

*Harold L. Klawans*

**JAMSKA ŽENSKA**

*in druge zgodbe iz evolucijske nevrologije*



*Harold L. Klawans*

# **JAMSKA ŽENSKA**

*in druge zgodbe iz evolucijske nevrologije*

**Prevedel: Branko Gradišnik**



UMco

---

Ljubljana, 2015

**Harold L. Klawans**  
**JAMSKA ŽENSKA**  
in druge zgodbe iz evolucijske nevrologije

Copyright © 2000 by the Estate of Harold Klawans, M.D.  
All rights reserved.

© za Slovenijo UMco d. d., 2015. Vse pravice pridržane.

*Izdajatelj in založnik:* UMco, d. d.  
Zbirka Preobrazba

*Odgovorni urednik:* dr. Samo Rugelj  
*Knjigo uredila:* Renate Rugelj  
*Spremna beseda:* prof. dr. David Neubauer  
*Oblikovanje ovitka:* Žiga Valetič  
*Slika na naslovnici:* Depositphotos  
*Postavitev:* Klara Jarc in Aleš Cimprič  
*Tisk:* Primitus d. o. o.  
*Naklada:* 400 izvodov  
Ljubljana, 2015

Knjižno delo je izšlo v okviru knjižnega programa,  
ki ga sofinancira Javna agencija za knjigo Republike Slovenije.

Brez pisnega dovoljenja založbe je prepovedano reproduciranje, distribuiranje, javna priobčitev, predelava ali druga uporaba tega avtorskega dela ali njegovih delov v kakršnem koli obsegu ali postopku, skupaj s fotokopiranjem, tiskanjem ali shranitvijo v elektronski obliki, v okviru določil Zakona o avtorski in sorodnih pravicah.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji  
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

575.8:612.82  
616.8

KLAWANS, Harold L.  
Jamska ženska in druge zgodbe iz evolucijske nevrologije /  
Harold Klawans ; prevedel Branko Gradišnik; [spremna beseda  
David Neubauer]. - Ljubljana : UMco, 2015. - (Zbirka Preobrazba)

ISBN 978-961-6954-48-8

282672640

**UMco d. d.**, Leskoškova 12, 1000 Ljubljana  
tel.: 01/ 520 18 39, e-pošta: bukla-urednistvo@umco.si, www.bukla.si

*Dajmo, Blue!*



# VSEBINA

PREDGOVOR	9
PRVI DEL	
VZPON KOGNITIVNE FUNKCIJE	13
1. PRVI PRAČLOVEK JE BILA PRAČLOVEKINJA O enkratni akcijski ponudbi Evolucije	15
2. MOJA OSEBNA LUCY O lokalizaciji ročnosti in govora	41
3. DAR GOVORA Frank Morrell in zdravljenje pridobljene epileptične afazije	63
4. RAZVARJENA MOTORIKA Gibalnost in njeno vezje	83
5. ŠE NIKOLI NISEM BRAL FILMA, KI BI MI BIL VŠEČ Arhitektura branja	101
6. ENA OD TEH REČI NI ENAKA DRUGIM Kako pismenost spremeni možgane	127
7. TI SI V MENI MELODIJA ... a odkod si tja prišla?	141

## DRUGI DEL

MOŽGANSKE ŠIBKE TOČKE: PROGRAMIRANA  
CELIČNA SMRT, PRIONI IN BOLEČINA 165

8. KOSILO Z OLIVERJEM  
Po čem se je tisto jutro  
razlikovalo od vseh drugih 167

9. DVOJNI MOŽGANI  
Kaj starega, kaj novega 181

10. ANTICIPACIJA ALI PREHITEVANJE  
Tja v tretji rod in še naprej 195

11. PUŠČAVNIK IZ THIEF RIVER FALLSA  
Moje prvo srečanje z eponimnežem 227

12. NORE KRAVE IN NORA TRŽIŠČA  
Led devet in nedarvinska  
evolucija Človeka in Bolezni 251

13. KAJ NEKI SE JE ZGODILO Z BABY JANEANDERTHAL  
Pripis 281

ČAST IN SLAVA EVOLUCIJSKE NEVROLOGIJE  
Spremna beseda, prof. dr. David Neubauer, dr. med. 291

IMENSKO IN STVARNO KAZALO 297



## PREDGOVOR



**T**OLE NI UVAJALNICA v delovanje možganov. In tudi ne nevrološki učbenik. Sam pišem obe vrsti knjig in menda bom že vedel, katero je kaj. Vseeno pa gre tukaj za več od zgolj zbirke kliničnih pripovedi o zanimivih in včasih že kar nenavadnih pacientih, ki so se, na ne ravno naključen način, priglašali v moji ordinaciji. Od prvega kliničnega obiska pa do končne klinične črtice je v početju mojih pacientov, v tem, da so me izbrali za svojega nevrologa, in v tem, da sem jih jaz odbral za v to knjigo, kaj malo naključnega. Mnogi moji pacienti so mi zbudili pozornost prav zato, ker so bili njihovi problemi čudni ali samosvoji. Pripovedi, ki sestavljajo to zbirko, so skrbno izluščene iz mojih izkušenj, ki se razpenjajo prek minulih petintridesetih let. Izbral jih nisem zato, ker so samosvoje ali nenavadne, temveč ker zastopajo ta ali oni aspekt novite teme.

In katera tema naj bi to bila?

V nekem smislu je tako kompleksna, da jo lahko osvetli šele cel nabor kliničnih primerov. V drugem smislu pa je je ena sama gola preproščina.

