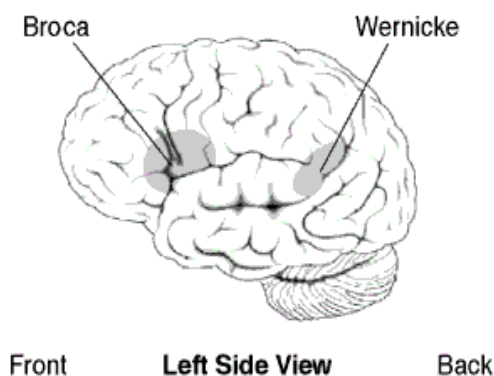


- Preučuje, kako je jezik predstavljen in procesiran v možganih, oziroma preučuje možganske mehanizme, ki vodijo razumevanje, produkcijo, znanje jezika
  - Možgani: slaba kila in pol rozasto-belkasto zdrizaste, v dve hemisferi razklane gmote v lobanji, sestavljene iz možganskih živčnih celic/neuronov, s katerimi procesiramo podatke
  - 10 milijard nevronov, od katerih je vsak lahko povezan z 10.000 nevroni ... tvorijo pa tudi podenote, ki lahko igrajo specifične vloge
  - Hemisferi sta kot dva povezana a deloma samostojna organa – precej funkcijskega neprekrivanja
    - pri kontroli mišic vsaka hemisfera kontrolira pol telesa, poškodba le ene hemisfere paralizira le (nasprotno) polovico telesa
    - leva tipično boljša pri analitičnih nalogah (npr. aritmetika), desna pri prepoznavi kompleksnih vzorcev (npr. prepoznavna obrazov)
      - vseeno gre pri kompleksnih mišljenjskih nalogah za sodelovanje
        - pri večini desničarjev večina jezika v levi hemisferi
          - ob izgubi leve hemisfere zgubijo večino, ne pa vseh jezikovnih sposobnosti
          - ob izgubi desne hemisfere zgubijo zmožnost figurativne interpretacije (npr. *iti rakom žvižgat*)
        - pri večini levičarjev jezik enakomerneje porazdeljen
- Tudi če bi med jezikovnim udejstvovanjem oseba s prostim očesom pogledali v lobanjo, ne bi videli ničesar ... danes se da jezikovno delujoče možgane do neke mere opazovati s slikanjem možganske aktivacije – nekoč se je dalo samo sklepati na podlagi okvar ipd ...

- **Tehnike nevrolingvističnega raziskovanja:**

- *Obdukcijske študije:* jezikovno obnašanje nevroloških pacientov se je popisalo, po smrti pa med obdukcijo iskalo območja okvar – in izdelovalo hipoteze o povezavi posameznih delov možganov in posameznih jezikovnih funkcij
  - Npr. Francoz Paul Broca (19. st.): možgani pacienta, ki 20 let ni mogel govoriti, je pa jezik načeloma razumel
    - obdukcija pokaže poškodbo v spodnjem zadnjem območju sprednjega dela leve hemisfere, iz česar Broca sklene, da je ta del – ki se danes imenuje 'Brocajev (/Brocov) center' – odgovoren za tvorjenje govora



- Študije razdvojenih možganov: kirurško odstranjena povezava obeh hemisfer
  - ko dajo osebkcu z zavezanimi očmi ključ v desno roko, ki je povezana z levo hemisfero, predmet tako prepozna kot poimenuje, ker je signal prišel v levo hemisfero, kjer je nadzorovan govor
  - ko mu dajo ključ v levo roko, ki je povezana z desno hemisfero, predmet prepozna, a ga ne zmore poimenovati, ker je signal prišel v desno hemisfero, ki ne more sestaviti govora, zaradi odstranjene povezave z levo hemisfero pa podatkov tudi ne more poslati na drugo stran ...
  - <http://www.youtube.com/watch?v=ZMLzPIVCANo>
- Slikanje možganov ('brain imaging'):
  - Računalniška tomografija (CT) – s pomočjo tankih rentgenskih žarkov tvorijo serijo prereznih slik živih možganov; slike pa so še vedno statične, koristne predvsem za identifikacijo mesta poškodb
  - Pozitronsko emisijska tomografija (PET) – v telo vnesejo radioaktivno glukozo (možgani so največji porabnik glukoze) in potem sledijo, kam gre največ krvi in z njo glukoze, ko npr. jezik poslušamo, beremo, govorimo ... (in običajno odčitajo s serijo CT slik)
  - Funkcionalno magnetno-resonančno slikanje (fMRI): s pomočjo radijskega valovanja v magnetnem polju locirajo možgansko aktivnost
  - Magnetni encefalogram (MEG): merijo magnetna polja, ki jih ustvari električna aktivnost možganov, z ozirom na nek dogodek/čas
    - te metode se dopolnjujejo
- Vrste jezikovnih motenj:
- Afazija (< gr. 'brezgovornost'): kroven izraz za jezikovne okvare, ki jih povzroči *poškodba* možganov (npr. kap, nesreča)
  - *Motorična (/netekoča) afazija* – okvara v sprednjem delu možganov (odgovornem za motoriko)
    - *Globalna afazija* – popolna nemost/nesposobnost tvorjenja govora
    - *Brocajeva afazija/agramatičnost* – delna nesposobnost tvorjenja govora ... čeprav govorec ve, kaj bi rad povedal:

