

Univerza v Ljubljani
Medicinska fakulteta
Katedra za psihiatrijo

**MOŽNOSTI PREVERJANJA KOGNITIVNIH FUNKCIJ PRI
BOLNIKI V KLINIČNI PRAKSI**

Specialistična naloga
Ljubljana, maj 2007

Mitja Logar, dr. med.

Mentor: prim. Andrej Žmitek, dr. med.
Psihiatrična bolnišnica Begunje

Somentor: mag. Aleš Kogoj, dr. med.
Psihiatrična klinika Ljubljana

KAZALO

UVOD	3
BIOLOŠKA OZ. NEVRALNA PODLAGA KOGNICIJE	6
BEHAVIORALNA NEVROLOGIJA IN SORODNA PODROČJA	6
KOGNITIVNE SFERE	7
LOKALIZACIJA FUNKCIJE NASPROTI LOKALIZACIJI DISFUNKCIJE	8
FUNKCIONALNA ANATOMIJA	9
KOGNITIVNE SFERE IN GLAVNI SIMPTOMI MOTENJ KOGNITIVNIH FUNKCIJ	9
SPOMIN	9
POZORNOST	12
JEZIK	15
EKSEKUTIVNE FUNKCIJE	21
PREPOZNAVANJE OBJEKTOV	26
PROSTORSKO PROCESIRANJE	30
MOTORIČNA KONTROLA	35
AVTO- IN HETEROANAMNESTIČNI PODATKI PRI OSEBAH Z MOTNJAMI KOGNITIVNIH FUNKCIJ	42
OPISI POSAMEZNIH NALOG V KPMS S KRITERIJI ZA VREDNOTENJE REZULTATOV	44
PRIMER BOLNIKA S KOGNITIVNIMI MOTNJAMI	54
ZAKLJUČEK	60
VIRI	61
PRILOGA - KPMS	62

UVOD

Z napredkom znanosti, zlasti vse bolj natančnih slikovnih metod, s katerimi merimo strukturo in funkcijo možganov, vemo vedno več o kognitivnih motnjah tudi pri različnih psihiatričnih obolenjih. Iz različnih razlogov (uvedba ustrezne medikamentozne terapije, ocena zmožnosti sodelovanja pri zdravljenju, ocena bolnikove zmožnosti opravljanja določenega dela oz. upravljanja motornih vozil, načrtovanje rehabilitacije ipd.) je ustrezna ocena kognitivnih funkcij pri bolniku pogosto smiselna oz. potrebna. Kot vemo, psihiatri (vsaj v Sloveniji) za oceno kognitivnih funkcij rutinsko večinoma uporabljamo le Kratek preizkus spoznavnih sposobnosti.

Kratek preizkus spoznavnih sposobnosti (KPSS) je bil razvit pred približno 30 leti kot presejalni preizkus za demenco med hospitaliziranimi bolniki. Ostaja najbolj uporabljen kratek kognitivni test v klinični praksi, kliničnem raziskovanju in epidemioloških študijah.

Prednosti KPSS so:

- kratek čas, potreben za aplikacijo (približno 10 minut),
- enostavnost uporabe,
- pokriva relativno velik izbor kognitivnih sfer,
- je standardiziran test z rezultatom v obliki zbira točk (kar omogoča primerjavo med različnimi preiskovanci in longitudinalno spremljanje upada kognitivnih sposobnosti preiskovanca, omogočena je tudi neodvisnost rezultata od preiskovalca),
- v splošnem je zadovoljiv inštrument za spremljanje napredovanja nežariščnih deficitov s časom.

KPSS pa ima tudi dobro znane pomanjkljivosti. Glavne med njimi so:

- v primerjavi z ostalimi kognitivnimi sferami daje več poudarka na verbalno posredovane sposobnosti in na spomin (npr. le ena točka za vidno posredovane sposobnosti, ni postavk za eksekutivne funkcije),
- kot inštrument tako ni občutljiv za žariščne deficite (npr. pri frontotemporalni demenci oz. bolezni/okvari desne možganske hemisfere),
- odsotnost časovno omejenih preizkusov zmanjša občutljivost KPSS za motnje z upočasnjeno kognicijo (subkortikalne demence, npr. vaskularna demenca),

- zaradi »prelahkih« nalog (efekt stropa) ni posebej občutljiv test za začetno Alzheimerjevo demenco (nezmožnost razlikovanja med zmernim in visokim kognitivnem funkcioniranjem) (1, 2, 3).

Zaradi navedenih pomanjkljivosti KPSS so raziskovalci razvili več preizkusov oz. testov za klinično uporabo, ki bodisi pokrivajo več kognitivnih sfer bolj enakovredno ali pa dajejo poudarek na posamezne sfere, ki v KPSS niso zadovoljivo obravnavane. Primeri takih preizkusov so: Clinical Dementia Rating (CDR), Syndrom-Kurztest (SKT), Alzheimer's Disease Assessment Scale-cognitive subscale (ADAS-Cog), Addenbrooke's Cognitive Examination (ACE), The Executive Interview (EXIT), Behavioural Neurology Assessment itd.

V specialistični nalogi sem za oceno kognitivnih motenj prilagodil (prevedel in zamenjal nekatere od predmetov in stavkov, ki se uporabljajo pri nalogah) Kratko preiskavo mentalnega statusa (Brief Mental Status Examination - BMSE), ki je opisana v številki Continuum-a ameriške nevrološke akademije (American Academy of Neurology - AAN) iz leta 2002 z naslovom Disorders of Cognitive Function. V nadaljnjem tekstu bom za prilagojeno preiskavo BMSE uporabljal kratico KPMS (Kratka preiskava mentalnega statusa). Avtorji omenjene publikacije predlagajo za oceno kognitivnih motenj pri posamezniku posamezne teste, s katerimi bi čim boljše ocenili integriteto oz. delovanje čim večjega področja možganov (mezialnih temporalnih, frontalnih asociacijskih, parietalnih asociacijskih in temporalnih asociacijskih področij), torej tudi tistih področij, ki jih KPSS ne pokriva zadovoljivo.

Preiskava vključuje tudi občutljive kazalce jasnosti zavesti (zavedanja okolice) (obseg števil, časovna orientacija) in hitrosti mentalnega procesiranja (kategorialna fluentnost). Avtorjem se zdi pomembno, da so posamezni testi kratki (za izvedbo celotne preiskave naj bi potrebovali 15 do 20 minut), lahko izvedljivi, občutljivi, po možnosti s kvantitativnimi rezultati (kar je pomembno za nadaljnje spremljanje sprememb kognitivnih funkcij posameznika) in da za izvedbo preiskave potrebujemo čim manj rekvizitov (da bi jo lahko izvedli tudi pri bolniku, ki leži v postelji).

Zaradi večje težavnosti posameznih nalog kot pri KPSS naj bi s tako preiskavo (KPMS) ugotavljali tudi začetne spremembe pri Alzheimerjevi demenci, zaradi večje pokritosti

kognitivnih sfer pa naj bi bila bolj občutljiva tudi za druge oblike demenc (frontotemporalne demence, subkortikalne demence). Ob izstopajočem rezultatu pri posameznih nalogah, ki so vezane na določeno kognitivno sfero, lahko posumimo na žariščno možgansko okvaro in bolnika usmerimo na nadaljnje preiskave k specialistu nevrologu.

Seveda je potrebno poudariti, da predlagana preiskava kognitivnih motenj ni standardizirana in kot taka služi za približno oceno kognitivnega funkcioniranja posameznika, zlasti takrat, ko ta navaja določene kognitivne motnje oz. težave v vsakdanjem funkcioniranju, s KPSS pa pri njem ne ugotavljamo pomembnega upada (doseže nad 26 točk). Preiskava nam tako lahko služi kot usmeritev za nadaljnje potrebne preiskave oz. nam je v pomoč pri postavljanju ustreznih vprašanj (nevro)psihologu (npr., da želimo natančnejšo oceno motenj eksekutivnih funkcij), kadar ocenimo, da je smiseln oz. potreben formalni nevropsihološki pregled.

Za uspešno uporabo katerekoli preiskave kognitivnih funkcij je potrebno izpolniti nekaj pogojev:

1. Racionalna ocena kognitivnih motenj pri posamezniku temelji na skrbni in natančni avto- in heteroanamnezi (natančna narava začetnih simptomov, trenutni simptomi oz. težave, prisotnost dodatnih oz. pridruženih simptomov, časovni potek težav).
2. Potrebna je poizvedba o vsaki izmed glavnih kognitivnih sfer (pozornost, spomin, jezik, vidno-prostorske funkcije, višje vidne funkcije, eksekutivne funkcije in emocije, motorična kontrola), kot tudi o morebitnih pridruženih vedenjskih in osebnostnih spremembah.
3. Pomemben je podatek o stopnji intelektualnega funkcioniranja posameznika pred nastopom kognitivnih motenj (koristna sta npr. podatka o najvišji doseženi stopnji izobrazbe in o dosežkih v poklicu).
4. Zabeležiti je potrebno, ali je bolnik desno- ali levoročen (zaradi določitve, katera možganska hemisfera je dominantna).
5. Pomembna je informacija o morebitnih pridruženih obolenjih (sladkorna bolezen, arterijska hipertenzija, bolezen koronarnih žil, Parkinsonova bolezen, pomembna poškodba glave, depresija, shizofrenija, odvisnost od alkohola, zloraba psihoaktivnih substanc), ki pomembno vplivajo na kognitivne sposobnosti.
6. Pomembno je pridobiti podatek o zdravlilih, ki jih bolnik jemlje.

V specialistični nalogi bom v začetku napisal nekaj splošnih dejstev ter opazk o biološki (oz. nevrnalni) podlagi kognicije, nato bo na kratko opisana normalna in patološka funkcionalna

anatomija glavnih kognitivnih sfer (spomin, pozornost, jezik, eksekutivne funkcije, prepoznavanje objektov, prostorsko procesiranje in motorična kontrola), sledil bo opis posameznih testov oz. nalog KPMS s kriteriji za vrednotenje rezultatov. Na koncu bom predstavil primer bolnika z začetnimi oz. manj izrazitimi motnjami kognitivnih funkcij s primerjavo rezultatov na KPSS, KPMS in pri formalnem nevropsihološkem pregledu.

BIOLOŠKA OZ. NEVRALNA PODLAGA KOGNICIJE

Snov v tem poglavju je podana predvsem zaradi razumevanja ozadja, iz katerega izhajajo ugotovitve pri posameznih kognitivnih sferah oz. kognitivnih motnjah, pa tudi principi, na katerih slonijo preiskave kognitivnih funkcij. Obenem so navedene določene omejitve oz. dejstva, ki jih je potrebno upoštevati ob interpretaciji rezultatov kognitivnega pregleda.

BEHAVIORALNA NEVROLOGIJA IN SORODNA PODROČJA

S kognitivnimi funkcijami se ukvarja več disciplin. Vsaka na svoj način obravnava, pa tudi definira kognicijo in kognitivne motnje.

Behavioralna nevrologija je poddisciplina nevrologije, ki se ukvarja z motnjami kognicije zaradi možganske bolezni. Višje kortikalne funkcije definira kot tiste procese, ki se ukvarjajo s pridobivanjem, zadrževanjem informacij in/ali manipulacijo z informacijami. Kot pove že ime, se behavioralna nevrologija ukvarja tudi z motnjami vedenja in psihiatričnimi manifestacijami, če je osnova teh v strukturnih okvarah živčnega sistema. Dejstvo je, da kognitivni in vedenjski aspekti možganskega funkcioniranja niso povsem ločeni, ne v funkcionalno-anatomskem pogledu (npr. ob okvari limbičnih struktur pride do motenj tako kognicije kot vedenja), pa tudi glede procesiranja ne (npr. tesna povezava eksekutivnih funkcij z emocijami). Termin kognicija v tem kontekstu v širšem pomenu torej pomeni informacijsko procesiranje in adaptacijsko vedenje, ki je od tega odvisno.