Smo, kar so naši geni. Naši geni pa so, kar so, po zaslugi evolucije. V tem ni nič novega ali čudnega ali samosvojega. Ta knjiga je torej nevrologov pogled na evolucijo. In kaj to obsega? Kako se je razvilo naše živčevje in kako ta razvoj učinkuje na to, kar smo kot živalska vrsta, kakšne zmožnosti imamo, kakšne bolezni se nas lotevajo in kako smo postali, kar smo. Naši možgani so organizirani, kot pač že so organizirani, po zaslugi svojega bioprocenega evolucijskega vzpona (ali zatona, če vam je tako ljubše). Redko obolenje, ki se imenuje »sindrom bolečega stopala s plešočimi prsti«, je mogoče razumeti le, če se zavemo, da imamo istega prednika kot dinosavri in ptiči, in da je imel ta prednik dvojne možgane. Pa tu gre za veliko več kot zgolj za redke bolezni, kajti te je mogoče razumeti edinole v okviru, ki je obenem nevrološki in evolucijski. Ti »evolucionarni« dejavniki imajo odločilno vlogo tako pri tem, kakšne sposobnosti si bodo pridobili vsaki možgani posebej in kako si jih bodo pridobili, kot pri tem, kakšne bolezni se bodo razvile v nas in kako te bolezni povzročajo, kar že povzročajo našim funkcijam in vedenju.

Kako smo si pridobili sposobnost za razvijanje simbolnega jezika? Za zlaganje zapletene glasbe? Za branje? Cilj te knjige je skromnejši od tega, da bi postregla z globokim umevanjem delovanja možganov – a hkrati prav tako globok. Na ponižnejši način se pač ubada s »kako da« (zakaj) namesto s »kako« (na kakšen način) naših možganov.

Kako da so na svetu ljudje, ki imajo sicer povsem normalne možgane, le da skorajda ne znajo brati? Kako da ni nikogar z normalnimi možgani, ki ne bi mogel govoriti? Kako da sploh obstaja disleksija? Zadnje od vprašanj vodi še k

drugim, ki so v resnici nevrološka, razpenjajo pa se od globokoumnih pa tja do trivialnih. Je branje odvisno od načina, kako možgani funkcionirajo? Ali bo računalniška revolucija povzročila spremembo v načinu možganskega funkcioniranja naših otrok?

Kako da se je po šestnajstem letu starosti težje naučiti drugega jezika? Pri nas poučujemo jezike na način, zaradi katerega smo obsojeni na neuspeh, kar se tiče usvajanja drugega jezika. Kako da še kar naprej počenjamo tako, in smo počeli že vse prejšnje stoletje, kljub temu, da prav vsak edukacionalist ve, kakšna gora dokazov se je že nakopičila, ki potrjujejo, da se ta metoda mora nujno izjaloviti?

Kako da sta se neandertalec in neandertalka mešala (in celo živela v skupnem gospodinjstvu) z modernim človekom, pa vendar izginila brez sledu?

Zakaj je mit o »človeku lovcu« natanko to – namreč mit?

Kako da je ključno vlogo v vzponu človeka imela ženska?

Gre za sama temeljna nevrološka vprašanja, odgovori nanje pa se skrivajo v osupljivem delovanju možganov in v načinu, kako so se razvili. Pričujoča knjiga se ukvarja prav s tem in z ničimer drugim.

IN PRI NJENEM NASTANKU so sodelovali mnogi. S praktičnega gledišča je najpomembnejši moj prijatelj in agent David Hendin. Prav on me je vpeljal v strukturno organizacijo knjige, in kljub mnogim oviram nikoli ni izgubil vere v ta projekt. Kakšna je narava tega, kar si želim doseči, je razumela tudi moja urednica, Angela von der Lippe, ki me je spodbujala in vodila.

A moja najgloblja hvaležnost mora iti vendarle vsem intelektualnim mentorjem, ki so vplivali na to, kako razmišljam o možganih in njegovih funkcijah. Med njimi so nekateri svetovno znani svetilniki na polju nevrologije, pa tudi drugi,

ki se nanjo nič ne spoznajo. Seznam se začneta s Clarkom Hopkinsom, arheologom, ki je vodil izkopavanja Dura-Europosa. On me je naučil, kako hkrati uporabljati oči in možgane, kako obenem videti in že razvrščati, kako ocenjevati in hkrati razčlenjati. Gre za spretnost, ki sem se je naučil pri osemnajstih, petindvajsetletne študente medicine pa jo je že težje naučiti. Med nevrološkimi mentorji, ki jim gre zahvala, so tudi Henry Higman, ki me je naučil, kako naj med pregledom pacienta ne pozabim na osnove znanosti; pa A. B. Baker, John Garvin, Sigwald Refsum; potem pa še kolegi George Bruyn, Frank Morrell in Oliver Sacks.

Pisati ni lahko. Še celo težje je pisati o pacientih na način, ki bo vseboval tako sočutnost kot nevrološko umevanje. Kako je to mogoče, mi je pokazal Oliver. Uspeh njegovega *Moža, ki je imel ženo za klobuk*,\* je več kot zgled za tisto, kar se trudim doseči v svojih pripovedih. Njegova knjiga je odprla vrata tudi mojim. Prebral jo je Harvey Plotnick iz Contemporary Books in me povabil, naj napišem svojo prvo zbirko zgodb – pa ne da bi posnemal Oliverja, ampak naj jih pišem iz svojega zornega kota. Plod tega je bila *Toscanini's Fumble*, zdaj, po še drugih, ki so sledile, pa še *Jamska ženska*. Pravi oče nam vsem je Oliver.