*It's hard to eat with a spoon. > /... har it ... wit ... pun/*

- težave pri tvorjenju glasov: v zgledu [sp] > [p], [θ] > [t]
  - ampak ne gre le za motoriko, ker jezikovne težave pri okvari Brocajevega centra nastopijo tudi, kadar je kontrola govornih mišic ohranjena
- težave v skladnji: v zgledu manjkajo *it, is, to, a* – vse funkcijske besede
- težave s sodbami: *The boy ate it up; \*The boy ate up it* – često oboje ocenjeno kot slovnično – moteno besednoredno znanje
- težave s trpnikom: a) *The mouse was chased by the cat* interpretiran ustrezno, ker se zanašajo na izvenjezikovno vedenje o tem, kdo preganja koga; b) *The cat was chased by the mouse* interpretiran enako kot a), ker je moteno znanje skladnje
- težave z oblikotvorjem: *breaking > break, walked > walk ...*

- okvare se pacienti zavedajo; vejo, kaj bi radi povedali, pa ne uspejo – Brocajev center je odgovoren za jezik, ne pa za pomenska razmerja med besedami in za razmerje med jezikovnimi enotami in miselnimi enotami
- <http://www.youtube.com/watch?v=f2liMEbMnPM>, <http://www.youtube.com/watch?v=gocIUW3E-go>
- Niz posnetkov iste osebe po kapi (okrevanje):
  - <http://www.youtube.com/watch?v=1aplTvEQ6ew> (v prvem letu po kapi) >
  - <http://www.youtube.com/watch?v=6zNKz7YoUao> >
  - [http://www.youtube.com/watch?v=nS-aHz\\_8aMk](http://www.youtube.com/watch?v=nS-aHz_8aMk) >
  - <http://www.youtube.com/watch?v=1I9P4H1BKEU> >
  - <http://www.youtube.com/watch?v=rUTHNS45Qmc> >
  - <https://www.youtube.com/watch?v=ZcjEKjJTmNk> >
  - <https://www.youtube.com/watch?v=Zi1yQhYpfFM> >
  - <https://www.youtube.com/watch?v=a9z6eX85Zn4> >
  - <https://www.youtube.com/watch?v=yh3cUe4BVrl> (7 let po kapi)
- *Tekoča afazija* – okvara v zadnjem delu možganov
  - Glavni tip *Wernickejeva afazija* – govorijo tekoče in slovnično, ampak nesmiselno (besedne zveze, stavki med sabo smiselno nepovezani; nepovezani tudi s pogovorom...); zelo težko organizirajo, nadzirajo svoje tvorjenje jezika
    - okvare se *ne* zavedajo
    - manjka razumevanje (tudi tistega, kar so sami ravno povedali, zato izpade še bolj nesmiselno) – niso zmožni koherentnega razmišljanja
    - <http://www.youtube.com/watch?v=aVhYN7NTIKU>,  
<http://www.youtube.com/watch?v=dKTdMV6cOZw>
- Brocajeva in Wernickejeva afazija kažeta, da sta jezik in mišljenje ločena sistema; mišljenje lahko neglede na jezik deluje povsem normalno (Brocajeva afazija), jezik lahko neglede na mišljenje deluje povsem normalno (Wernickejeva afazija)
  - to se je navajalo v podporo trditvi, da je jezikovno znanje neodvisno od mišljenja, da jezik ni 'podaljšek' splošnih kognitivnih sposobnosti in da je jezikovna zmožnost človeku torej vsekakor prirojena
- O afaziji se da razmišljati s stališča pomenoslovnih oznak, glasoslovnih pravil, skladenjskih struktur ... z opažanji jezika afazikov se da tudi preverjati jezikoslovne trditve
  - Glasoslovne oznake: pri Brocajevi afaziji *with* [θ] > [t]
  - Besedotvorje vs. oblikotvorje: pri Brocajevi afaziji oblikotvorni morfemi (v ang.) spuščeni, besedotvorni tipično ohranjeni
  - Globinska oblika: na prošnjo po ponovitvi besede *illegal* odziv včasih *inlegal* – globinska oblika in prilikovanje nista le konstrukta teorije
  - *Globoka pridobljena (ne razvojna) disleksija*: namesto napisanega *mother* včasih preberejo npr. *father* – besedi delita nekaj, ne pa vseh pomenskih oznak; namesto *tool* včasih preberejo npr. *pool* – besedi zelo blizu glasoslovno
    - besede v slovarju organizirane v mrežo, povezano s pomenskimi oznakami, po glasoslovni podobnosti...
      - (prim. rezultate priming eksperimentov v psiholing.)