Nevropsihologija je disciplina, tesno povezana s prejšnjo. Ukvarja se z merjenjem kognitivnih motenj, povezanih z nevrološkimi in psihiatričnimi boleznimi, ob čemer upošteva principa veljavnosti in zanesljivosti merjenja. Uporablja občutljiva orodja za merjenje kognitivnih

motenj, oceni stopnjo, do katere so posamezne kognitivne funkcije ohranjene, pomaga pri načrtovanju programa rehabilitacije itd. *Eksperimentalna nevropsihologija* se ukvarja s sistematičnim »mapiranjem« (risanjem zemljevida) kognitivnih funkcij na možganske strukture, pri čemer si pomaga s posamezniki, ki so utrpeli poškodbo določenih delov možganov.

Eksperimentalna kognitivna psihologija skuša razumeti zgradbo kognitivnega procesiranja samega, brez posebnega oziranja na nevroanatomijo, pri čemer uporablja 'normalne' posameznike. Skuša razčleniti kognitivne sposobnosti na dosti bolj fine procese kot behavioralna nevrologija in nevropsihologija. Primer je npr. jezik, kjer kognitivni psihologi (tudi psiholingvistiki) smatrajo, da ima jezik tri glavne komponente (fonologija, sintaksa, semantika) in dajejo torej poudarek na organizacijo jezika, ne pa na organizacijo možganov (t.j. področij možganov, ki predstavljajo nevroanatomsko podlago jezika).

Kognitivna nevroznanost obsega več disciplin, ki se ukvarjajo z razmerjem (odnosom) med kognitivnimi procesi in nevralnimi sistemi iz različnih izhodiščnih točk. Kognitivni nevroznanstveniki (izposojeno iz računalništva) vidijo možgane kot sistem za procesiranje informacij s primarnim ciljem rešiti problem. Skušajo razumeti, kako so možgani organizirani, da izvajajo specifične procese, kot npr. prepoznavanje obraza. Pri tem integrirajo ugotovitve različnih pristopov (snemanje aktivnosti celic, da bi se ugotovilo, kateri dražljaji sprožajo njihovo aktivnost; uporaba slikovnih tehnik, da bi se ugotovilo, katera možganska področja postanejo aktivna med specifično kognitivno nalogo; izdelovanje računalniških modelov ipd.).

KOGNITIVNE SFERE

Zaradi preiskovanja bolnikov in interpretacije kliničnih fenomenov je kognicijo uporabno razdeliti na posamezna področja, ki jih lahko imenujemo kognitivne sfere. Vsaka sfera je v splošnem vezana na določena kortikalna področja. Klinično so najpomembnejše naslednje kognitivne sfere: spomin, pozornost, jezik, eksekutivne funkcije, višje senzorno zaznavanje (prepoznavanje objektov, prostorsko procesiranje) in motorična kontrola. Te bodo kasneje podrobneje obravnavane. Seveda lahko identificiramo še številne druge kognitivne sfere, npr. računanje.

V klinični praksi kognitivne sfere ocenjujemo preko pomembnih funkcionalnih komponent (npr. pri jeziku ocenjujemo sposobnost dobesednega ponavljanja, slušnega razumevanja in fluentnosti produkcije). Do stopnje, ko take kognitivne sposobnosti odražajo delovanje relativno ločenih in njim posvečenih nevrnalnih sistemov, sindromi motenih sposobnosti kažejo na določene vzorce anatomske okvare in imajo lokalizacijsko vrednost. Seveda ob vsej praktičnosti konstrukta kognitivnih sfer teh ne smemo uporabljati preveč rigidno. Za določene motnje ne moremo reči, da prizadenejo samo eno kognitivno sfero. Npr. stanje konfabulatorne amnezije, ki je posledica okvare bazalnega dela sprednjih možganov, je motnja tako pozornosti kot spomina. Obratno pa velja tudi, da izvedba kompleksnih kognitivnih nalog (kot so tudi tiste, vključene v KPMS) zahteva sodelovanje različnih procesov v več kognitivnih sferah. Npr. naloga kategorialne fluentnosti ni zgolj eksekutivna naloga, ampak vključuje tudi semantični spomin in procese produkcije jezika.

LOKALIZACIJA FUNKCIJE NASPROTI LOKALIZACIJI DISFUNKCIJE

Lokalizacija disfunkcije in lokalizacija funkcije nista ekvivalentna koncepta. Adaptirano vedenje v splošnem, in različne kognitivne sfere, ki prispevajo k njemu, so manifestacija skladne aktivnosti razpršenih nevrnalnih sistemov. Različni deli možganske skorje so bodisi potrebni, bodisi zaželeni za podporo različnih aspektov kognicije in vedenja. Zaradi take funkcionalne specializacije je lahko okvara specifičnega dela možganov (žariščna okvara) zadostna za 'razkroj' celotnega sistema in pripelje do pomembnih kliničnih simptomov. Ne glede na to, koliko so simptomi 'žariščni', pa to ne pomeni, da so se vsi procesi, ki so podpirali normalno funkcijo, vršili v okvarjeni regiji (npr. okvara v predelu zgornjega zadajšnjega dela levega temporalnega režnja pri Wernickejevi afaziji s posledičnimi kliničnimi simptomi ne pomeni, da so se vsi procesi, ki podpirajo jezik, vršili na tem mestu).

Okvara različnih delov kortikalnega sistema lahko moti isto funkcijo na kvalitativno različne načine. Tako imata okvara v levem frontalnem ali v levem temporalnem režnju različne klinične posledice, kar se tiče jezikovnih funkcij. Na lokalizacijo točke okvare v možganski skorji pogosto lahko sklepamo iz kliničnih simptomov in znakov. 'Razkroj' kognitivne funkcije kot rezultat možganske okvare običajno ni absoluten zaradi anatomske razpršene narave nevrnalnih sistemov (npr. relativno dobra ohranjenost fluentnosti jezika, ki je sicer vsebinsko prazen, pri Wernickejevi afaziji). Zadosti občutljivi testi pa lahko ob enem motenem aspektu kognicije razkrijejo deficite tudi v drugih aspektih (npr. pri žariščni okvari

levega frontalnega možganskega režnja s posledično Brocovo afazijo običajno lahko ugotovimo tudi določeno stopnjo težav z razumevanjem jezika).

FUNKCIONALNA ANATOMIJA

Funkcionalna anatomija povezuje določene kognitivne funkcije, posledica katerih je adaptirano oz. koherentno vedenje z določenimi nevralnimi sistemi v možganski skorji. Vsaka kognitivna funkcija ima osnovo na celičnem nivoju z genetskim materialom, celičnimi organeli, celično membrano s kanalčki, nevrottransmiterji ipd. Nevralni sistemi, ki podpirajo kognicijo, torej slonijo na anatomskih in funkcionalnih značilnostih skorje, ki jih lahko obravnavamo na različnih nivojih (3).

KOGNITIVNE SFERE IN GLAVNI SIMPTOMI MOTENJ KOGNITIVNIH FUNKCIJ

SPOMIN

Spomin nam omogoča, da nas izkušnje oblikujejo, spreminjajo naše možgane in naše vedenje. Spomin predstavlja kodiranje, shranjevanje in priklic informacij. Amnezija je okvara enega ali več od teh procesov. Ločimo eksplicitni in implicitni spomin (3).

Implicitni spomin se nanaša na olajšanje oz. pospešitev sedanjega vedenja s preteklimi izkušnjami, četudi ni možen zavestni priklic teh izkušenj. Ena od pomembnih oblik implicitnega spomina je proceduralno oz. motorično učenje, ko ponavljajoče izvajanje motoričnega dejanja izboljša in avtomatizira bodoče večje izvajanje istega dejanja, druga je 'priming': zaradi predhodnega izpostavljanja določenim dražljajem, imamo znanje, zato določeno nalogo izvajamo bolje in hitreje ter smo nagnjeni k določenim rešitvam.

Motorično učenje temelji v glavnem na dolgoročnih, počasi nastajajočih prilagoditvah subkortikalnih krogov, zlasti v malih možganih in bazalnih ganglijih. Je precej odporno na pozabljanje, naučene veščine so ohranjene tudi pri sicer zelo amnezičnih bolnikih. Motorično

učenje ni prizadeto ob mezialnih okvarah temporalnega režnja (npr. pri Alzheimerjevi demenci - AD), je pa občutljivo na dopaminergično blokado (npr. pri ekstrapiramidnih motoričnih sindromih). Perceptualni 'priming' naj bi bil vezan na unimodalna senzorična asociacijska področja.

Eksplicitni (ali deklarativni) spomin se nanaša na zavestni priklic informacij. Razdelimo ga na epizodični spomin (dogodki, ki so povezani z osebno izkušnjo) in semantični spomin (splošne deklarativne informacije, kot npr. besedišče ali aritmetična dejstva).

Druga delitev tega spomina pa je na kratkoročni in dolgoročni spomin (3).

1. *Kratkoročni oz. delovni spomin* je sposobnost zadržanja omejene količine informacij (5-9) v zavesti ('na liniji') kratek čas (približno 40 sekund), v katerem aktivno delamo/operiramo z njimi. Konceptualno lahko delovni spomin razdelimo na tri podsisteme:

- a) centralni eksekutivni sistem (manipulira z informacijami; vezan je na heteromodalno asociacijsko skorjo dorzolateralnega prefrontalnega področja),
- b) fonološka zanka (vzdržuje slušne informacije na liniji) in
- c) vidno-prostorska skicirka (vzdržuje vidne informacije na liniji).

Zadnja dva podsistema imenujejo tudi 'suženjska' (ker služita centralnemu eksekutivnemu sistemu) in sta podprta z vidnimi oz. slušnimi unimodalnimi asociacijskimi področji.

Delovni spomin tipično ni prizadet pri mezialnih okvarah temporalnega režnja.

2. *Dolgoročni spomin* prikličemo po več kot eni minuti in/ali potem, ko je material že izginil iz zavesti (npr., ko bolnikovo pozornost odkrenemo na nekaj drugega). Eksperimentalne študije in primeri bolnikov z določenimi možganskimi poškodbami so pokazali, da so za tvorbo dolgoročnega spomina pomembna naslednja področja možganov, ki so deli mezialnega temporalnega področja: hipokampus, entorinalna in peririnalna skorja ter parahipokampalni girus. Omenjena področja na levi strani so pri desnoročnem človeku pomembna za nastanek dolgoročnega spomina za verbalni material, na desni strani pa za tvorbo dolgoročnega spomina za neverbalni material.

