

Experiment med en gummihand avslöjar hur hjärnan känner igen den egna kroppen

II Hur känner vi igen vår egen kropp? Ja, den frågan kan verka absurd. Upplevelsen av att kroppen är en del av jaget är nämligen grundläggande för vårt självmedvetande och därför något som de flesta av oss tar för givet. Men inom neurologin är det sedan länge känt att skador som drabbar hjärnans fram- och hjässlob, exempelvis till följd av en hjärninfarkt, kan leda till en oförmåga att känna igen sin egen kropp. Patienter med sådana skador försöker ibland slänga ut sitt eget ben från sjukhussängens med motiveringen: »Det ligger någon annan i min säng!« [1].

Vi ville undersöka vilka områden i hjärnan som behöver vara verksamma för att vi människor ska kunna känna igen våra egna kroppsdelar. Vår hypotes var att områden i fram- och hjässloben som integrerar syn- och känselsignaler från hud och muskler, s k multisensoriska områden, är viktiga [2].

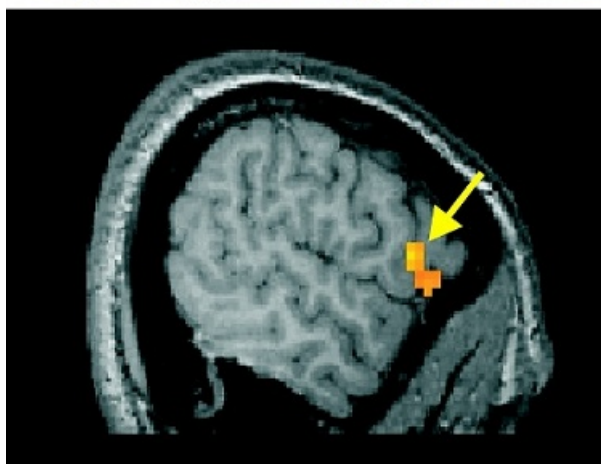
För att studera detta framkallade vi en »känselvilla« hos friska försöksdeltagare, den s k gummihandsillusionen [3]. På så sätt manipulerade vi deras kroppsuppfattning. Med funktionell magnetisk resonanstomografi (fMRT) mätte vi samtidigt lokala förändringar i blodets syresättning i hjärnan, vilket är ett känsligt mått på nervcellsaktivitet. Följaktligen hade vi möjlighet att se vilka hjärnområden som förändrades i aktivitet med förändrad upplevd kroppsuppfattning.

Under experimentet låg försöksdeltagarna på MR-kamerans brits med huvudet framåtlutat så att de kunde se den bordsskiva som placerats framför dem. På bordsskivan låg en verklighetstrogen gummihand i liknande position som den riktiga högerhanden. Försöksdeltagarens riktiga högerhand doldes under bordet. Med två små borstar berörde försöksledaren samtidigt gummihanden och den riktiga, dolda handen. Efter i snitt 11 sekunders stimulering började försökspersonerna uppleva att gummihanden var deras egen hand och att denna verkade känna borstens beröring (gummihandsillusionen). För att lokalisera hjärnaktivitet associerad med denna illusion jämförde vi fMRT-data insamlade då försökspersonerna upplevde illusionen med data insamlade under kontrollstimuleringar då deltagarna inte upplevde denna.

Vi fann en förhöjd aktivitet i den s k premotoriska hjärnbarken i framloben när gummihanden upplevdes tillhöra den egna kroppen. Ju starkare premoto-



Experimentuppställningen med gummihanden (ovan). Aktivitetsökning i vänstra premotoriska hjärnbarken uppmätt med funktionell magnetisk resonanstomografi (fMRT) när försöksdeltagarna upplevde att gummihanden blev en del av den egna kroppen (nedan).



risk aktivitet vi registrerade, desto mer verklighetstrogen upplevde försökspersonerna att illusionen var.

Den premotoriska hjärnbarken är ett av hjärnans s k multisensoriska områden som integrerar information från våra olika sinnen. Det är känt från tidigare elektrofysiologiska studier på apor att nervceller här beräknar kroppsdelarnas positioner i relation till omgivningen, genom att integrera visuell information med information från känselreceptorer i hud, muskler och leder [4]. Därför är vår tolkning av den premotoriska aktivitetsökningen, som vi finner associerad med gummihandsillusionen, att nervcellerna signalerar »handen du ser är lokaliserad på samma ställe som handen du känner«. Alltså, de överensstämmande signalerna tyds av hjärnan som att »handen du ser är din hand«.

Analysen av hur signaler från olika sinnen är korrelerade är alltså en viktig mekanism som hjärnan använder sig av för att skilja den egna kroppen (jaget) från omgivningen. Den ökade förståelsen för denna mekanism kan vara vik-

tig i utvecklingen av nya behandlingsmetoder för bl a fantoms smärta [5] och hemipares orsakad av stroke [6].

Henrik Ehrsson

h.ehrsson@fil.ion.ucl.ac.uk

Ehrsson HH, Spence C, Passingham RE. That's my hand! Activity in premotor cortex reflects feeling of ownership of a limb. *Science*. 2004;305(5685):875-7.

Referenser

1. Sacks O. *Mannen som förväxlade sin hustru med en hatt*. Stockholm: Brombergs; 1998.
2. van den Bos E, et al. Sense of body and sense of action both contribute to self-recognition. *Cognition*. 2002; 85(2):177-87.
3. Botvinick M, et al. Rubber hands »feel« touch that eyes see. *Nature*. 1998;391(6669):756.
4. Graziano MS. Where is my arm? The relative role of vision and proprioception in the neuronal representation of limb position. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1999; 96(18):10418-21.
5. Ramachandran VS, et al. Synaesthesia in phantom limbs induced with mirrors. *Proc R Soc Lond B Biol Sci*. 1996;263(1369):377-86.
6. Altschuler EL, et al. Rehabilitation of hemiparesis after stroke with a mirror. *Lancet*. 1999;353(9169):2035-6.