos psichologijos ir muzikantų medicinos instituto direktorius, netgi teigia, kad muzika yra stipriausias mums žinomas dirgiklis, sužadinantis neuronų restruktūrizaciją. Drauge su Marcu Bangertu jis parodė, kad jau tada, kai muzikos nesimokiusieji pirmą kartą skambina pianinu dvidešimt minučių, atsiranda jungtis tarp klausos sistemos neuronų ir judesių. Po penkių savaičių pratybų susikuria tam tikra smegenų sritis, kuri tikriausiai atitinka pianino garso ir klavišų savybes. Galų gale, išlavinto muzikanto smegenyse išgirsti garsai ir pirštų judesiai pasireiškia kaip dvi tos pačios neuronų reprezentacijos savybės. JAV muzikos terapeutas Michaelis Thautas iš Kolorado valstybinio universiteto Fort Koline pasinaudoja ryšiu tarp klausos

bei judėjimo centrų ir pasitelkęs muziką iš naujo moko vaikščioti pacientus, patyrusius insultą ar sergančius Parkinsono ir Hantingtono liga. Neurologas ir puikių knygų autorius Oliveris Saksas savo naujoje knygoje *Musophilia*, kuri kol kas išleista tik anglų kalba, pasakoja apie sėkmingą demencijos, amnezijos ir afazijos gydymą muzika.

Mokslininkai atsakė, ar muzika padaro mus protin-
gus: 1993 metais vadinamasis „Mozarto efektas“ sukė-
lė sensaciją. Tiesa, pastaraisiais metais kilo abejonių.
Anuomet buvo nustatyta, kad klausantis jaudinančios
muzikos geriau atliekami erdvinio suvokimo testai. Bet
netrukus paaiškėjo, kad „Mozarto efektas“ pasireiškia
po bet kurio malonaus dirgiklio.

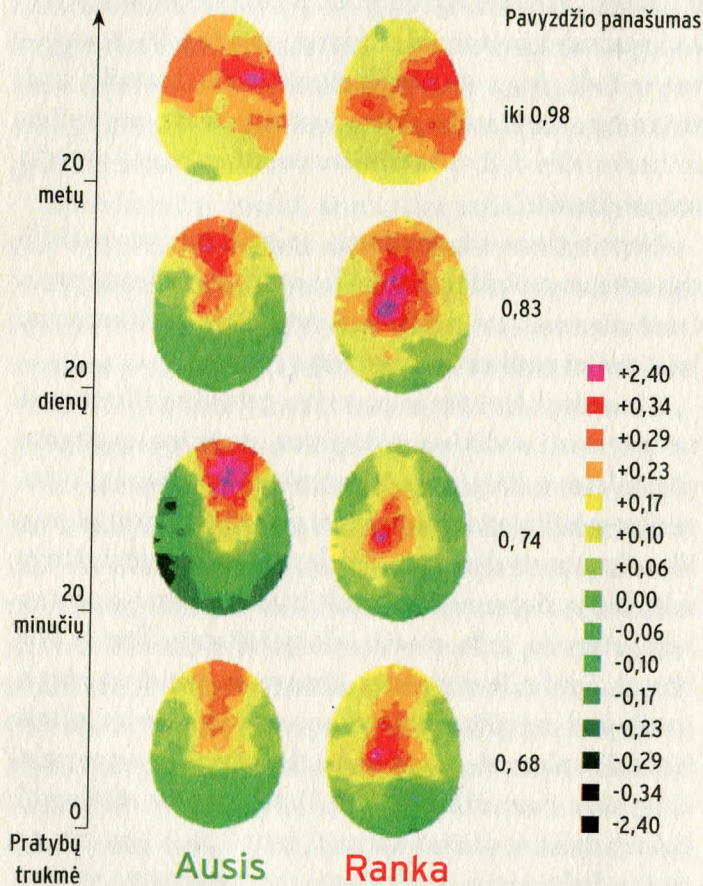
2002 metais Altenmülleris nurodė, kad vien muzi-
kos klausymąsi galima vadinti muzikiniu lavinimusi,
mat tai skatina garsinį pavyzdžių atpažinimą ir lavi-
na atmintį. Kinijos mokslininkai nustatė, kad ir suau-
gę muzikantai, ir muzikuojantys vaikai geriau už ne-
muzikantus įsimena žodžius. 2004 metais kanadietis
Glennas Schellenbergas įrodė, kad vaikų, kurie mokosi
skambinti pianinu arba dainuoti, bendrasis intelektas
aukštesnis už vaikų, kurie mokosi aktorinio meistriš-
kumo. 2005 metais Stefanus Koelschas ir Sebastianas
Jentschke iš Leipcigo Maxo Plancko kognityvistikos
ir neurologijos instituto nustatė, kad tokį kompleksinį
gebėjimą, kaip sintaksės apdorojimas, galima pagerinti
muzikiniu lavinimu. Jie testavo smegenų reakcijas į