Hipokampus igra pomembno vlogo pri kodiranju informacij med učenjem, pri 'konsolidiranju' (ojačitvi) spomina in priklicu informacij, ko te potrebujemo (zlasti v prvih letih po učenju). Čim bolj je spomin 'konsolidiran', in čim bolj so informacije trdno uskladiščene v možganski

skorji, tem bolj je priklic informacij neodvisen od hipokampusa. Znanje o objektih, ki vključuje informacije o obliki, funkciji, okusu, imenu objekta ipd. je razpršeno v neokorteksu v tistih področjih, ki so primarno procesirala to isto določeno komponento informacije, npr. vidna oblika ali okus pomaranče. Eden od najbolj uveljavljenih modelov nastajanja dolgoročnega spomina (McClelland) predpostavlja, da hipokampus priskrbi mehanizem za hitro, a le začasno uskladiščenje informacij s pomočjo hitrih sinaptičnih sprememb. Hipokampus nato posreduje pri nastajanju trajnih spominskih reprezentacij v neokorteksu z zelo počasnimi in dodajajočimi spremembami v pomembnosti sinaps. Ob tem se interakcija med hipokampusom in neokorteksom vzdržuje še več let po učenju; sčasoma ustvari vse med seboj močno povezane reprezentacije v možganski skorji, posledično je spominski priklic neodvisen od hipokampusa (4). To pojasnjuje amnezijo za nedavne dogodke pri bolnikih z AD. Zaradi okvare mezialnih temporalnih struktur (npr. hipokampusa) je okvarjeno kodiranje novih informacij, moten pa je tudi priklic informacij oz. podatkov, ki še niso zadosti 'konsolidirani' v možganski skorji. Po drugi strani pa imajo ti bolniki kar dober priklic dogodkov npr. iz otroštva (za njihov priklic hipokampus ni potreben), vsaj dokler ni ob napredovanju bolezni vse bolj prizadet tudi neokorteks. Pri kodiranju dolgoročnih spominov sodelujejo tudi ventrolateralna področja prefrontalne skorje.

Za uspešen priklic informacij iz dolgoročnega spomina so pomembna še področja v prefrontalni skorji (posteriorno področje blizu Brocovega področja in področje blizu frontalnega pola) in področja v levem parietalnem režnju. To pojasnjuje, zakaj imajo posamezniki s frontalno obliko demence težave pri spontanem priklicu informacij iz dolgoročnega spomina (npr. s težavo se brez pomoči spomnijo besed s seznama, ki so se ga učili pred 10 minutami). Zaradi relativno dobro delujočega hipokampusa pa so isti posamezniki precej uspešni ob naši pomoči (npr. prepoznajo besede s seznama med besedami, ki jih na seznamu ni bilo). Nasprotno pa osebe z AD (okvarjen hipokampus) ob priklicu s pomočjo niso nič uspešnejše kot ob spontanem priklicu.

Eksperimenti kažejo, da hipokampus (v sodelovanju z neokortikalnimi mesti, kjer so informacije uskladiščene) ob določeni komponenti dogodka, ki je prisotna v času testa, omogoči priklic ostanka informacije, ki je bil prvotno (v času učenja) povezan s to komponento (hipokampus omogoči dopolnitev vzorca) (5).

Ob okvari hipokampusa oz. mezialnih temporalnih področij pride do amnezije. Ločimo anterogradno in retrogradno amnezijo.

Anterogradna amnezija se nanaša na izgubo eksplicitnega spomina za dogodke, ki se zgodijo po okvari možganov (npr. poškodba glave). Anterogradni spomin je običajno enako prizadet za verbalni in vidni material, možna pa je tudi nesorazmerna prizadetost ene od teh domen (npr. selektivna motnja pridobivanja novih verbalnih informacij po enostranski okvari levega temporalnega režnja).

Retrogradna amnezija se nanaša na izgubo eksplicitnega spomina za dogodke, ki so se zgodili pred okvaro možganov. Je tipično časovno stopnjevana (gradient po Ribotu), kar pomeni, da je hujša za nedavne dogodke kot za časovno bolj oddaljene dogodke (bolj sveže informacije niso tako konsolidirane in je njihov priklic bolj odvisen od hipokampusa, še bolj sveže informacije pa sploh niso bile kodirane). Selektivna retrogradna amnezija je redka, običajno se zgodi v kontekstu hude anterogradne amnezije (3).

Osebe z amnezijo imajo ohranjen kratkoročni (delovni) spomin in ohranjeno zmožnost učenja novih veščin (implicitni spomin).

POZORNOST

Pozornost je koncept, ki se v psihologiji pogosto uporablja, nima pa standardne, splošno sprejete definicije. Večina psihologov se strinja, da imajo možgani omejitve glede količine informacij, ki jih lahko procesirajo v določenem trenutku. Zato lahko funkcionirajo učinkovito le, če obstaja način oz. sredstvo, s katerim izberejo določene informacije za nadaljnje procesiranje. Ta selekcijski proces je znan kot pozornost. Selekcija informacij poteka v splošnem na dva načina. Na dražljaje smo normalno pozorni, ker so štrleči oz. izstopajoči ('bottom up' procesi pozornosti) ali, ker so pomembni s svojimi povezavami ('top down' procesi; hotena pozornost) (5).

Pozornost temelji na kompleksni interakciji zlasti med naslednjimi področji možganov: retikularni aktivirajoči sistem (RAS) s celičnimi telesi v možganskem deblu, zgornji kolikulus v mezencefalonu, talamus, parietalni možganski reženj, sprednja skorja cinguluma in frontalni možganski reženj.

Pozornost lahko razdelimo na več kategorij:

1. Budnost oz. čuječnost – predstavlja najosnovnejši nivo pozornosti, brez katerega oseba ni zmožna sprejeti informacije iz okolja oz. ni zmožna izbrati določenega odgovora. Ob utrujenosti oz. zaspanosti lahko zamudimo pomembne informacije oz. imamo težave pri izbiri ustreznega dejanja. Nivo budnosti lahko opredelimo kot intenziteto dražljaja, ki je potrebna, da se oseba na dražljaj odzove. Za ta aspekt pozornosti je odgovoren RAS, ki kontrolira tudi cikel spanje-budnost. Celična telesa tega sistema imajo difuzne povezave preko retikularnih jeder talamusa z večino področij možganske skorje. Ob hudi okvari RAS pride do kome.

2. Vzdrževana pozornost je zmožnost vzdrževanja budnosti oz. čuječnosti kontinuirano skozi čas. Je torej tesno povezana s prejšnjo kategorijo pozornosti. Vzdrževanje pozornosti je pomembno v primeru, ko moramo nalogo izvajati neprekinjeno. RAS ohranja možgane v stanju trajne pozornosti in tako prispeva k vzdrževani pozornosti.

3. Selektivna pozornost vključuje izbiro informacij, nujnih za izvajanje naloge. Seleksijski proces lahko izvajamo na prihajajočih senzornih informacijah, na informacijah, ki jih zadržujemo 'v mislih' (pozornost torej zagotavlja neprekinjenost in koherentnost delovnega spomina) ali na nizu možnih odgovorov. Pri selektivni pozornosti so vključeni različni deli možganov.

Del talamusa (pulvinar) igra vlogo v filtriranju kopice informacij, ki stalno 'bombardirajo' možgane. Prenos informacij s senzornih receptorjev do možganov poteka preko talamusa. Tako ima pulvinar strateško pozicijo kot vratar za prihajajoče informacije s periferije, natančneje z nasprotne strani prostora. Pulvinar je pomemben za 'vezavo' pozornosti na določeno lokacijo in odfiltriranje informacij z drugih lokacij. Študije kažejo, da je talamus bolj zaposlen oz. aktiven, ko je potrebno filtriranje informacij. Na vlogo pulvinarja v filtriranju informacij kaže npr. znižanje amplitude komponente slušnega evociranega potenciala (ERP) P50 ob drugi prezentaciji istega slušnega dražljaja pri 'normalnih' osebah. Če je prvi dražljaj nov, pritegne pozornost, kar se kaže kot višja amplituda vala P50. Amplituda vala P50 ob drugi prezentaciji istega slušnega dražljaja pa je nižja - kot bi možgani rekli: »To smo pravkar slišali, zato ponovna pozornost ni več potrebna.« Stopnja znižanja amplitude odgovora kaže na obseg filtriranja. Določeni posamezniki imajo težave pri takem

filtriranju, npr. osebe s shizofrenijo (pri njih ni znižanja amplitude P50 ob drugi prezentaciji istega dražljaja).

Frontalna področja so pomembna za 'top-down' pozornostne procese. Omogočajo selekcioniranje bolj abstraktnih karakteristik (npr. izbira besed, ki imajo poseben pomen za nas) ter izbiro informacij, ki morajo ostati 'na liniji' (tesna povezava z delovnim spominom). Frontalna področja imajo zmožnost 'dodeljevanja' pozornosti.

Sprednja skorja cinguluma je pomembna za selekcijo ustreznih odgovorov, posebej, če je tak odgovor težko izpeljati oz. je potrebno inhibirati tipičen/avtomatičen odgovor, da bi izvedli ustrezno dejanje. Primer: pri Stroopovem testu mora oseba identificirati ter navesti barvo črnila (npr. modra) s katero je natisnjena beseda, ki poimenuje drugo barvo (npr. rdeča). Beseda "RDEČA" je natisnjena v modri barvi. Ker je branje avtomatično, mora oseba uporabiti pozornost za inhibicijo odgovora 'rdeča' in produkcijo pravega – 'modra' (5).

Druga možganska področja so vpletena v usmerjanje pozornosti v določene točke prostora. Ta področja so: frontalna očesna polja, posteriorno parietalno področje in anteriorna skorja cinguluma. Frontalna področja so vpletena tudi v kontrolo očesnih gibov. Usmerjanje pozornosti na določeno točko v prostoru in premik naših oči se zgodita ponavadi z roko v roki. Za hoteno usmerjanje oči v določeno točko prostora so pomembna frontalna očesna področja. Obenem orbitalna in medialna frontalna področja inhibirajo refleksne očesne gibe, ki jih kontrolira jedro v zgornjem kolikulusu. Zgornji kolikulus pomaga pri preusmeritvi oz. premiku pozornosti na novo lokacijo oz. objekt s kontrolo refleksnih očesnih gibov, ki jih imenujemo očesne sakade – z njimi se periferni dražljaji hitro prenesejo v centralni del vidnega polja. Za premik pozornosti v prostoru je pomemben tudi parietalni režnj, zlasti njegovi zgornji deli. Čeprav imamo omrežji za prostorsko usmerjanje pozornosti v obeh hemisferah, je tisto v desni hemisferi dominantno. Okvara na levi strani (ki usmerja pozornost zlasti na nasprotno stran) je praktično kompenzirana s pozornostnim sistemom desne hemisfere. Okvara na desni strani (ki usmerja pozornost na nasprotno in isto stran prostora) pa ima za posledico zanemarjanje leve strani prostora. Obenem posteriorni del parietalnega režnja zagotavlja prostorski referenčni okvir za procese pozornosti, s katerimi se povezujejo med seboj različne značilnosti določenega predmeta, kot npr. barva in oblika. Le tako lahko predmet identificiramo kot enoten. Drugače povedano: Posamezne vidne značilnosti objekta, kot npr. barvo in obliko, odkrijemo oz. prepoznamo relativno avtomatično, a ne moremo

vedeti, katere spadajo skupaj, razen, če usmerimo pozornost v določeno lokacijo. Parietalni reženj je torej vpleten v senzorno integracijo in igra vlogo v povezovanju vidnih značilnosti, ki so locirane v določeni točki prostora. Primer: Če imamo pred seboj rdeč trikotnik in moder pravokotnik, relativno avtomatično prepoznamo posamezne vidne značilnosti – rdeča, modra, trikotnik, pravokotnik. Parietalni reženj pomaga določiti, da spadata skupaj rdeča barva in trikotna oblika.

