
PRIKAZ

MICHAEL I. POSNER AND MARCUS E. RAICHLE
IMAGES OF MIND

New York: Scientific American Library, 1997

Vesna Mildner
Filozofski fakultet, Zagreb
Hrvatska

Knjiga je rezultat višegodišnje suradnje dvojice autora na primjeni tehnike PET (eng. *positron emission tomography*) koja služi za prikazivanje aktivnosti mozga, posebice tijekom kognitivnih procesa. Prikazani su i raspravljani rezultati dobiveni kombinacijom te tehnike i mjerenja mozgovne aktivnosti pomoću evociranih potencijala (ERP - eng. *event related potentials*), te tehnikom funkcionalne magnetne rezonancije (fMRI - eng. *functional magnetic resonance imaging*). Posebna vrijednost knjige upravo je u tumačenju istih ili sličnih kognitivnih procesa pomoću više tehnika. Naime, poznato je da primjerice PET ima dobru prostornu, ali lošu vremensku rezoluciju, za razliku od ERP tehnike, koja daje precizne vremenske informacije, ali ima slabu prostornu rezoluciju.

Knjiga se sastoji od 10 poglavlja, popisa literature (68 navoda) grupiranih prema poglavljima te sadrži oko 150 slika, crteža, grafikona i tablica.

Prvo poglavlje (Past images - Nekadašnje slike)

Dan je kratak pregled razvoja pojmova uma i mozga od R. Descartesa do danas, pregled kognitivne neuroznanosti te najčešćih tehnika za bilježenje i prikazivanje aktivnosti mozga od kompjutorske tomografije (CT - eng. *computed tomography*), elektronske encefalografije (EEG - eng. *electroencephalography*) i iz nje izvedene metode evociranih potencijala, do već spomenutih tehnika MRI i PET.

Drugo poglavlje (Measuring mind - Mjerenje uma)

U tom se poglavlju govori o metodama mjerenja uma, odnosno kognitivnih operacija neizravnim putem. Prikazani su brojni primjeri neuropsiholoških pokusa na temelju kojih se može zaključivati o brzini, redosljedu, i prirodi (među ostalim jesu li tzv. paralelne ili serijalne) mentalnih operacija i njihovoj ovisnosti o složenosti zadatka. Dani su primjeri za zdrave ispitanike i za one s nekim oštećenjima (disleksija, ozljede mozga itd.). Izvođenje kognitivnih procesa u

mnogim je slučajevima praćeno mjerenjem električne aktivnosti preko kostiju glave, što je omogućilo da se promjene električne aktivnosti mozga dovedu u vezu s rješavanjem zadatka.

Treće poglavlje (Images of the brain - Slike mozga)

Primjerima vidnih podražaja različite vrste i složenosti ilustrirane su mogućnosti i dostignuća PET tehnike. Objašnjena je metodologija prikupljanja podataka: crtežima i reprodukcijama slika dobivenih samim postupkom pokazana su mjesta aktivacije pri razlikovanju boja, pokreta i riječi (uključujući besmislene riječi, nizove slova i nizove slovima sličnih simbola).

Četvrto poglavlje (Constructing mental images - Izgradnja mentalnih slika)

Objašnjena je razlika između obrade vizualnih podataka "odozdo prema gore" (eng. *bottom-up processing*) i "odozgo prema dolje" (eng. *top-down processing*) na primjerima neuropsiholoških testova. Tijekom rješavanja zadataka praćena je aktivnost mozga ispitanika pomoću PET tehnike i u ovom su poglavlju dane reprodukcije dobivenih slika uz objašnjenja. Usporedba područja mozga aktiviranih tijekom stvarne vizualne percepcije i tijekom zamišljanja slika ili slova, odnosno riječi, pokazala je da su ta područja vrlo bliska.

Peto poglavlje (Interpreting words - Tumačenje riječi)

To poglavlje posebno obiluje reprodukcijama slika dobivenih PET tehnikom tijekom različitih verbalnih zadataka: pasivnoga gledanja riječi, slušanja, govorenja ili generiranja riječi. U poglavlju autori također promatraju kako uvježbavanje utječe na promjene u aktiviranoj površini mozga. Vrlo su kratko spomenuti neurološki i kognitivni modeli obrade jezične grade, kao i metodologija proučavanja leksičkog pristupa (eng. *lexical access*).

Šesto poglavlje (Sequencing mental operations - Redosljed mentalnih procesa)

Mentalni procesi vrlo su brzi i složeni pa je teško dobiti pouzdane i precizne podatke o tome kojim se redom i brzinom sastavni dijelovi svakog složenog procesa odvijaju te koliko dugo traju. Tehnike koje bilježe protok krvi u mozgu nisu dovoljno brze za tu svrhu, pa njihovo kombiniranje s tehnikama koje bilježe električnu aktivnost daje pouzdanije rezultate. U ovom su poglavlju opisani rezultati istraživanja provedenih tehnikom evociranih potencijala (ERP) na verbalnom materijalu prezentiranom vizualno i gdje je to bilo moguće upotunjeni su nalazima istraživanja tehnikom PET.