sintaksės klaidas kalbos ir muzikos sekose. Paaiškėjo,
kad muzikos pratybos pagerina ne vien muzikos, bet
ir kalbos sintaksės apdorojimą. Be to, Koelschas ištyrė,
kad žmonės itin jautriai reaguoja į muziką, kol suauga –
net ir tada, jeigu to neįsisąmonina. EEG parodė, kad
tiriamieji, kurie vadina save nemuzikaliais, per kelias
milisekundės dalis kuo tiksliausiai sureaguoja į akordų
sekos „klaidas“.

Nepaisydami šių rezultatų, apie sėkmingus perkėli-
mo atvejus mokslininkai kalba atsargiai ir bendromis
frazėmis, mat tai susiję su metodikos problemomis:
juos sunku patikimai išmatuoti.

Muzikinis lavinimas pagerina gebėjimą iškart grei-
tai perprasti sudėtingus darinius, pagerina mąstymo
paslankumą, kaip sako Altenmülleris, takumą, o tai
reiškia gebėjimą tuoj pat pereiti nuo vienos minties prie
kitos ir atverti duris į tą didelę, dar taip mažai ištirtą
sritį, kurią šiuo metu apibendrintai vadiname emoci-
ne kompetencija, arba emociniais gebėjimais. Štai ir Wil-
liamas Forde Thompsonas drauge su bendradarbiais
įrodė, kad muzikos besimokantys vaikai geriau skiria
liūdnei, linksmai, baimingai arba piktai išstartus saki-
nius negu nemuzikuojantys. Todėl tęstinis Altenmül-
lerio projektas skirtas tyrinėti muzikos ir emocijų są-
ryšiui. Belaukiant jo rezultatų mums visiems reikėtų
gana rimtai imtis pianino.

Pianistu tampama...



Kaip kinta smegenų regionų aktyvumas klausantis skambinimo pianinu (ausis) ir skambinant pačiam (ranka).

Mokykimės visą gyvenimą – taip, kaip treniruojame raumenis

Joachimo Müllerio-Jungo pokalbis su Angela Friederici.

Angela Friederici – viena iš vienuolikos įžymių neurologų, pasirašiusių Smegenų manifestą ir suformulavusių sakinį: Hansas puikiai gali išmokti tą, ko neišmoko Hansiukas. Net ir skeptikai jau randa tam daugybę įrodymų.

Vis daugiau smegenų tyrėjų teigia, kad žmogaus smegenis galima ir reikia treniruoti. Jie kalba apie neuroplastiškumą. Kas tai yra?

Plastiškumas reiškia pasikeitimą. Turima omenyje tai, kas galvoje kinta – tiek smegenų struktūra, tiek funkcijos, kai, pavyzdžiui, smegenys treniruojamos. Žinome, kad gaunama informacija – ir akustinė, ir vaizdinė – smegenyse apdorojama. Kyla klausimas, ar smegenys, gerai ištreniruotos priimti kokį nors specifinį