Večkrat moramo biti pozorni na več dražljajev istočasno ali pa istočasno izvajamo več kot le eno nalogo. Pozornost tako lahko konceptualiziramo tudi kot 'resurs' (oz. kapaciteto), ki je razdeljen med informacije oz. naloge. Teorija multiplih resursov predpostavlja obstoj več različnih fondov resursov, vsak se lahko uporabi samo za določene tipe procesov (npr. slušni in vidni procesi se opirajo na različne resurse). Možganska kapaciteta procesiranja je večja, če naloge jemljejo iz različnih fondov resursov, zato lažje izvajamo istočasno slušno in vidno nalogo kot npr. dve vidni nalogi. Pri dodeljevanju resursov pozornosti igra pomembno vlogo parietalni reženj (5).

Za klinično prakso je pomembno zlasti razlikovanje med splošno pozornostjo (v grobem vključuje budnost oz. čuječnost ter vzdrževano pozornost; tesno z njo je povezan centralni eksekutivni del delovnega spomina), ki je podprta s sistemom RAS in frontalnimi kortikalnimi sistemi ter prostorsko usmerjeno pozornostjo, ki je podprta s frontalnimi očesnimi polji, sprednjo skorjo cinguluma in zadajšnjimi parietalnimi področji.

Najbolj pogosta motnja splošne pozornosti je akutno stanje zmedenosti (delirij). Najbolj pogosta motnja usmerjene pozornosti je zanemarjanje leve strani prostora ob okvarah desne hemisfere, zlasti njenega parietalnega režnja. Oseba se ne usmerja k dražljajem na levi strani prostora, niti ne usmerja motorične aktivnosti k njim (3).

JEZIK

Jezik večina smatra za kognitivno sposobnost, ki je izključno človekova domena, torej nas najbolj očitno loči od drugih živih vrst. Je sredstvo in le eden od načinov komunikacije, s katerim se na druge obračamo na abstrakten način, z namenom, da bi vplivali na njihovo mišljenje in vedenje.

Afazija je pridobljena motnja v razumevanju in oblikovanju verbalnih sporočil. Vzrok je običajno v motnji delovanja kortikalnih in subkortikalnih struktur v levi (oz. dominantni) hemisferi možganov. Afazijo lahko smatramo kot okvaro v dvosmernem mehanizmu prevajanja med mislimi in jezikom, to je med organizirano manipulacijo oz. upravljanjem z mentalnimi reprezentacijami (mislimi) in verbalnimi simboli ter slovničnimi pravili, katerih organizirano procesiranje predstavlja jezik.

Pomembno je razlikovati med afazijo (kot specifično motnjo jezika) in koherentnostjo mišljenja (npr. pri psihozi ali zmedenosti). Nujno je razlikovati tudi afazijo (ko bolniki skušajo komunicirati, npr. z očesnim kontaktom) od mutizma, ko bolnik običajno niti ne skuša pričeti govoriti (v tem primeru gre za motnje hotenja) ter od dizartrije (motnja govora), pri kateri ni jasne izgovorjave zaradi centralne oz. periferne motorične okvare, pri čemer je jezik intakten (3).

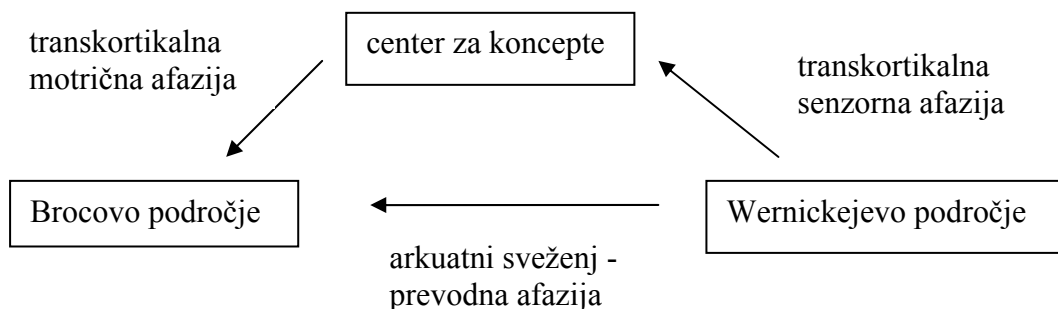
Upošteva se razlike v pristopih pri raziskovanju odnosa možgani - kognitivne funkcije med (behavioralno) nevrologijo in (kognitivno) psihologijo, lahko na jezik in afazijo gledamo na dva načina, ki pa se ne izključujeta oz. sta komplementarna.

Zgodnji napredek na področju raziskovanja jezika in njegove biološke podlage v 2. polovici 19. stoletja (Broca, Wernicke, Lichtheim) je izhajal zlasti iz proučevanja posameznikov z možganskimi okvarami leve hemisfere. Že takrat so domnevali, da ima vsako področje možganov specifično vlogo v procesiranju jezika. Pri desnoročnih posameznikih je za jezik najbolj pomembna leva možganska hemisfera.

Eno področje je pomembno za prepoznavanje zvočnih podob besed (Wernicke je domneval, da je zadajšnji del levega zgornjega temporalnega girusa, ki je v bližini slušne skorje, center za slušne podobe besed), drugi del pa je pomemben za produkcijo govora (Broca je domneval, da je to področje levega spodnjega frontalnega girusa; danes vemo, da je področje okvare pri motorični afaziji precej večje). Wernicke je predvideval, da je rezultat prekinjene povezave med Wernickejevim in Brocovim področjem prevodna afazija (posameznik ob ohranjenem razumevanju jezika in ohranjeni sposobnosti artikulacije jezika ne more natančno ponoviti tistega, kar mu povemo).

Model je dopolnil Lichtheim s centrom za koncepte, kjer naj bi bili uskladiščeni pomeni besed. Danes vemo, da ni enega samega konceptnega centra, ampak je konceptualno znanje kodirano v široko razpršenih kortikalnih področjih obeh hemisfer, zlasti v posteriornih senzornih asociacijskih področjih. Lichtheim je menil, da je posledica prekinitve povezave med jezikovnima področjema (Brocovo, Wernickejevo) in konceptnim centrom moteno razumevanje ali oblikovanje jezika. Interpretacija pomena besed ni možna ob prekinitvi povezave med področjem, ki procesira slušne podobe besed in centrom za koncepte; prevod idej v govor ni možen ob prekinitvi povezave med konceptnim centrom in Brocovim področjem (5).

Čeprav je Lichtheimov model procesiranja jezika (glej sliko) poenostavljen in ne omogoča popolne pojasnitve afazičnih simptomov, je v klinični praksi še vedno uporaben in z njegovo pomočjo lahko v grobem sklepamo na mesto okvare v možganih pri afaziji.



Slika: Lichtheimov model procesiranja jezika

Posamezni afazični sindromi se razlikujejo glede na težave pri spontanem govoru, prisotnost parafazije in glede na težave pri razumevanju jezika, ponavljanju ter poimenovanju. Parafazije so napake v produkciji posameznih besed in jih v grobem razdelimo na semantično parafazijo (zamenjana beseda ima podoben pomen kot nameravana; npr. koča namesto hiša), fonemično parafazijo (zamenjana beseda zveni podobno kot nameravana; npr. krava namesto trava) in neologizme (produkcija novih besed ob upoštevanju pravil, s katerimi jezik kombinira zvoke; npr.'trada'). Sem bi lahko šteli še perseveracijo (tendenco po neustreznem ponavljanju besed oz. fonemov; fonem je najmanjša enota zvoka, ki signalizira pomen) in eholalijo (ponavljanje zadnje besede oz. več zadnjih besed v stavku) (3).

Kratki opisi najbolj tipičnih afazičnih sindromov:

Brocova (tudi motorična, nefluentna, agramatična ali anteriorna) afazija: netekoč govor, težave z iniciacijo, vsebina govora je neslovnična in telegrafska, pogoste so parafazije (običajno izpuščanje oz. zamenjava fonemov), moteno je ponavljanje stavkov, poimenovanje ob konfrontaciji (osebi pokažemo predmet, ki ga mora poimenovati) in pisanje, relativno dobro je ohranjeno razumevanje jezika v govorjeni in pisani obliki, običajno je ohranjena sposobnost petja. Mesto okvare: Brocovo področje, levi frontalni operkulum z belo substanco, anteriorni del inzule.

Wernickejeva (tudi senzorna, fluentna ali posteriorna) afazija: tekoč, dobro artikuliran govor z ohranjeno slovnično strukturo, ni težav z iniciacijo govora, veliko je parafazičnih napak vseh vrst. V govoru je veliko zaimkov, predlogov in členov ter malo specifičnih samostalnikov, vsebina govora je prazna (v najhujši obliki besedna solata). Bolniki ne razumejo jezika v govorjeni in pisani obliki, niso zmožni ponavljanja in poimenovanja. Lahko so razdražljivi, ker jih drugi ne razumejo ali razburljivi, ker oni ne razumejo drugih. Mesto okvare: levi posteriorni zgornji temporalni girus in okolna področja (posteriorna temporalna in spodnja parietalna skorja).

Prevodna afazija: huda okvara dobesebnega ponavljanja stavkov, relativno dobro sta ohranjena razumevanje jezika in spontani govor. Pogoste so fonemične parafazične napake, moteno je poimenovanje, ni možno pisanje po nareku, manj težav pa je pri prepisovanju teksta in spontani pisni produkciji. Mesto okvare: levi supramarginalni girus v spodnjem levem parietalnem področju ali slušna skorja skupaj z inzularno skorjo in spodaj ležečo belo substanco.

Globalna afazija: huda okvara praktično vseh govornih in jezikovnih kapacitet; ohranjena je omejena zmožnost petja, za razliko od oseb z mutizmom osebe z globalno afazijo hočejo govoriti oz. komunicirati na drug način. Mesto okvare: obsežno področje leve perisilviane regije (Brocovo področje, spodnja parietalna skorja, Wernickejevo področje in spodaj ležeča bela substanca ter subkortikalne strukture).

Transkortikalna motorična afazija: spominja na Brocovo afazijo, s tem, da je relativno ohranjeno ponavljanje stavkov, ki je pogosto kompulzivno (eholalija). Mesto okvare: levo premotorično področje ali bazalni gangliji ali levi spodnji frontalni girus.

Transkortikalna senzorna afazija: spominja na Wernickejevo afazijo, s tem, da je relativno ohranjeno ponavljanje stavkov, ki je pogosto kompulzivno (eholalija). Mesto okvare: običajno levi temporalno-okcipitalno- parietalni stik.

Anomična (nominalna) afazija: relativno izolirano je moteno poimenovanje ob konfrontaciji. Sicer je anomija značilnost praktično vseh afazičnih sindromov in kot taka nima posebne lokalizacijske vrednosti. Mesto okvare: najbolj pogosto leva spodnja ali anteriorna temporalna področja (3).