---

\* UMco, 2009, 2015. (Op. ur.)

# **PRVI DEL**

Vzpon  
kognitivne funkcije



## PRVI PRAČLOVEK JE BILA PRAČLOVEKINJA



### O enkratni akcijski ponudbi Evolucije

**N**ISEM VEDEL, KAKO ji je ime; še tega ne, ali ga sploh ima. Bila je morda šest let stara, ko so me poprosili, da jo pregledam. V bolnišnico je bila sprejeta, potem ko so jo odkrili zaklenjeno v nekakšni shrambi v razpadajoči stavbi, ki jo je čakalo rušenje. Inšpektor, ki jo je našel, se je skušal pomeniti z njo, a mu ni odgovarjala, sploh ni dala od sebe glasu ali kakega drugega znaka, da bi rada komunicirala z njim.

Ko sem jo videl, smo vedeli že nekaj malega več. Tako je bilo znano, da ima približno šest let, kar so ugotovili radiologi, potem ko so ocenili starost njenih kosti. Cenitev kostne starosti temelji na vzorcu od starosti odvisnega razvoja različnih rastišč v kosteh, pa tudi od zapiranja nekaterih združitvenih linij med kostmi, ki je vezano na starost. Tako so na primer lobanjske kosti ob rojstvu med seboj ločene. Vmes

med kostmi, ki prekrivajo možgane, sta celo dve veliki odprtini, tako imenovani mečavi. Na ta način se lahko lobanja večja, kakor rastejo možgani. A ti odprtini se kmalu začneta zapirati. Manjša mečava izgine v mesecu ali dveh, večja pa se spoji z okolico v nekako poldrugem letu, sicer pa skoraj v vseh primerih pred dopolnjenim drugim letom. Gre vendar za približke, ki so odvisni od mnogih dejavnikov, med njimi od prehranjenosti in od morebitnih bolezni.

Dekličina prehranjenost ni bila nič kaj prida. Po teži je sodila v spodnjih pet odstotkov za šestletnice, kar pomeni, da je več od nje tehtalo kar 95 odstotkov šestletnih punčk. Po višini je bila v desetem percentilu. Ti opažanji sta bili, vzeti skupaj, za temelj domnevi, da so jo večino teh šestih let, kar je bila na svetu, nezadostno hranili (bilo pa bi resda mogoče tudi, da je bila otrok nizkoraslih in mršavih staršev). Čeprav je bila ob sprejemu v bolnišnico podhranjena, pa ni bila stradana. In bila je snažna. Res je, da je bila, ko so jo našli, naga, vendar pa ni bila ne umazana ne ponečedena. Nekdo – nikoli nismo odkrili kdo – je vendarle počel še kaj drugega, kot pa da bi jo bil samo zaklepal v shrambo.

Prosili so me, naj jo pregledam, da bi dobili odgovor na zelo zapleteno vprašanje: zakaj ni mogla govoriti? Možnosti so se zvedle na dvoje – šlo je za klasično dihotomijo – za najstarejše vprašanje sploh: gre za prirojeno ali pridobljeno lastnost? Pri Malčici Zajčici, takšno ime so ji zapisali na bolnišnično zapestnico, je bilo vprašanje, ki ga je bilo potrebno rešiti najprej, ali je njeno stanje posledica vplivanja narave, torej tistega, s čimer se človek rodi, kar človek nasledi? Je imela prirojeno nevrološko okvaro, ki ji je onemogočala, da bi govorila? Ali pa je šlo za vpliv zunanjih dejavnikov oziroma tistega, kar človek pridobi po rojstvu od učinkovanja okolja – nege, oskrbe, kakršnakoli že je? Torej za to, da njeni sicer normalni možgani niso bili v zaznavnem stiku z govorico? Normalni



možgani in celo kar najbolj nenormalni možgani usvojijo govorico, če jih kdo oskrbuje z njo, če so ji torej izpostavljeni. Torej nisem iskal kake prikrite nevrološke anomalije, temveč znatno mero nevrološke abnormalnosti, ki bi zadoščala kot pojasnilo, zakaj ne more izreči niti ene same besedice. Ali pa so bili morda njeni možgani razmeroma normalni – se pravi, znotraj funkcionalnega obsega, v katerem bi izpostavljenost jeziku ob pravšnji starosti (in Malčica Zajčica je bila vsekakor znotraj tega obsega) povzročila kot posledico, da bi Malčica sama od sebe začela govoriti?

Odgovor sem zaslutil, kakor hitro sem stopil v sobo in rekel: »Hej.«

Ozrla se je namreč s postelje k meni in odgovorila: »Hej.«

Njeni možgani so torej v manj kot dveh dneh usvojili vsaj eno besedico. Dejansko pa so jih več, med njimi »mleko«, »TV« in »Lacey« – tako je bilo ime pomožni sestri, ki jo je malone že posvojila. Od sebe je dajala Malčica tudi druge glasove, in eden od njih je očitno bil mišljen kot »Big Bird«, čeprav so ga odrasli povečini težko razlikovali od imena, s katerim je klicala Berta (iz slavnega para »Bert in Ernie«). Hvala bogu, da imamo TV serijo *Sezamova ulica*. Prihranila nam je dolgotrajen nevrološki trud. Osnovna preiskava ni pokazala kakih posebnosti, če ne štejemo jezikovnega deficita, a tudi med samim pregledom je usvajala nove besede. Všeč ji je bila žepna lučka, ki sem jo uporabljal, in se je zasmejala vsakič, ko sem ji posvetil v učke. Ko sem se usedel k njeni postelji, da napišem izvid, je že znala izreči »lučka«, in to besedo je ponovila, kadarkoli je pritisnila na njen gumb.

