

## Kulturna revolucija možganov

*Zrcalni nevroni: Okrepitev živčnih povezav, ki je dala pospešek evoluciji*



Foto Tomi Lombar

Leta 1996 so trije italijanski nevrofiziologi s parmske univerze v laboratoriju proučevali odzive opičjih možganov ob različnih dejavnostih živali. Zanimalo jih je, kateri deli se aktivirajo, ko opica, recimo, z roko seže po hrani. Ugotovili so, da se pri tem, ko se steguje do rozine na mizi, v možganih sprožijo točno določeni nevroni. A vsa ta spoznanja so bila povsem pričakovana in že večkrat opisana. Ko so poskus z opicami večkrat ponovili, pa so opazili nekaj na prvi pogled zelo nenavadnega.

Eden od raziskovalcev je sam segel proti rozini in jo pojedel pred opico. Na presenečenje vseh so opazovalne naprave, ki so spremljale dejavnost opičjih možganov, tudi takrat zaznale enako nevronske aktivnosti, kot če bi po rozini segla sama žival. Nevroni so se odzvali enako kot takrat, ko je opica nalogo opravila sama.

Nenavaden pojav je takoj pritegnil zanimanje raziskovalcev. Podrobno so ga proučili in o njem poročali v strokovni literaturi. Ker so se možgani enako odzvali pri enakih – zrcalnih – aktivnostih opice in drugih bitij v njeni okolici, so pojav poimenovali zrcalni nevroni (angl. mirror neurons). Zanimivo pa je, da so recenzenti znanstvene revije *Nature*, v kateri raziskovalci običajno poročajo o najpomembnejših novih odkritjih, objavo poročila o odkritju zrcalnih nevronov zavrnilo z utemeljitvijo, da ne gre za spoznanje, ki bi imelo širši znanstveni pomen, zato naj raje poskusijo v kaki bolj specializirani reviji.

### 1 Zrcalni nevroni pri ljudeh

Ko se je novica o odkritju razširila, so se podobnih poskusov lotili še v drugih laboratorijih in hitro ugotovili, da se zrcalni nevroni ne sprožijo le takrat, ko opica opazuje dejanje, ki ga lahko izvede sama, temveč tudi takrat, ko sliši zvoke, ki spremljajo njej znano dogajanje.

Poleg poskusov na opicah, pri katerih so zrcalne nevrone prvič opazili, so znanstveniki začeli izvajati podobne eksperimente na ljudeh. Seveda so hitro ugotovili, da je pri njih pojav zrcalnih nevronov še bistveno izrazitejši. Kmalu so odkrili, da je pri človeku veliko zrcalnih nevronov v območju možganskega centra za procesiranje jezika.

V več poskusih so ugotovili, da se naši možgani odzivajo podobno, ko poslušamo jezikovni opis nekega dejanja, dejanje sami izvedemo ali pa ga le opazujemo. Pri opicah se torej zrcalna simetrija vzpostavi med izvajanjem naloge in opazovanjem dogajanja oziroma poslušanjem neposrednih zvokov te dejavnosti nekoga drugega, pri ljudeh pa se razširi še na jezikovno posredovano dogajanje. Tudi poslušanje ali prebiranje pripovedi o nečem sprožita v človeških možganih enak odziv, kot če bi

se dogodek osebi zgodil.

## **2 Prestop iz narave v kulturo**

Prav na temelju teh spoznanj so znanstveniki postavili hipotezo, da je izrazito povečanje števila in pomena teh nevronov v možganih ena od ključnih evlucijskih pridobitev, ki je ljudem omogočila nenavadno hiter začetek razvoja kulture pred nekaj deset tisoč leti.

Zrcalni nevroni omogočajo zelo učinkovit prenos znanja. Tudi človeški neposredni evlucijski predniki so bili iznajdljivi, a njihov sistem zrcalnih nevronov zelo verjetno ni bil dovolj razvit, da bi jim omogočal hiter in učinkovit prenos ter razširjanje idej. Nove zamisli so se tako med človeškimi predniki prav zaradi ne dovolj učinkovitega sistema njihovega hranjenja in prenašanja prehitro izgubljale.

Šele pred približno 50.000 leti pa naj bi se zgodila pomembna sprememba v človeški naravi, ki je še dodatno povečala moč in razširjenost zrcalnih nevronov v možganih. Prav ta povsem biološka sprememba naj bi povzročila »veliki pok« v človeški kulturi, kot so poimenovali začetek nenadno intenzivnega nebiološkega prenosa spretnosti in drugih informacij med ljudmi. Če je hipoteza o pomenu zrcalnih nevronov v zgodovini človeštva pravilna, lahko prav v njej najdemo glavni vzrok za začetek hitrega razvijanja in širjenja naše vrste po svetu.

## **3 Biološki temelji sočutja**

Zrcalni nevroni nam omogočijo, da se vživimo v misli drugega. Z nekom, ki ga le opazujemo, poslušamo ali o njem beremo, se lahko povsem identificiramo. Ker se prek zrcalnih nevronov tudi v naših možganih sprožajo enaki procesi, kot bi se, če bi sami izvajali enako dejanje, lahko to povzroči v nas takšne čustvene odzive, kot če bi bili naši možgani vgrajeni v telo tistega, ki ga opazujemo ali o njem razmišljamo.

Pojavijo se lahko povsem enaki odzivi, kot če bi naše telo izvajalo opazovano gibanje. Zato je morda treba prav pri zrcalnih nevronih iskati biološko razlago, zakaj je recimo športne dogodke tako zanimivo opazovati, čeprav v njih ne sodelujemo neposredno. Naši možgani se prek zrcalnih nevronov poistovetijo s športnikom, za katerega navijamo, tako da se odzovejo čustveno povsem enako ali še močneje kot tekmovalec sam.

Zrcalni nevroni so pripomočki za vživljanje v občutja drugih. So nekakšni »bralci misli ljudi v naši okolici«, kot se je slikovito izrazil eden od raziskovalcev. In če ti pripomočki ne delujejo, se seveda zelo težko najdemo v družbi.