Kot rečeno, je pristop psihologov ter psiholingvistikov k proučevanju jezika in z njim povezanih motenj drugačen. V poskusu razumevanja posledic možganskih okvar za jezikovno procesiranje dajejo poudarek organizaciji jezika in ne organizaciji možganov. Smatrajo, da ima jezik tri glavne komponente:

1. Fonologija – preiskuje glasove, ki tvorijo jezik, in pravila, povezana z njihovim kombiniranjem. Z upoštevanjem fonologije lahko npr. pojasnimo, zakaj v primeru fonemične parafazije oseba pogosteje zamenjuje določene foneme z enimi, ne pa z drugimi fonemi (npr. pogosteje zamenja /b/ s /p/ kot s /k/; fonema /b/ in /p/ nastaneta z obstrukcijo in sprostitvijo toka zraka z ustnicami, medtem, ko /k/ nastane z obstrukcijo in sprostitvijo toka zraka z mehkim nebom; ker torej fonema /b/ in /p/ nastaneta na istem mestu, pogosteje zamenjamo enega z drugim kot pa s /k/, ki se tvori drugje). Pojasnimo lahko tudi, zakaj pri tvorjenju neologizmov oseba z afazijo upošteva določena pravila pri kombiniranju glasov. (Neologizmi bi zato lahko bili besede, le da te kombinacije glasov v določenem jeziku pač nimajo pomena.)

2. Sintaksa – opisuje slovnična pravila, s katerimi osebe postavljajo skupaj besede v stavku (npr. v slovenščini je običajen vrstni red besed v stavku OSEBA-GLAGOL-PREDMET, medtem, ko je v pretekliku nemškega jezika OSEBA-PREDMET-GLAGOL). Osebe z določenimi oblikami afazije, zlasti tiste z Brocovo afazijo, imajo težave s slovničnim aspektom jezikovnega procesiranja, tako glede produkcije kot razumevanja. Zato govorimo

tudi o agramatični afaziji. Njihov govor je osiromašen, telegrafski, skop z vezniki, predlogi, zaimki. Obenem imajo težave z razumevanjem sintaktično zapletenejših stavčnih struktur, kar se kaže z nerazumevanjem in posledičnim neizpolnjevanjem bolj zapletenih navodil. Osebe s Wernickejevo afazijo imajo malo težav s procesiranjem slovničnih aspektov jezika. Njihov govor je tekoč in vsebuje vse slovnične markerje, kot npr. končnice glagolov ali predloge.

3. Semantika – ukvarja se s pomenom besed in besednih kombinacij. Stavki imajo lahko različne sintaktične strukture, a podoben pomen. Zmožnost, izvleči pomen iz jezika oz. uporabiti besede za nekaj, kar ima pomen, je močno okvarjena pri bolnikih s Wernickejevo afazijo (ki imajo težave z razumevanjem že enostavnih navodil). Bolniki z Brocovo afazijo imajo ohranjeno semantično procesiranje. Kot rečeno, pa imajo težave z razumevanjem navodil, kjer igra veliko vlogo sintaksa. Pri navodilu: »Položite črn svinčnik *na* kovanec!« lahko npr. položijo črn svinčnik *ob* kovanec (5).

Ne glede na to, ali pristopamo k proučevanju jezika z nevrološkega ali psihološkega vidika, lahko razdelimo afazije na anteriorne in posteriorne. Z nevrološkega vidika so anteriorna jezikovna področja pomembna za produkcijo govora, posteriorna pa za razumevanje govora. S psihološkega vidika pa so anteriorna področja pomembna za sintaktično procesiranje in posteriorna za semantično procesiranje. Ob tem so anteriorna jezikovna področja, kot npr. Brocovo področje, vpletena v priključitev fonoloških in semantičnih vidikov besed, ki so pomembni pri produkciji besed, posteriorna pa tudi v fonološko procesiranje – analiza zvokov in povezovanje z določenimi pomeni. Oba modela (nevrološki in psihološki) imata določeno vrednost, upoštevanje obeh pa verjetno najbolje opiše, kako možganska področja procesirajo jezik.

Branje in pisanje sta pri večini oseb z afazijo okvarjena približno podobno hudo kot slušno razumevanje in govor. Aleksija je izguba zmožnosti branja, agrafija pa izguba zmožnosti pisanja po okvari možganov. Občasno sta pisanje in branje prizadeta tudi ob odsotnosti afazije (npr. pri omejeni okvari v posteriornem delu levega srednjega frontalnega girusa), lahko sta aleksija in agrafija neproporcionalno bolj izraženi kot afazija (običajno pri okvari levega spodnjega parietalnega lobula), ali pa sta aleksija in agrafija izraženi manj kot afazija. Čista aleksija je posledica okvare v levem ventralnem okcipitalnem področju (prekinitev povezave med vidnimi asociacijskimi področji in perisilvianimi jezikovnimi področji) (3).

V zadnjem času je vse več raziskav, ki kažejo tudi na vlogo desne (nedominantne) možganske hemisfere v procesiranju jezika. Desna hemisfera je pomembna za zaznavanje intonacije in časovnih parametrov govora, kar pomaga pri razjasnitvi pomena povedanega, ter za melodičnost govora (pri okvari desne hemisfere je govor monoton). Pomembna je tudi za razumevanje rdeče niti zgodbe in izluščanje glavne teme oz. morale zgodbe. Pomaga pri metaforični uporabi jezika.

EKSEKUTIVNE FUNKCIJE

Pojem eksekutivne funkcije pomeni niz sorodnih in medsebojno povezanih kognitivnih funkcij oz. sposobnosti, ki služijo koordiniranju bazičnih kognitivnih sposobnosti (zaznavanje, spomin ipd.) in emocij pri reguliranju vedenjskih odgovorov na zahteve okolja.

Seznam eksekutivnih funkcij vključuje naslednje sposobnosti: planiranje (postavitev ciljev, načrtovanje za doseg teh), sekvencioniranje in prioritiziranje (določitev, kateri koraki so pomembni za doseg cilja in določitev vrstnega reda teh), ostajanje na nalogi (usmerjanje oz. vodenje našega vedenja k postavljenemu cilju) ob fleksibilnem prilagajanju načrta (in posledično vedenja) glede na nove/dodatne informacije iz okolja (inhibicija prejšnjega vedenja in menjava strategije), razumno/logično projiciranje oz. napovedovanje vedenja, »self monitoring« vedenja (ugotavljanje, ali aktivnost dejansko vodi bliže k zastavljenim ciljem), izvajanje nalog (vedenje) na socialno sprejemljiv način (upoštevanje socialnih namigov oz. informacij za usmerjanje, kontrolo oz. spremembo vedenja), pripisovanje mentalnih stanj drugim ljudem (empatija), predvidevanje njihovega vedenja ipd.

Splošno gledano se motnje eksekutivnih funkcij kažejo kot nezmožnost začeti ustrezno vedenje ali končati (inhibirati) neustrezno vedenje. Motnje eksekutivnih funkcij se pogosto pojavijo skupaj z emocionalnimi motnjami (npr. emocionalna splitvenost) in/ali spremembami v vedenju (npr. socialna dezinhibicija, zmanjšana empatija). Na nevralnem nivoju so tako eksekutivne funkcije kot emocije vezane na ista področja (prefrontalna, mezialna temporalna in desna somatosenzorna področja), na kognitivnem nivoju pa je jasno, da emocije igrajo kritično vlogo pri sprejemanju odločitev in pri socialnem vedenju (3).

Čeprav so motnje eksekutivnih funkcij opisovali tudi po okvarah zadajšnjih delov možganov (temporalno-parietalnih področij, zlasti desno) oz. frontalno-striatalnega omrežja, so najbolj pogosto posledica okvar frontalnih režnjev, bolj natančno prefrontalnih področij.

Eksekutivne funkcije so vpletene na vseh nivojih organizacije vedenja, od najbolj enostavnih do najbolj kompleksnih. Na eni strani imajo motnje teh funkcij za posledico nezmožnost, začeti vedenje, ki je potrebno npr. za osnovno osebno higieno, ali nezmožnost, usmeriti pozornost na dražljaje v okolici, ki so neposredno pomembni za osebno varnost (motnje organizacije vedenja na osnovnem nivoju). Na drugi strani (oz. na bolj subtilnem nivoju) pa se motnje eksekutivnih funkcij odražajo kot nezmožnost do konca izvesti nalogo, sestavljeno iz več korakov ali nezmožnost ustrezno odgovoriti na določene socialne dražljaje oz. namige (motnje organizacije vedenja na kompleksnem nivoju) (3).

Zaradi povezanosti motenj eksekutivnih funkcij z okvarami frontalnih možganskih režnjev so tem motnjam pogosto pridruženi motorični znaki: izguba finih gibov, hitrosti in moči zlasti zgornjih okončin, slabo programiranje gibov, slaba kontrola hotenih gibov oči (nadzorujejo jih frontalna očesna polja).

Posamezne eksekutivne funkcije (pa tudi znaki motenj teh) se medsebojno prekrivajo, običajno tudi k izvedbi kompleksnih nalog prispeva več teh funkcij. Posledično težko povezujemo določen tip funkcije s specifičnim možganskim področjem.

Nekateri znaki motenj eksekutivnih funkcij so:

- Psihološka inertnost: oseba težko prične z določenim vedenjem, ko pa je vpeta v neko vedenje, ga težko spremeni oz. konča (podobnost s fizikalno inercijo – tendenca telesa v mirovanju, da ostane v mirovanju in tendenca telesa v gibanju, da ostane v gibanju).

Klinično se kaže zlasti kot zmanjšanje oz. izguba spontanega vedenja in govora in kot perseveracije (vpetost v vedenjsko zanko, nezmožnost 'izključiti' oz. prekiniti aktivirani vedenjski vzorec, ko vedenje ni več ustrezno; lahko se izraža v motoriki in govoru). Pri iniciaciji vedenja (in tudi 'monitoringu' oz. nadzoru vedenja/odločitev) naj bi imel pomembno vlogo sprednji del skorje cinguluma, pri inhibiciji odgovorov pa so pomembna zlasti desna spodnja prefrontalna področja.

- Težave pri abstraktnem oz. konceptualnem mišljenju: Pogoste so težave pri organizaciji informacij glede na abstraktne kategorije oz. pravila. Oseba ne zmore povedati, v čem so si določeni predmeti podobni (npr. jabolko in hruška ali stol in miza) in v najboljšem primeru poda konkreten odgovor. Namesto, da tako stol kot miza spadata med pohištvo, na primer reče, da sta oba iz lesa. Predmetov ne zmore smiselno grupirati, če dobi bolj abstraktno navodilo oz. namig (npr. »Grupirajte živali (npr. morski pes, konj, tiger, piranja, hrček, zlata ribica) glede na to, kako se obnašajo do ljudi.«).

- Težave v kognitivni fleksibilnosti: gre za nezmožnost gledati na situacijo z več zornih kotov (nezmožnost divergentnega mišljenja) in nezmožnost produkcije različnih odgovorov/načinov vedenja v določeni situaciji. Oseba težko v stari situaciji odgovori na atipičen način, posebej, če je par dražljaj-reakcija močno povezan. Posameznika s frontalno okvaro npr. težko naučimo, da na premik tarče v levo stran odgovori s premikom 'joysticka' v desno, ker ne zmore premagati tendence premika 'joysticka' v levo ob premiku tarče v isto smer. Težko tudi uporablja znanje na nov, fleksibilen način. Ljudje s frontalno okvaro imajo več težav pri nalogi imenovanja besed na določeno črko, ker je to bolj 'nova' oz. neobičajna situacija kot pri nalogi imenovanja živali (kategorialna fluentnost), zato je prva naloga bolj specifičen pokazatelj delovanja frontalnega režnja kot naloga kategorialne fluentnosti, ki poleg delovanja frontalnega režnja testira tudi delovanje temporalnega režnja.