Očitno je bilo, da lahko usvaja jezik. Potemtakem je bilo veliko bolj verjetno, da je njena govorna nezmožnost posledica okolja (zanemarjanja), ne pa učinek narave. O tem sem bil prepričan. Enako kot sem bil prepričan, da bo hitro nadomestila izgubljeno, čeprav resda nisem nikoli osebno videl

otroka, ki bi bil do te mere prikrajšan za možnosti učenja jezika. Gotovost je izhajala iz mojega razumevanja delovanja možganov, še splot pa sem vedel za »posebno ponudbo«, ki ji je bila na voljo glede učenja jezika. In ko je dva tedna zatem Malčica Zajčica (ki pa smo jo zdaj že klicali Lacey) zapuščala bolnišnico, sem tem vprašanjem namenil že toliko pozornosti, da sem razumel celo, kako da je ves ta koncept o »človeku lovcu« malokaj drugega kot mit in da gre zasluga za zmago-slavje Človeka, namreč *Homo sapiens*, v celoti na rovaš Človekinje. Moški so prispevali kaj malo drugega kot seme, ženske pa so to seme potem odnegovale v modernega človeka. Vedenje moških ni bilo tako rekoč nič drugega kot odzivanje na temeljne biološke nuje. Moški predstavniki naše vrste bi, če bi bili prepuščeni lastni iznajdljivosti, še zmeraj živeli v jamah in si odkruševali ista okorna kremenova rezila, ki so jih odkruševali že stotine tisočletij. Enkratnega je Človeka naredilo ravnanje žensk, saj je pripeljalo do razvoja jezika.

Ob Lacey sem se nemudoma domislil tistega francoskega filma, *Divji otrok (L'enfant sauvage)*. Ne gre za film, ki bi si ga sam izbral kot gledalec, kajti ne maram filmov s podnapisi. In ta francoski film jih ima, pa še črno-bel je. Bil pa sem ga primoran gledati, ker ga je nekoč na domači zabavi predvajal eden mojih najboljših prijateljev, nevropsiholog David Garron. Preveč olikan sem, da bi kar odšel. Potem pa je postal film preveč fascinanten, da ga ne bi gledal – ne kot film, temveč kot znanstven dokument, pravi pravcati *roman à clef* o letih, ko sta se klinična nevrologija in nevropsihologija šele razvijali. Režiral ga je legendarni francoski režiser François Truffaut, ki je tudi nastopal v vlogi doktorja Jean-Marc-Gasparsa Itarda, moža, ki je kot prvi opisal sindrom, zdaj v krajšavi poznan kot *tourette*. Film je temeljil na resničnih dogodkih, ki jih je doživel Itard in potem o njih poročal znanstvenemu občestvu.

Glavni junak te klinične pripovedi je adolescent, mladostnik, ki je bil tako kot Lacey brez imena in brez daru govornice. Znan je bil po vzdevku Divji fant iz Aveyrona, kajti blizu tega kraja v Franciji so ga proti koncu osemnajstega stoletja našli v gozdu, v katerem je živel čisto sam. Itard ga je krstil za Victorja in obveljalo je, da je bil star nekako dvanajst let, ko so ga našli. Takrat ni bilo radiologije, da bi ocenili njegovo starost po kosteh, in tako so to storili glede na vsesplošno dozorelost njegovega telesa: taka ocena je še bolj nezanesljiva kot tista, ki temelji na rentgenskih žarkih. Vsekakor je imel najmanj deset let, a lahko bi jih imel tudi štirinajst ali petnajst. Ko so ga odkrili, ni znal govoriti in tudi ni razumel govornice. Kazalo je tudi, da se mu niti sanja ne, da besede služijo za sporazumevanje.

Na tej točki je v njegovo življenje prišel profesor Itard. Kot zdravnika ga je zanimalo človeško vedenje. Imamo ga lahko za nevrologa iz časa pred samim nastankom nevrologije, ali pa nevropsihologa iz časa še toliko dlje nazaj pred vznikom tega polja, ali pa za križanca med prvim in drugim. (Ena od velikih prednosti življenja v času, ko še ni opredeljeno vaše področje delovanja, je prav to, da vam zanimanj in raziskovanj ne utesnjujejo umetne meje.) Za sabo je že imel objavo prvega primera, ki je opisoval to, kar je pozneje dobilo poimenovanje Touretteov sindrom. Na svojem področju, karkoli že naj bi bilo, je bil dobro znan in zelo spoštovan. Prevzel je vso skrb za Victorja. Več kot pet let ga je skušal naučiti govora, ga pripraviti do tega, da bi usvojil vsaj rudimentarno govornico. A tudi preproste besede so bile zunaj fantovega dosega. Lacey pa je po drugi strani besede vpijala kot goba. V tistem kratkem času, kolikor ga je šlo za moj pregled, se je naučila besede »lučka« in jo je tudi ustrezno uporabljala. Naučila se je lahko besed, razumela pa je tudi, da naj bi se uporabljale za sporazumevanje. Victor pa je po več letih

razumel le majhno število besed in fraz; največ, kar je kdaj izustil, je bila kaka besedica, npr. *lait* (mleko) ali izraz *oh Dieu* (o, bog), a tudi te je pogosto uporabljal napačno. Ko sem se drugič oglasil pri Lacey, je očitno že znala razlikovati med »Bird« in »Bert« in je ti imeni izgovarjala dovolj razločno, da je tudi, kdor je besedo ujel mimogrede in po naključju, vedel, katerega izmed likov iz *Sezamove ulice* ima v mislih. Divji fant pa tudi po preteku petih let, ki sta jih on in Itard preživela skupaj, še zdaleč ni usvojil govornice, čeprav se je sicer lepo udomačil.