Sedmo poglavlje (Networks of attention - Mreže pozornosti)

Raspravljene su tri vrste mreža pozornosti: (a) mreža za vizualnu orijentaciju (eng. *network for visual orienting*), koja se aktivira kada se vizualna pozornost usmjeri prema nekom cilju; (b) mreža za izvršnu pozornost (eng. *executive attention network*), čiji je zadatak da neki predmet osvijesti

(funkcioniranju te mreže najbolje odgovara pojam detekcija): (c) mreža budnosti (eng. *vigilance network*) čija aktivnost omogućava održavanje stanja budnosti, odnosno sposobnosti rješavanja problema tijekom duljeg vremenskog razdoblja. Takva organizacija mreža temelji se na neuroanatomskim i neurofiziološkim osnovama. Primjerice, mreža za vizualnu orijentaciju i mreža budnosti pokazuju veću aktivnost desne hemifere nego lijeve. Mreže su međusobno povezane, a intenzitet i širina aktiviranih područja koja se pripisuju svakoj od njih ovise o zadatku.

Osmo poglavlje (Brain develops mind - Mozak razvija um)

Dok je u sedmom poglavlju bilo govora o neuralnoj razini, u ovom se poglavlju iznose podaci o ontogenetskom razvoju mreža pozornosti, o kojem se zaključuje na temelju rezultata brojnih vizualnih zadataka na testovima s djecom od dojenačke do starije dobi, s naglaskom na prvih 12 - 18 mjeseci života. Praćenje razvoja sustava za vizualnu orijentaciju (primjerice bilježenjem pokreta oka) pokazalo je da se on razvija razmjerno rano u prvoj godini života i podloga je za razvoj daljnjih mreža pozornosti, koje omogućavaju učenje u najširem smislu - od učenja ponašanja i kontrole emocija do svladavanja govora i poslije pisanja.

Deveto poglavlje (Mental disorders - Duševni poremećaji)

Opisane su posljedice ozljeda parijetalnog režnja i poremećaja u funkcioniranju neurokemijskih sustava (posebice u otpuštanju norepinefrina i dopamina). Također su opisani simptomi i neurofiziološke osnove shizofrenije, depresije i poremećaja pozornosti. Opisi su popraćeni slikama protoka krvi u pacijentima s duševnim poremećajima. Primjerice, depresivne osobe u usporedbi sa zdravom populacijom imaju veći protok krvi u čeonim režnjevima, a manji u tjemenim i sljepoočnim režnjevima.

Deseto poglavlje (Future images - Buduće slike)

U zaključnom poglavlju knjige ističe se povezanost mozga i uma, što se najbolje potvrđuje širokim spektrom disciplina koje suraduju u otkrivanju ustroja i funkcioniranja mozga od stanične do kognitivne razine. Autori predlažu nekoliko načela koja bi morala biti uključena u neku buduću teoriju o mozgu.

1. Elementarne operacije lokalizirane su u jasno određenim neuralnim područjima
2. Kognitivne zadatke izvode mreže široko distribuiranih neuralnih sustava
3. Različite operacije unutar mreže međusobno djelovanju - bez obzira na to koliko bio važan redoslijed njihova odvijanja, one nisu strogo serijalne, nego između njih postoji stalna razmjena informacija.
4. Djelovanje mreža organizirano je hijerarhijski - davanje prioriteta jednom od više istodobnih zadataka inhibirat će rješavanje svih ostalih.
5. Kada se neka operacija aktivira, prag njezine ponovne aktivacije privremeno se spušta.

6. Za ponavljanje iste operacije potrebno je manje napora i pozornosti.
7. Operacija aktivirana "odozdo prema gore" osjetnim podražajima ima mnogo zajedničkih neuralnih sustava s istom operacijom aktiviranom "odozgo prema dolje" sustavima pozornosti.
8. Uvježbanost u rješavanju bilo kojeg zadatka smanjit će broj neuralnih mreža potrebnih za njegovo izvodenje.
9. Razvoj specifičnih puteva koji povezuju lokalne operacije omogućava umu da svlada različite obrasce ponašanja.
10. Duševni poremećaji mogu biti posljedica oštećenja lokaliziranih operacija, puteva koji te operacije povezuju ili mreža pozornosti i neurokemijskih sustava koji te operacije uskladuju.

O autorima

Michael I. Posner jedan je od najpoznatijih kognitivnih psihologa u svijetu. Profesor je psihologije na Oregonskom sveučilištu u Eugeneu, SAD.

Marcus E. Raichle među prvima je počeo koristiti PET tehniku. Profesor je neurologije i radiologije na Medicinskom fakultetu Sveučilišta Washington u St. Louisu, SAD.