- Težave pri kognitivni oceni in predvidevanju: gre za nezmožnost uporabe znanih informacij za razumno sklepanje o svetu (npr. težave pri oceni dolžine hrbtenice pri povprečno veliki ženski, pri čemer oseba ve za povprečno višino ženske in ve, da je dolžina hrbtenice približno 1/3 do 1/2 višine), težave pri oceni pogostosti in vrstnega reda posameznih dogodkov, težave pri predvidevanju vedenja drugih ljudi, če morajo sklepati na njihova prepričanja oz. namene, težave pri oceni uspešnosti lastne aktivnosti (posebej, če je potrebno več sklepanja oz. gre za bolj abstraktne naloge; npr. ocena uspešnosti izvedbe urnika dnevnih aktivnosti).

- Težave pri izvajanju k cilju usmerjenega vedenja: Osebe s frontalno okvaro imajo zaradi motenega vzdrževanja pozornosti in motenj kratkoročnega oz. delovnega spomina težave ostati na nalogi. (Odkrenljivi so, posebej če je irelevantna informacija posebej moteča kot npr. pri Stroopovem testu). Težave imajo pri sekvencioniranju, to je določitvi potrebnih korakov za doseg cilja in vrstnega reda teh (kaj pride prej in kaj potem). Težko si tudi zapomnijo vrstni red dogodkov. Slabi so pri menjavi strategij in ostanejo 'zaklenjeni' v en način reševanja

problema, čeprav jih ta način ne pelje nič bliže rešitvi. (Za inhibicijo prejšnjih odgovorov so pomembna predvsem ventralna in inferiorna prefrontalna področja; področje prefrontalne skorje, potrebno za preklon na nov način, pa je odvisno od zahteve naloge.) Ne zmorejo generalizirati pravil na nove situacije, ki so drugačne od tistih, v katerih so se pravil naučili. Ne zmorejo uporabiti dodatnih informacij iz okolja za učinkovito planiranje in vodenje vedenja. Slabo ocenjujejo uspešnost lastnega vedenja (»Kako mi gre?«), tako na kognitivnem kot socialnem področju. Za 'monitoring' vedenja in detekcijo napak je pomemben sprednji del cinguluma, verjetno v sodelovanju s prefrontalno skorjo.

- Dezinhibirano vedenje: gre za vedenje, ki je neustrezno glede na socialni kontekst (po načinu ali stopnji). Osebe so lahko socialno dezinhibirane, pretirano in neustrezno šaljive, v vedenju impulzivne, pri njih se lahko razvije hiperseksualnost. Pogosto kršijo pravila in se vključujejo v za njih rizične aktivnosti, tudi v hazardiranje, ker ne zmorejo oceniti rizičnosti aktivnosti in možnih posledic. Osebe s frontalno okvaro so pogosto čustveno labilne.

- Odvisnost od okolja je povezana z dezinhibiranim vedenjem. Oseba uporabi predmete v okolici 'prepotentno', neupoštevaje situacijski oz. socialni kontekst (npr. prične tipkati na računalniško tipkovnico, ko jo vidi, čeprav računalnik ni njen in se tega od osebe ne pričakuje). Lahko gre za imitacijsko vedenje (oseba posnema vedenje preiskovalca v odsotnosti navodila za to) ali pa za 'vedenje koriščenja' oz. 'rabe' (oseba uporablja dostopne predmete). Soroden fenomenu odvisnosti od okolja je prijemalni refleksi.

- Abulija z apatijo: Nekateri osebe s frontalno okvaro so abulične, v najhujšem primeru se lahko pojavi akinetični mutizem. Možna je psevdodepresija s psihomotorično upočasnjenostjo, osebe lahko delujejo ravnodušno (5).

Znake eksekutivne disfunkcije lahko razdelimo na pozitivne (izražajo se preko aktivnega vedenja) in negativne (izražajo se kot odsotnost oz. bornost normalno pojavljajočega se vedenja). Najbolj pogosti pozitivni znaki so moteno odločanje, odkrenljivost pozornosti, labilnost emocij, socialna dezinhibicija, perseveracija, impulzivnost, hiperfagija.

Najbolj pogosti negativni znaki so: zmanjšana iniciacija vedenja, restrikcija emocij, zmanjšana empatija, odsotnost planiranja, nezmožnost končati nalogo, pomanjkanje zanimanja oz. skrbi (3).

Običajno se pri določenem bolniku ne pojavijo vsi možni znaki eksekutivne disfunkcije, kombinacije pa so različne. Torej ni enega samega diseksekutivnega sindroma, ampak jih opisujejo več (običajno tri). Poimenovani so po anatomskem mestu okvare v heteromodalni prefrontalni asociacijski skorji:

1. Orbitofrontalni (ventromedialni) sindrom, za katerega so značilne vedenjske motnje in težave pri socialnem odločanju: dezinhibirano, impulzivno vedenje, neustrezna šegavost, odvisnost od okolja, slab bolezenski uvid.
2. Dorzolateralni sindrom, za katerega so značilne zlasti motnje intelekta, ki se pokažejo pri izvajanju kompleksnih nalog: moteno odločanje, motnje delovnega spomina, zmanjšana hitrost procesiranja (psihomotorična retardacija), motorična perseveracija oz. nevztrajnost ipd.; desnostranske lezije se kažejo z motnjami pri prostorsko-motoričnih nalogah, levostranske pa z motnjami jezikovnega procesiranja
3. Medialni sindrom, za katerega so značilne zlasti motnje motivacije: akinezija (bornost spontanih gibov in gestikulacije), mutizem, apatija (3).

Za oceno funkcije frontalnih režnjev oz. integritete eksekutivnih funkcij uporabljamo zlasti naslednje teste: interpretacija pregovorov, naloga določanja podobnosti med predmeti, ponavljanje števil nazaj (delovni spomin), test verbalne oz. neverbalne fluentnosti, naloga motoričnega programiranja (tristopenjski test po Lurii), naloga Go/No-Go, prijemalni refleks, imitacijsko vedenje, Stroopov test, Wisconsin Card Sorting Test (WCST), Test alternativne rabe (Alternative Uses Test), Tower of London task, Trailmaking Test. Zadnjih 5 testov uporabljajo nevropsihologi.

Pri oceni motenj eksekutivnih funkcij je potrebno upoštevati nekaj dejstev:

- Znaki eksekutivne disfunkcije so različni, pojavljajo se lahko v blagi ali pa v zelo jasni obliki. Kadar so blagi, lahko postane motnja očitna šele, ko bolnikovo vedenje opazujemo daljši čas v realnem svetu oz. življenju.
- Na izraženost eksekutivne disfunkcije pomembno vpliva premorbidna osebnost bolnika, npr. introvertnost oz. ekstrovertnost osebnosti ali obsesivne poteze lahko postanejo po poškodbi frontalnih režnjev bolj izražene.

- Motnje ekzekutivnih funkcij se pogosto s časom spreminjajo in so lahko tudi različno izražene v različnih situacijah. Bolnik, ki je večino časa emocionalno neodziven, postane lahko izrazito agitiran ob soočenju z zanj frustrirajočo situacijo.
- Eksekutivne disfunkcije se pogosto kažejo kot depresija ali spominske motnje.
- Pogosto so bolniki z motnjami ekzekutivnih funkcij bolezensko slabo uvidevni oz. neuvidevni in sami navajajo le malo težav; potrebni so torej heteroanamnestični podatki.

PREPOZNAVANJE OBJEKTOV

Velik del možganske skorje (večji kot za katerikoli drug senzorni kanal) je namenjen vidnemu procesiranju. Vidni sistem obsega celoten okcipitalni režnj, kaudalni del zgornjega parietalnega lobula in velik del spodnjega temporalnega režnja. To kaže na izreden pomen vida. Obenem je ravno vid najbolj preučevan od vseh čutov. O višjem vidnem procesiranju govorimo, ko ne gre za procesiranje zgolj osnovnih aspektov osvetljenosti in oblike objekta, ki je vezano na primarno vidno skorjo, ampak za izločevanje (ekstrakcijo) značilnosti, kot sta gibanje in barva ter prepoznavanje in določanje lokacije objekta, kar je vezano na vidno asociacijsko skorjo.

Ločimo dva podsistema višjega vidnega procesiranja:

1. Sistem kortikalnih področij, ki tvori ventralni tok vidnega procesiranja in je usmerjen od primarne vidne skorje proti spodnjim okcipitalnim predelom in naprej proti sprednjim temporalnim predelom. Ta podsistem imenujemo tudi vidni sistem "KAJ". Pomemben je za procesiranje progresivno vse višjih nivojev reprezentacij objektov.
2. Sistem kortikalnih področij, ki tvori dorzalni tok vidnega procesiranja in je usmerjen od primarne vidne skorje proti zgornjim okcipitalnim predelom in naprej proti zgornji in mezialni parietalni skorji. Ta podsistem imenujemo tudi vidni sistem "KJE". Pomemben je za procesiranje prostorskih referenčnih okvirjev in lokacije objektov v prostoru.

Za prepoznavanje objekta z vidom je torej pomemben ventralni vidni sistem (sistem "KAJ"). Študije kažejo, da se možganske celice tega sistema, ki so bližje primarni vidni skorji, odzivajo na bolj elementarne značilnosti vidnega dražljaja, kot so barva, dolžina, širina, orientacija, smer gibanja. Celice, ki se nahajajo bolj spredaj v tem sistemu, pa se odzivajo le na bolj kompleksne, specifične oblike.

Za prepoznavanje objektov je seveda pomembno, da možgani interpretirajo objekt kot isti, ne glede na različne okoliščine, pod katerimi ga vidimo (osvetljenost, oddaljenost, položaj v prostoru in orientacija objekta). Na odziv celic v sprednjem delu ventralnega sistema res ne vplivajo spremembe v položaju, velikosti in orientaciji projekcije objekta na mrežnici. Obenem imajo te celice večja receptivna polja (kar jim omogoča odziv na objekte na osnovi njihove globalne oblike in ne le na osnovi velikosti oz. lokacije lokalnih značilnosti) ter so občutljive na barvo (kar omogoča ločitev objekta od ozadja). Vse to pomaga pri prepoznavanju objekta.

Nekateri raziskovalci menijo, da so različni deli ventralnega vidnega sistema pri človeku specializirani za procesiranje različnih tipov oz. razredov objektov. Lateralna okcipitalna skorja naj bi bila vpletena v procesiranje kompleksnih oblik, fuziformno obrazno področje naj bi kazalo večjo občutljivost za obraze kot za druge objekte, ekstrastriatno telesno področje naj bi se najbolj odzivalo na človeška telesa in telesne dele. Spet drugi raziskovalci menijo, da je organizacija procesiranja razpršena in so različni tipi objektov procesirani preko celotnega niza možganskih področij, tisto, kar je različno za vsak razred objektov, pa je vzorec aktivacije preko teh področij.

Najbolj značilna posledica okvare v področju ventralnega vidnega sistema je vidna agnozija, ki pomeni nezmožnost prepoznave objekta z vidom. Oseba ni zmožna povezati vidne informacije s pomenom. Ob tem osnovno vidno procesiranje ni prizadeto, oseba lahko razlikuje med različnimi barvami, intenzitetami svetlobe, orientacijo črt ipd.. Prav tako ne najdemo izrazitih motenj spomina. Čeprav oseba npr. z vidom ne prepozna sidra, pa na vprašanje »Ali veste, kaj je sidro?« zna povedati, da je sidro zavora za ladjo. Okvara je tudi modalno specifična, kar pomeni, da objekt lahko prepoznamo s pomočjo drugih senzornih kanalov (s sluhom, tipom, vohom, okušanjem).

Tradicionalno ločimo dva tipa vidnih agnozij: aperceptivne in asociativne.