Kako da se je Lacey lahko učila besed, kot da je natanko to tisto, za kar so ustvarjeni njeni možgani, medtem ko je sposobnosti Victorjevih možganov to presegalo prav toliko, kot bi jih učenje najnovejše verzije Windows? Šlo je spet za staro vprašanje: prirojeno ali pridobljeno? Ali odloča to, kar otroku nudita starša prek genskega zapisa, ali to, kar mu »nabavljata« pozneje v otroštvu, ko ga oskrbujeta, negujeta in vzgajata? Res je, da nimamo na voljo vseh podrobnosti Victorjevega historiata. Mogoče je sicer, da je bil umsko zaostal ali da je trpel za kakšno drugo nevrološko motnjo, ni pa ravno verjetno. Itard je bil izkušen opazovalec nevroloških funkcij in bi bil tovrstno abnormalnost pač opazil. Poleg tega se je fant naučil preživeti v gozdovih okrog Aveyrona – morda si za to ne bi zaslužil ravno Nobelove, vseeno pa bi se celo samemu Nobelu lahko v takem položaju zanohtalo!

Najbolj verjetno je za Victorjevo odsotnost daru govora kriv vpliv okolja (pomanjkljiva nabava). Leta je živel sam v tistem gozdu in ves ta čas po vsej verjetnosti ni bil v nobenem stiku z govornico – ne z besedami ne s konceptom, po katerem besede služijo za sporazumevanje. Pri Victorju je ta izvzetost od jezika pred puberteto prerasla v življenje, v katerem ni mogel usvojiti govornice, pa četudi si je za to prizadeval eden najsijajnejših umov tistega časa. Res je, da Victor

ni imel pred sabo televizorja. Ni mogel gledati *Sezamove ulice*. A enako brez tega so bili tudi vsi njegovi sodobniki, ki pa so se vsi do zadnjega naučili tekoče govoriti francoščino – in jo celo pravilno izgovarjati!

Lacey se je po drugi strani učila angleščine s hitrostjo, ki je vzbujala vsesplošno osuplost. No, jaz nisem bil nič osupel, vse odkar sem jo slišal prvič izreči besedo »lučka«, ko jo je prižgala, kajti tedaj sem že vedel, da ji bo res dobro šlo. Da bo jezik njen najmanjši problem. Govorjenje je spretnost, ki jo možgani med svojo rastjo usvojijo, saj so temu namenjeni. No, ta izjava je pravzaprav povsem mimo. Nikogar ni, ki bi možgane »namenil« za govorjenje: evolucija ne poteka na tak način. Le naša evolucija je šla pač svojo pot tako, da so se razvili možgani, ki samodejno usvojijo jezik, če so v stiku z njim. Lacey se je znašla sredi govorjenja, brž ko so jo našli. Enako je bilo tudi z Victorjem. Ona je jezik usvojila; Victorju se ni to nikoli posrečilo. Po čem neki sta se razlikovala? Ha, po tem, koliko sta bila stara, ko sta prišla v stik z jezikom. Lacey je imela šest let, Victor je bil nekako dvakrat starejši. Jezik je mogoče privzeti zgolj, dokler se možgani še razvijajo, ko še niso prišli do skrajne meje svojega potenciala. S koncem tega procesa je konec tudi priložnosti, da se naučimo jezika kot oblike simbolnega sporazumevanja.

A da bi razumeli, kako da v človeških možganih obstaja ta »akcijska ponudba«, moramo najprej razumeti, kako so postali, kakršni so, in kako se pravzaprav učijo in urijo. Kajti v naših lobanjah se niso pojavili kar na lepem v vsej svoji razvitosti. Razvijali so se v procesu klasične darvinske evolucije.

Najbolj presenetljiva prvina tega »vzpona človeka« je osupljivo majhna genska sprememba, ki je bila potrebna za to absolutno povečanje velikosti in kompleksnosti, ki sta značilni za človeške možgane. Med našo gensko zasnovo in

tisto, ki jo premoreta gorila ali šimpanz, obstaja tako velika podobnost, da mora biti človeku kar nerodno. Še več: kompletna količina genskih informacij, ki so vkodirane v dvojne vijačnice DNK, ostaja dokaj konstantna skozi vso sesalsko evolucijo, pa najsi gre za roveke ali kenguruje, delfine ali ljudi. Velja, da je različnih genov nekako en milijon. Pri različnih vrstah se delijo v kromosome različnih števil, a celotno število genov je razmeroma stabilno, pri miši torej dokaj enako kot pri človeku. Pri vsakem od ljudi se jih pojavlja seveda enako število, resda pa je aktivnih, *dejavnih* genov veliko manj od milijona. Število bo bližje polovici, kajti 40 ali več odstotkov vse kromosomske DNK je po vsem videzu odvečne, tako da nima nobene dejavne vloge pri razvoju. Se pravi, da se polovica naših genov skozi evolucijo sploh ni razvila.

Najboljše ocene nakazujejo, da ima pri zasnovi in grajenju možganov in drugega živčevja dejavno vlogo nekako deset tisoč genov, torej en odstotek celotnega genskega rezervoarja (oziroma približno dva odstotka dejavnega genskega rezervoarja). To drži tako za ljudi kot za šimpanze in mrože – pa celo za zlate hrčke, ki razveseljujejo naše otroke.