- Funkcijske besede: intuitivno jasno, kaj so, formalno pa manj ... zaimki, pomožniki, določevalniki, predlogi – različne kategorije
      - Če Brocajevi afaziki/agramatiki spuščajo prav te, kaj imajo skupnega?
        - Je treba popraviti tradicionalno skladijsko teorijo, po kateri so predlogi polnopomenska kategorija?
    - Skladijska zmožnost: kaj pomeni imeti skladijsko zmožnost, da lahko govorimo o njeni izgubi?
      - Če imajo Brocajevi afaziki/agramatiki težave z interpretacijo trpnih zgradb (glej zgoraj), kaj je dejansko težava?
        - Izguba zmožnosti hierarhično urediti elemente?
          - Namesto tega slepo pripis udeleženskih vlog po linearnosti? Prva SamZ npr. vršilec...
        - Hierarhična ureditev ostaja, izgubljena pa zmožnost tvoriti povezave s sledjo premika? (Y. Grodzinsky)
        - ...
  - *Kje v možganih se torej dogaja jezik?*
    - Po eni strani: specializirani jezikovni centri (npr. Brocajev center)
    - Po drugi strani: vedno deloma integrirano (tudi pri desničarjih z močno levo lateralizacijo bo poškodba desne hemisfere jezik malo prizadela)
      - To vprašanje je tako ali tako samo ena pot proti odgovoru na pomembnejše vprašanje, tj. 'Kaj je in kako se zgodi jezik?'
- Razvojne jezikovne motnje:
  - prirojene/genetsko pogojene
  - npr. *specifične (govorno-)jezikovne motnje* (SLI)
    - oteženo/upočasnjeno usvajanje jezika, brez drugih kognitivnih motenj
      - prim. z Brocajevo afazijo/agramatičnostjo
  - 'Savant syndrome' (sindrom vedeža) – znatna zaostalost ob znantni nadpovprečnosti pri kakšni drugi sposobnosti (npr. aritmetika)
    - tudi primeri brezhbnega jezika (ali več jezikov) ob znatni zaostalosti – to je torej primer razvojne motnje, a ne jezikovne
      - Laura: neverbalni IQ 41-44, brez osnovnega štetja ( $2+2 = 4$ ), predšolsko risanje, brez časovnih konceptov (*lani* pred ali po *prejšnji teden*), spomin pri naštevanju omejen na 3 enote, brez branja in pisanja
        - ampak kompleksne glasoslovne, morfološke in skladijske zgradbe (npr. *He was saying that I lost my battery-powered watch that I loved*); odvisniki, trpnik, oblikotvorje vse praktično brezhbno
      - Christopher: neverbalni IQ 60-70, v odraslosti v domu
        - angleščina kot vsak rojeni govorec, pa še okrog 15 jezikov iz različnih družin (naučeno od sogovorcev in iz slovnice)
          - <http://www.youtube.com/watch?v=7vRKdldg6v0> >
          - <http://www.youtube.com/watch?v=TuFD7oP1IDE> >
          - <http://www.youtube.com/watch?v=gjs-aEvtWgY> >
          - [http://www.youtube.com/watch?v=hEg1b\\_V919A](http://www.youtube.com/watch?v=hEg1b_V919A)
          - <https://www.youtube.com/watch?v=wdoTDwOajm0>

- Tako kot pri afaziji (npr. Brocajeva, Wernickejeva) se tudi pri nekaterih razvojnih motnjah kaže neodvisnost jezikovne zmožnosti in drugih kognitivnih sposobnosti
  - tudi to se je navajalo v podporo trditvi, da je jezik avtonomna, genetsko pogojena sposobnost, ne 'podaljšek' splošnih kognitivnih sposobnosti