Aperceptivna agnozija je nezmožnost združevanja osnovnih vidnih informacij (barva, orientacija črte, svetlost, gibanje) v zaznavo, entiteto oz. celoto. To onemogoča zaznavanje že najenostavnejših oblik (npr. "X"). Osebe z aperceptivno agnozijo so slabo zmožne (oz. so nezmožne) razlikovati med oblikami, ne glede, ali so to objekti, obrazi ali črke. Tudi ne

zmorejo prerisati enostavnih oblik. Okvarjeno je difuzno področje okcipitalnega režnja in sosednjih regij obeh hemisfer.

Pri *asociativni agnoziji* je možna integracija osnovnih vidnih informacij v smiselno zaznavno celoto, a posameznik te celote ne more povezati z uskladiščenim znanjem. Drugače povedano, oseba z asociativno agnozijo lahko 'vidi' objekt, a ne ve, kaj gleda (oseba z aperceptivno agnozijo pa ima na nek način že težavo 'videti' objekt). Posamezniki z asociativno agnozijo lahko prerišejo sliko, ne zmorejo pa te iste slike narisati po spominu. Čeprav so sprva domnevali, da imajo te osebe nemoteno vidno procesiranje (motena naj bi bila povezava zaznave s semantično informacijo v spominu), pa novejša raziskava kažejo, da njihove zaznavne sposobnosti niso popolnoma normalne. Pri prerisovanju npr. uporabljajo primerjavo 'točka za točko', kar je drugače kot pri nevrološko intaktnih posameznikih, ki najprej prerišejo splošne značilnosti objekta in šele nato detajle; osebe z asociativno agnozijo tudi bolje prepoznavajo prave objekte kot npr. slike objektov. Okvara pri asociativni agnoziji tipično zajema okcipitotemporalna področja obeh hemisfer (torej bolj spredaj kot pri aperceptivni agnoziji).

Vidna agnozija običajno prizadene prepoznavanje objektov globalno, čeprav je včasih moteno prepoznavanje enega razreda objektov bolj kot prepoznavanje drugega razreda. Relativno pogosta je motnja prepoznavanja naravnih objektov (npr. živali) ob ohranjenem prepoznavanju predmetov, ki jih je naredil človek (npr. orodje). Pogled na žive objekte aktivira zlasti okcipitalna in spodnja temporalna področja obeh hemisfer, medtem ko pogled na nežive objekte aktivira bolj sprednja področja, vključujoč lateralni spodnji del frontalnega režnja. To verjetno pomeni, da dostopamo do spomina za različne razrede objektov na različne načine. Za prepoznavanje živih stvari so pomembne informacije povezane z vidnimi zaznavnimi značilnostmi (npr. barva ali oblika; zato aktivacija okcipitalnih in spodnjih temporalnih področij), medtem, ko je za prepoznavanje neživih objektov (npr. kladivo, žaga ipd.) bolj pomembna informacija o uporabi teh (zato aktivacija področij za motorično kontrolo v frontalnem režnju).

Okvare rostralnega (povsem anteriornega) dela ventralnega vidnega sistema, ki je lociran v inferotemporalni skorji in temporalnem polu, so povezane z anomijo. Oseba objekt pravilno zazna, ga prepozna (lahko pove, za kaj ga uporabljamo) in pravilno uporablja, a ga ne more poimenovati.

Poseben tip vidne agnozije je prozopagnozija, ki pomeni selektivno nezmožnost prepoznavanja obrazov oz. razločevanja med njimi, čeprav lahko oseba pravilno identificira druge objekte v vidni modaliteti. Osebe s prozopagnozijo lahko prepoznajo obraz kot obraz, kar kaže, da višje vidno procesiranje pri njih ni prizadeto. Določijo lahko celo spol in relativno starost obraza osebe in čustvo, ki ga obraz izraža. Ne zmorejo pa prepoznati obraza kot obraza, ki pripada določeni osebi. Pogosto ne zmorejo prepoznati niti obrazov svojih bližnjih ali celo ne lastnega obraza. Podobno kot drugi posamezniki z agnozijo pa nimajo splošne okvare spomina in lahko prepoznajo znane ljudi s pomočjo drugih modalitet oz. drugih vidnih informacij (stil frizure, določen del obleke, glas osebe, telesna drža ipd.) (6).

Podatki različnih uporabljenih raziskovalnih metod kažejo, da obraze procesiramo drugače kot druge objekte. Pri obrazu bolj kot za druge objekte uporabljamo konfiguracijsko procesiranje, kar pomeni, da so določene možganske celice posebej občutljive za konfiguracijo značilnosti, ki tvorijo obraz – dvoje oči lateralno nad nosom v srednji liniji, nos je neposredno nad usti. Prepoznavanje obraza je v domeni dveh različnih področij temporalnega režnja možganov zlasti v desni hemisferi. Za procesiranje tistih vidikov (fizičnih karakteristik) obraza, ki so nespremenljivi, in za povezovanje teh z informacijo o identiteti osebe je pomembno lateralno fuziformno področje (okcipitotemporalni girus). Za procesiranje spremenljivih vidikov obraza, ki nosijo socialno oz. emocionalno informacijo (pogled, izraz obraza, premiki ustnic), pa so pomembna zgornja temporalna področja, posebej tista okrog zgornjega temporalnega sulkusa. To pojasnjuje, zakaj lahko oseba s prozopagnozijo prepozna čustvo, ki ga izraža obraz, čeprav ne more ugotoviti, komu obraz pripada. Prozopagnozija je povezana z okvaro okcipitotemporalnega girusa obojestransko, redkeje le na desni strani (5).

Druge motnje, ki so posledica okvare ventralnega vidnega sistema, so:

- čista aleksija (glej zgoraj pri jeziku),
- akromatopsija (nezmožnost zaznavanja barv; okvara je v področju vidne asociacijske skorje v zadajšnjem delu ventralnega okcipitalnega režnja),
- barvna anomija (nezmožnost povezati barvno zaznavo z ustrezno verbalno oznako, to je z imenom barve. Za razliko od oseb z akromatopsijo lahko osebe z barvno anomijo sortirajo predmete po barvi. Okvara pri barvni anomiji je nekoliko bolj lateralno in spredaj – mezialni okcipitotemporalni stik).

Poleg vidne agnozije poznamo še slušno in somatosenzorno (taktilno) agnozijo.

Slušna agnozija pomeni nezmožnost prepoznavanja verbalnih in/ali neverbalnih zvokov. Motena je sposobnost združevanja zvokov v zaznavo, ki bi omogočala, da bi se dosegel pomen; ovirano je procesiranje zlasti časovnih parametrov zvokov.

Pri verbalni slušni agnoziji oz. čisti besedni gluhosti oseba ne razume besed. Pove, da sliši npr. nediferenciran kontinuiran brneč hrup brez ritma. Lahko pa razume pomen neverbalnih zvokov, lahko tudi normalno bere, piše in govori (torej ni motnje lingvističnega procesiranja). Okvara pri verbalni slušni agnoziji je v področju slušne asociacijske skorje na levi strani, torej v predelu, ki je tesno povezan s perisilvianim jezikovnim področjem.

Okvara slušne asociacijske skorje na desni strani je vzrok neverbalne slušne agnozije. Oseba ohrani zmožnost pripisati pomen besedam, ne zmore pa pripisati pomena neverbalnim zvokom. Ne zmore oceniti kvalitete okoljskih zvokov oz. glasbe, npr. ne zmore kategorizirati zvoka kot pasji lajež ali avtomobilsko sireno.

Somatosenzorna agnozija pomeni nezmožnost prepoznavanja objekta z dotikom, prepoznati pa ga je moč z drugimi čuti. Je zlasti posledica okvare ventrolateralnih somatosenzornih asociacijskih področij (parietalni operkul ali včasih zadajšnji del inzule). Klinično ni zelo pomembna in oseba zaradi nje ni zelo prizadeta (3).

PROSTORSKO PROCESIRANJE

Prostorsko procesiranje pravzaprav ne pomeni ene same kognitivne funkcije, ampak sestoji iz več različnih sposobnosti.

Osnovni prostorski procesi so lokalizacija točk v prostoru, zaznavanje globine, določanje orientacije črt, razumevanje geometričnih odnosov med deli objekta in med objekti, zaznavanje gibanja in mentalna rotacija objektov. Te osnovne prostorske veščine so podlaga bolj kompleksnim prostorskim operacijam, pri katerih je pomembna interakcija vidnega,

motoričnega in somatosenzoričnega procesiranja: dvo- oz. tridimenzionalno konstruiranje objektov, branje zemljevidov, sledenje začrtani poti ipd.

Večina teh sposobnosti, pa še nekaterih (zmožnost razumevanja odnosa telesa do zunanjega prostora in medsebojnega odnosa med posameznimi deli telesa) ima nevrološko podlago v področjih parietalnega režnja zlasti v desni možganski hemisferi. Ker igra desna hemisfera tako pomembno vlogo pri prostorskem procesiranju, jo nekateri imenujejo tudi prostorska hemisfera. Tako kot pri večini kognitivnih oz. mentalnih procesov pa tudi k prostorskemu procesiranju prispevata obe možganski hemisferi. Kot je omenjeno zgoraj, raziskave (zlasti pri opicah) kažejo, da je višje vidno procesiranje v možganih organizirano tako, da je ventralni vidni sistem pomemben za prepoznavanje objektov, dorzalni pa za prostorsko procesiranje.

Dorzalni vidni sistem zajema podočja možganske skorje od primarne vidne skorje do parietalnih področij. Celice v tem sistemu so občutljive na informacije preko pomembno velikega dela vidnega polja, na kombinacijo položaja oči in glave ter na velik razpon hitrosti, s katerimi se žival oz. človek giba v prostoru. Zato so te celice primerne za procesiranje prostorskih odnosov in konstruiranje načrta zunanjega sveta.

Čeprav se je dorzalnega vidnega sistema prijelo ime sistem "KJE", pa ga nekateri na podlagi raziskav delijo na sistema "KJE" in "KAKO". Spodnja področja zadajšnje parietalne skorje (sistem "KJE") naj bi bila vpletena bolj v procesiranje položaja objekta v prostoru, medtem ko so zgornja področja zadajšnje parietalne skorje (sistem "KAKO") vpletena v prostorske vidike motorične kontrole oz. integracijo informacij o zunanjem prostoru s povelji za motorično akcijo. Drugače povedano, sistem "KAKO" igra vlogo pri vodenju gibov v prostoru oz. je pomemben pri programiranju gibov, da bi lahko upravljali z objektom. Določa npr., kakšen mora biti položaj prstov in rok, da bi lahko prijeli objekt.

Kot rečeno, ločimo šest osnovnih prostorskih veščin oz. sposobnosti:

1. Lokacija točk v prostoru: za določitev lokacije 'točk' v prostoru (to velja za vidne dražljaje in vsaj za neverbalne zvoke) so pomembna zgornja področja desnega parietalnega režnja. Pomembno je vedeti, da imajo možgani več prostorskih načrtov oz. različnih prostorskih referenčnih okvirjev, s katerimi si pomagajo pri lokaciji točk. Egocentrični načrt s središčem v

glavi, očeh oz. trupu opazovalca naj bi bil pomemben za naloge v prostoru znotraj dosega posameznika, ekstracentrični načrt za določanje relativnega položaja predmetov, ki niso v našem dosegu; alocentrični načrt pa je kombinacija obeh prejšnjih, je neodvisen od opazovalca oz. predstavlja absolutni položaj točk v prostoru.