To število se zdi več kot zadostno pri hrčku ali navadni hišni mački in mogoče celo pri šimpanzu. Ampak pri človeku? Naši možgani so sestavljeni iz nekako 100 milijard celic, a obseg in kompleksnost se s tem še ne nehata. Tu je  $10^{14}$  sinaps, torej dejavnih povezav med živčnimi celicami, po katerih je mogoče posredovati ali prekinjati sporočila. Torej sto bilijonov! Kako se komaj 10.000 genom posreči obvladovati tolikere sinapse? Kako lahko to razmeroma nizko število genov naredi za nas toliko več, kot pa so zmožni narediti pri drugih vrstah?

Dejstvo je, da geni za nas in za naše možgane povečini ne delajo nič drugega, kot delajo tudi pri drugih vrstah. Tak sklep odločno podpira vsaka preiskava s področja

primerjalne anatomije živčevja pri sesalcih. Glavne strukture so enake, pa če se možgani razvijejo v človeku ali v ovci. Vidna možganska skorja (v latinščini cerebralni korteks) je vselej v zadnjem delu možganov. Ovce imajo vmes med obema možganskima poloblama (ali hemisferama) zakopan isti talamus, isti hipotalamus pa jim povezuje možgane z endokrinim sistemom. Večina glavnih bioprocenih poti je enakih. Gibalna skorja je na zadnjem koncu čelnega režnja pri vseh vretenčarskih vrstah. Skozi hrbtenjačo je speljana navzdol ista pot iz nevronskih vlaken, ki nadzoruje mišice nasprotne polovice telesa. Ta navzkrižnost je prav tako vse-splošna kot odvisnost mišic od možganov. V bistvu pa je napeljava, ki jo razpeljujejo geni, dokaj enaka pri vseh vrstah, tako da si je ta splošna zgradba veliko bolj podobna kot pa različna. Pa vendar smo ljudje edini, pri katerih se možgani razvijajo in rastejo še po rojstvu.

Če sta »napeljava« in temeljna zgradba človeških možganov tako podobni kot pri drugih vrstah, kako lahko potem možgani funkcionirajo tako zelo drugače? Tako je zato, ker naša evolucija in to, kako funkcioniramo, nista v celoti nasledek biološkega razvoja, naša genska dediščina: z »ožičenjem« naših možganov se zgodba še ne konča. H kompleksnosti naših možganov prispevajo družbene, kulturne in okoljske spremembe. Genski kod omogoča možganom, da rastejo in se razvijajo v interakciji z okoljem. Kar nas razlikuje, je torej ta akcijska (in enkratna) ponudba – saj se spominjate razmaknjenosti novorojenčkove lobanje? – ki možganom daje priložnost, da rastejo in se učijo – da, na primer, usvojijo govorico.

Človeški otročički so ob rojstvu podrazviti in nebogljeni, in tudi ostanejo veliko bolj in veliko dlje odvisni kot zarod katerekoli druge vrste. Rodimo se z nezrelimi, skoraj embrionalnimi možgani, ti pa potem rastejo in se razvijajo v

razmerju z okoljem, in sicer do takšne mere in tako dolgo, da tega ni najti pri nobeni drugi vrsti.

Možgani pri večini drugih vrst so ob rojstvu že povsem formirani; celo možgani drugih primatov rastejo le še kratek čas takoj po rojstvu. Človeški možgani pa rastejo v hitrem fetusnem ritmu še dolgo po rojstvu. Saj zato pa tudi pride do končne pokostenitve naše lobanje veliko pozneje kot pri kateri drugi živali. Ta proces možganskega razvoja, ki se deloma nadaljuje tudi po sozraščanju lobanjskih kosti, pogosto imenujejo »možganska juvenilizacija«. Šimpanzinja ima gestacijski čas sedem mesecev in pol – torej za poldrug mesec manj kot povprečna človeška nosečnica. Šimpanz odraste pri devetih mesecih starosti, in to velja tudi za njegove možgane, in to je seveda veliko hitreje kot tudi pri najbolj »naprednem« človeškem mladiču. Novorojeni šimpanzek lahko samostojno drži glavo pokonci po dveh tednih, medtem ko potrebuje povprečen človeški otročič za ta dosežek kar desetkrat dlje (dvajset tednov). Taisti šimpanz, ki nas tako prehit v svojem razvoju, razmik še poveča, ko pred koncem četrtega tedna shodi. Naš dvonogi potomec bo to zmožel šele, ko bo isti šimpanz že prevračal kozolce.

Ob rojstvu merijo in tehtajo človeški možgani nekako četrtrtino tistega, kar bodo merili in tehtali v odrasli dobi. Neonatalni šimpanzkovi možgani obsegajo nekako 350 kubičnih centimetrov prostornine. Ko bo šimpanzek odrasel, pa bodo obsegali 450 centimetrov, torej nekako 100 kubičnih centimetrov več, in se bodo v celoti povečali za nekako 28 odstotkov. Človeški novorojenček ima v času rojstva primerjalno zelo podobno možgansko kapaciteto – približno 350 kubičnih centimetrov. Potem pa se podobnost začne izgubljati. Dolgo po tistem, ko bo šimpanzek že šimpanz, bodo možgani človeškega malčka še kar rasli, dokler ne bodo zavzemali prostornine nekako 1400 kubičnih centimetrov ali



štirikrat več kot ob rojstvu. Gre za trikratno povečanje, več kot desetkrat večje povečanje kot pri naših bližnjih sorodnikih šimpanzih. Z drugimi besedami, večina človeških možganov se razvije po rojstvu. Vsa ta rast se dogaja medtem, ko možgani na takšni ali drugačni ravni že funkcionirajo, in velikanska večina teh funkcij je v neposredni odvisnosti od okolja. To pomeni, da lahko okoljski vplivi pomagajo oblikovati ves poporodni razvoj. V tem podaljšanem času odvisnosti, rasti in razvoja možganov, so slednji najbolj plastični in potemtakem na okoljske vplive najbolj odzivni. Ne gre torej le za deset tisoč genov, ki naj bi odločali, kako bodo interagirale med sabo vse tiste sinapse. Okolje pomaga vpisovati te programe. In prav tako si možgani v tem času prisvojijo večino spretnosti, odvisnih od okolja. V bistvu gre torej za to, da se možgani šimpanza in vseh drugih vrst razvijejo skoraj v celoti že v maternici, medtem ko se človeški razvijajo predvsem zunaj nje. (V tem pogledu je človeku pravzaprav še najbližje delfin – z možgani, ki po rojstvu zrastejo do dvojnega obsega.) Človeške možgane bogati tisto, kar prispeva okolje, medtem ko je o šimpanzjih možganih mogoče reči, da so prikrajšani za vplivanje okolja. Te razlike ne more zares nadomestiti nobeno, pa če še tako dobronamerno poporodno bogatenje.

Človek je moral med svojim vzponom »iti skozi selekcijo«, da je bil odbran za takšen poporodni razvoj: z drugimi besedami, tistih nekaj genskih razlik, ki delajo iz nas *Homo sapiense*, se v prvi vrsti nanaša prav na podaljšani možganski razvoj. O tem, kako velika je lahko glava ob rojstvu, odloča omejena velikost ženske medenice. Pri delfinih se je ta problem rešil z rudimentalizacijo medenice, tako da ta nič ne omejuje obsega glave ob porodu. Pri ljudeh pa je rešitev preložena na čas po porodu, ko se možgani lahko brez omejitve razvijajo. Človeško evolucijsko zaporedje je šlo takole:

najprej smo se zravnali in shodili po dveh, s čimer se prepustnost medenice ni nič spremenila in se torej tudi velikost novorojenčkovih možganov ni. (In to se še do danes ni spremenilo: človeški možgani so ob rojstvu nekako iste velikosti kot šimpanzovi.) Sledil pa je poporodni razvoj možganov. Ampak zaradi česa je v zadnjih nekaj milijonih let sploh lahko prišlo do tega?

Čas nebogljenosti pri človeku ni kratek. V tem je ena od slabosti juvenilizacije. Ne dete ne otroček ne moreta preživeti sama. In to traja kar precej let. Vse do zgodnje adolescence je življenje tako rekoč nemogoče, če je človek prepuščen sam sebi. Ta nebogljenost je po eni strani posledek tega, da možganom manjka priučenih funkcij, po drugi strani pa znamenje, da se proces učenja takšnih adaptacijskih spretnosti še ni končal. Človeški možgani se od možganov drugih vrst razlikujejo po poporodni učljivosti, očitni plastičnosti – a to dvoje ima svoje meje. Učiti se da zgolj takrat, ko je šola odprta, v času posebne ponudbe. Konkretno spretnost se je mogoče naučiti zgolj ob tem in tem času. Če znotraj tega časa spretnosti ne usvojimo, se je bomo pozneje v življenju naučili le stežka, če sploh. In ni je reči, ki bi to ponazarjala boljše od učenja jezika.

Človek ni edino bitje, ki se mu ponujajo takšne priložnosti, na voljo zgolj v določenem obdobju življenjskega cikla. Ptice se učijo pesmi svoje jate tako, da posnemajo petje sopic. V ta namen mora skoraj vsaka vrsta slišati tovrstno petje že v prvih dveh mesecih življenja. Če ga v tem času ne slišijo, se ga ne bodo nikoli naučile. Ptice, ki so prikrajšane za to bogatitev, obnemijo. Edina izjema pri tem pravilu so kanarčki. Kot kaže, se lahko ti vsako »pevsko sezono« učijo novih napevov. Zdi se, kot da bi se znali vračati v mladost. To vsakoletno povrnitev kritičnega učnega časa pospremlja vsakoletni prirast novih nevronov, ki omogočajo to pridobitev.

Človeška deteta si med zorenjem možganov pridobijo osupljivo število različnih spretnosti. Naučijo se sedeti, stati, se plaziti, hoditi. Nobena od teh spretnosti ne zahteva poučevanja. Ne zahteva nikakršnega vlaganja. Gre za sposobnosti, ki ne temeljijo na učenju, še na posnemanju ne. Starši nekoč zjutraj vstopijo – in glej, otročiček stoji v svoji zibki! V tem se izmojstri tudi slepo dete, tudi gluhi in zanemarjan otročiček. Zdi se, kot da bi bilo usvajanje teh spretnosti že od samega začetka vdeleno v živčevje. Ob rojstvu možgani teh dejavnosti ne morejo upravljati, a kakor zorijo, tako vseskozi usvajajo te funkcije, in ko so usvojene, jih samodejno izvajajo. Temu se pravi »maturacija«.

Potem so tu še druge potencialne spretnosti, ki pa so odvisne od okoljskega vnašanja. Zmožnost usvajanja napevov je gensko vdeleno v ptičje možgane. A ta zmožnost mora čakati, vse dokler okolje ne »sproži stikala zanjo«. Katerega izmed napevov bodo usvojili kateri možgani, je odvisno od tega, kaj bo vanje vneslo okolje. Ptičji možgani lahko usvojijo samo napev, ki so ga slišali. To je analogno kot pri človekovem usvajanju govornice. Zmožnost, da usvojimo govorico, je gensko vkodirana v možgane. Če so možgani deležni okoljskega vnosa govornice, jo bodo, če so normalni, vsekakor usvojili. Če so možgani izpostavljeni govornici in je ne usvojijo, potem so abnormalni.

Katerega izmed jezikov se bodo možgani naučili, je odvisno od tega, kateremu jeziku oziroma katerim jezikom so v kritičnem obdobju izpostavljeni. Tako bi se Victor naučil govoriti francosko, Lacey pa angleško, če bi le bila v stiku s tema jezikoma. Otroci usvojijo govorico, ne da bi jim kdo pri tem kaj posebej pomagal. Povečini gre za samoučenje, skoraj tako kot pri hoji – pa saj tako se je tudi Lacey naučila reči »lučka« in »Big Bird« in »Bert«. Vse kaže, da je našim

možganom prirojena sposobnost usvajanja jezika. A z njo upravlja in jo tudi omejuje možganska maturacija.

Ko človeški možgani zorijo in usvajajo konkretne samoučne spretnosti, ki izhajajo iz same »napeljave«, prehajajo skozi različne stopnje doveznosti za učenje govornice. Ko ima otročiček leto dni in lahko samostojno stoji, bo lahko tudi ponovil nekaj zlogov, pa tudi razume že nekatere besede. Šest mesecev zatem se zna plaziti ritensko in po stopnicah navzdol, hoditi pa za nosom. Zdaj razpolaga z besednjakom, ki vsebuje od po nekaj pa tja do petdeset besed. Tu ne gre zgolj za poodmevane glasove, temveč za besede, ki jih uporablja in razume. Na tej stopnji so to zgolj posamične besede, ne pa fraze. Še pred dopolnjenim drugim letom starosti bo tekal, se dokaj pogosto spotikal, a vsekakor tekal naokrog. Zdaj uporablja že več besed, in sicer jih sestavlja v kratke povedi. Blebetanje, ki se je začelo pri nekako šestih mesecih, ko se je ravno navajal sedenja, izgine. Vse te spremembe se, tako je vsaj želeti, dogajajo v varnem okolju, v katerem je otrok obdan z govornico, tako da se njegovi rastoči in razvijajoči se možgani lahko nanjo odzivajo in jo integri- rajo v vzorec rasti in razvoja. In tako to gre vse do dopoljnega četrtega leta, ko je govorjenje že lepo uveljavljeno.

Ta proces je enak pri vseh otrocih, če ni kake bolezni. Jezik se seveda razlikuje od kulture do kulture. Ne gre le za razlike, ki jih je najti v besedišču. Med jeziki vlada večja raznovrstnost glede tega, kako so organizirana rekla in povedi, pa celo kar najpreprostejše misli, ki komajda presegajo preproste samostalnike in glagole. Vse to se je vraslo. Lahko se zaradi prikrajševanja zgodi, da možgani, ki usvojijo jezik in ga odtlej uporabljajo v notranjem miselnem procesu, izgubijo dar govora, a jezik notranjega mišljenja se ne izgubi nikoli.

In ne glede na to, v kateri kulturi otročička vzgajajo, ne glede na to, kateri govornici je izpostavljen, do usvojitve

govorice lahko pride zgolj v kritičnem razvojnem obdobju. To kritično obdobje oziroma ta priložnost se, kar se tiče govorice, konča nekako z nastopom adolescence.

Prvotni temelj, na katerem je zraslo naše razumetje, da obstaja kritično obdobje, ko je privzemanje govorice mogoče, je bil prav Victor. Sledili so mu še drugi, veliko bolje izpričani primeri otrok, ki jim je bil odrečen vnos okoljske govori-ce. Njihovo preučevanje in poročanje o njih izpričuje vedno znova eno in isto reč. Eden najbolj znanih primerov je dekle, ki so jo poimenovali *Genie*. Od dvajsetega meseca starosti jo je oče imel zaprto v sobi in pazil, da ni imela tako rekoč nobenega stika z ljudmi. Vpliv okolja (ponudba) je torej začel veljati že veliko prej, tako da bi punčka tedaj že morala znati izreči kar nekaj besed in jih še veliko več razumeti. Morala bi biti zmožna besede ponavljati, vedeti, kako naj jih uporabi, in jih morda tudi že nizati v resda kratke, a smiselne povedi. V tej prisilni izolaciji in jezikovni puščavi je živela vse do svojega trinajstega leta, tako da je že prešla v puberteto. Njeni možgani so se razvili do odrasle velikosti, ne da bi bili deležni okoljske govori-ce. Pri njej ni bilo nobenega televizijskega lika, da bi se menil z njo. In tudi nikogar drugega ne. Njen očitno shizofrenični oče je ravnal z njo kot z živaljo. Še celo lajal je nanjo, namesto da bi ji kaj rekel.

Ko so jo končno rešili, ni premogla nikakršne govorice. Tako kot Victor in Lacey ni mogla ne govoriti, ne razumeti govorjenja. Če se je česa v prvih dveh letih naučila, je vse očitno šlo po zlu. Povedati ni znala nič. V tem stanju pa so jo začeli izpostavljati govorici in jo poučevati v govorjenju. Šlo ji je precej bolje kot Victorju. Naučila se je sorazmerno dobro umevati jezik, v govorjenju pa je precej zaostajala in nikoli ni obvladala niti osnov slovnice. Po materini izjavi se je, preden jo je oče izoliral, že naučila nekaterih besed. Torej se je znotraj »kritičnega obdobja« že začela učiti govorjenja.