2. Zaznavanje globine: temelji na binokularni razliki (na ustrezne točke obeh očesnih mrežnic padeta različna dela vidne slike). Lokalna percepcija globine temelji na primerjavi lokalnih detajlnih značilnosti objektov (način točka za točko) in je motena po okvari desne ali leve možganske hemisfere. Globalna percepcija globine temelji na računanju razlik med informacijami s celotne vidne scene, ki dosežejo vsako od oči. Motena je po okvari desne hemisfere, zdi se, da zlasti delov ventralnega vidnega sistema – ekstrastriatne skorje in inferotemporalne skorje.

3. Določanje orientacije črt: odvisno je od desnih ventralnih ekstrastriatnih področij, vsaj za tiste orientacije, ki jih ne moremo zlahka verbalno označiti. Včasih lahko uporabimo verbalno strategijo (položaj črte npr. verbaliziramo kot horizontalen ali vertikalni), v tem primeru si pri določanju orientacije pomagamo z levo možgansko hemisfero.

4. Razumevanje geometričnih odnosov: sposobnost preverjamo npr. z nalogo, pri kateri mora posameznik določiti, ali ima lok enako krivino kot krog, ali pa z nalogo zapomnjenja kompleksnih abstraktnih likov. Pri zaznavanju geometričnih odnosov ima desna hemisfera prednost pred levo, razen v primeru, ko lahko geometričnemu odnosu oz. liku pripišemo verbalno oznako (npr. abstrakten lik opišemo kot nos z očali).

5. Zaznavanje gibanja: pomembno za zaznavanje gibanja naj bi bilo področje možganske skorje na stiku parietalnega in temporalnega režnja (področje MT obojestransko; MT = middle temporal). Praktično pomembna je ta sposobnost npr. za oceno hitrosti približevanja avtomobila ob prečkanju ceste. Nesposobnost zaznavanja gibanja imenujemo *akinetopsija*. Motnja je redka.

6. Mentalna rotacija objektov: gre za rotacijo objektov okrog osi. Preverjamo jo z nalogo, pri kateri mora oseba ugotoviti, ali sta objekta, medsebojno rotirana za npr. 90 ali 180 stopinj, identična. Nevroslikovne študije kažejo, da je za zaznavanje rotacije pomemben zgornji parietalni lobul. Leva hemisfera je bolj pomembna za rotacije v smeri proti urinemu kazalcu

in rotacije verbalnih dražljajev (črk), medtem, ko je desna hemisfera bolj pomembna za rotacije v smeri urnega kazalca in rotacije prostorskih likov (5).

Poleg zaznavanja prostorskih odnosov je pomembna zmožnost motorične produkcije oz. manipulacije z objekti, da z njimi dosežemo določene prostorske odnose. Govorimo o konstrukcijskih sposobnostih oz. konstrukcijski praksi. Gre npr. za sposobnost, zložiti stvari v hladilnik oz. vstaviti ključ v ključavnico. Konstrukcijske sposobnosti so motene v splošnem po okvari desne možganske hemisfere. Govorimo o *konstrukcijski apraksiji*, čeprav izraz ni povsem ustrezen (glej spodaj). Paziti pa moramo, ker naloge, ki ugotavljajo oz. merijo konstrukcijske sposobnosti, vključujejo tudi druge (pod)veščine (npr. fina motorična kontrola, vidni delovni spomin). Te naloge lahko izvajamo tudi s pomočjo verbalnih strategij. Zato so pri konstrukcijski apraksiji možne tudi druge lokacije možganskih okvar.

Zelo pomembna sposobnost človeka je določitev smeri (orientacija) in navigacija v prostoru od ene točke do druge. Čeprav lahko poznamo smer potovanja med začetno in končno točko, pa navigacija običajno ni preprosta, saj le redko lahko potujemo med tema dvema točkama v ravni črti. Pri razumevanju odnosov med posameznimi točkami uporabljamo različne prostorske referenčne okvire (podobno kot pri določanju lokacije točk v prostoru; glej zgoraj), ki imajo podlago v različnih področjih možganske skorje. Tako lahko na različne načine procesiramo odnose med točkami v prostoru, ki so v dosegu našega pogleda, odnose med točkami, ki so zunaj dosega našega pogleda (in so npr. simbolizirane na načrtu) oz. odnose med točkami v prostoru in našim telesom (npr., da je položaj našega telesa levo od mize).

Glede določanja smeri imajo posamezniki lahko težave pri izvajanju enostavnih nalog z labirinti, težave pri uporabi načrtov za pot po sobi oz. skozi mesto ali težave pri razumevanju odnosa med dvema orientacijskima znakoma. Največkrat so težave v določanju smeri in navigaciji posledica okvare desne hemisfere, pa levostranske okvare, kadar pri omenjenih funkcijah lahko uporabljamo verbalne strategije (npr. da si pot določimo po imenu ulic, tako kot si sledijo na poti). Pri sposobnosti določanja poti lahko pomembno vlogo igrajo tudi spominske sposobnosti (temporalna področja) oz. sposobnosti planiranja (frontalna področja).

Poleg zaznavanja prostorskih odnosov je pomembno tudi uskladiščenje teh odnosov v spominu. Podobno kot zaznavanje tudi spomin za prostorske odnose temelji na strukturah desne možganske hemisfere. Desna frontalna področja so pomembna za kratkoročni (delovni)

prostorski spomin (bolj ventralna področja za objekt, bolj dorzalna za lokacijo – podobnost z ločitvijo med ventralnim in dorzalnim vidnim sistemom pri zaznavanju). Desna temporalna področja so pomembna za dolgoročno (minute, ure, dnevi) zadržanje prostorske informacije (prostorske lokacije, prostorski vzorci gibanja, lokacije objektov v prostoru, neverbalni prostorski vzorci). Topografski spomin je prostorski spomin, ki nam omogoča uskladiščenje informacij o poteh v novem okolju in pomnjenje poti v nam znanem, starem okolju. Ob motnji tega spomina govorimo o *topografski dezorientaciji*, ki se kaže kot motena orientacija in navigacija v okolju ob ohranjenem kratkoročnem in dolgoročnem prostorskem spominu ter ohranjeni zmožnosti prepoznavanja objektov in orientacijskih točk. Topografska dezorientacija je posledica okvare zlasti desnega zadajšnjega parahipokampalnega področja.

Za razumevanje prostorskih odnosov med posameznimi deli našega telesa (telesna shema) so pomembna druga možganska področja kot za razumevanje odnosov med točkami v prostoru oz. med našim telesom in točkami oz. objekti v prostoru. Verjetno najboljše dokumentirana motnja telesne sheme je nezmožnost ločiti levo in desno stran na našem telesu. Motnja je povezana z okvaro dominantnega, običajno torej levega parietalnega režnja. Dostikrat ji je pridružena agnozija prstov (nezmožnost prepoznavanja lastnih prstov), ki predstavlja še eno motnjo telesne sheme. Čeprav so opisani primeri čistega *Gerstmannovega sindroma*, ki zajema nezmožnost ločevanja levo-desno, agnozijo prstov, disgrafijo (nezmožnost pisanja) in diskalkulijo (nezmožnost računanja) po okvari levega angularnega girusa, pa se navedeni štirje znaki ne pojavljajo istočasno skupaj nič pogosteje kot kombinacije drugih znakov parietalne okvare. Nezmožnost razločevanja levo-desno na lastnem telesu je potrebno ločiti od nezmožnosti ločevanja levo-desno na osebi, ki stoji pred nami. Zadnja motnja je povezana z okvaro desne hemisfere.

Relativno pogosta motnja telesne sheme je *anozognozija*, ki pomeni izgubo reprezentacije oz. popačeno reprezentacijo telesnih delov. Motnja je najpogostejša po možganski kapi v področju desne srednje možganske arterije. Posameznik zanika (z verbalnim in neverbalnim vedenjem), da je prizadeti ud na levi strani paraliziran. Zaradi mesta okvare je anozognoziji pogosto pridruženo zanemarjanje nasprotne, običajno torej leve polovice prostora; tu gre za motnjo prostorskega usmerjanja pozornosti (glej zgoraj). *Avtotopagnozija* je motnja telesne sheme, pri kateri ima posameznik težave pri identificiranju vseh telesnih delov in je posledica okvare lateralnega dela levega parietalnega režnja.

Med motnje vidnoprostorskega procesiranja spada tudi *Balintov sindrom*. Tu gre za težavo pri usmerjanju pozornosti v prostor. Sindrom sestoji iz simultanagnozije, optične ataksije (nezmožnost dotakniti se objekta pred nami s pomočjo vida) in okularne apraksije (nezmožnost hoteno usmeriti pogled na vidno tarčo). Simultanagnozija pomeni nezmožnost simultane (istočasnega) zaznavanja različnih delov informacije v vidnem polju, ker posameznik ne zmore usmeriti pozornost na več kot le majhen del vidnega sveta v določenem trenutku, in/ali ne zmore odtegniti pozornosti z določene točke fiksacije. Posledično ne "vidi" naenkrat celotne slike. V določenem trenutku lahko razume samo njene posamezne dele, ne razume pa npr. zgodbe, ki jo prikazuje oz. odnosa med posameznimi deli slike. Balintov sindrom je precej redek, običajno je posledica obojestranske okvare dorzalnega okcipitoparietalnega področja (5).

Če povzamemo: Pri prostorskem procesiranju igra najpomembnejšo vlogo desna (nedominantna) možganska hemisfera. Najpomembnejši znaki okvare nedominantnega parietalnega režnja so zanemarjanje nasprotne (običajno leve) strani prostora, motene vidnokonstruktivske sposobnosti in anozognozija. Ko leva (dominantna) možganska hemisfera procesira prostorske odnose, uporablja strategijo analize 'točka za točko' oz. uporablja verbalno strategijo (3).

MOTORIČNA KONTROLA

V motorično kontrolo oz. kontrolo gibov je vpletenih več možganskih področij. Posamezno področje igra bolj pomembno vlogo pri določenih gibih kot pri drugih. Možganska področja, pomembna za motorično kontrolo, lahko razdelimo na subkortikalna in kortikalna. Za lažje razumevanje kompleksnosti motorične kontrole bodo navedena in na kratko opisana vsa področja možganov, ki pri njej sodelujejo, podrobneje pa le kortikalna, še posebej parietalna področja, katerih okvara ima za posledico apraksijo.

Subkortikalna področja, vpletena v motorično kontrolo, so naslednja:

1. Motorične proge oz. trakti: prenašajo informacije iz možganov do mišic.
2. Mali možgani: zaradi svojega položaja in bogatih povezav z drugimi možganskimi področji igrajo pomembno vlogo pri motorični kontroli, zlasti pri modulaciji gibov in učenju

motoričnih veščin. Pomembni so tudi za vzdrževanje ravnotežja, gladko izvedbo gibov in izvajanje 'balističnih' gibov (t.j. gibov, ki so tako hitri, da jih moramo planirati vnaprej in ne dopuščajo korekcije s pomočjo povratnih zank; npr. udarec z loparjem pri tenisu).

3. Bazalni gangliji: so skupina subkortikalnih jeter - kavdatno jedro, putamen, accumbens (skupaj tvorijo striatum), globus pallidus, substantia nigra in subtalamično jedro.

Te strukture so povezane z različnimi kortikalnimi področji. Za razliko od malih možganov, ki igrajo pomembno vlogo pri hitrih balističnih gibih, so bazalni gangliji bolj pomembni za izvršitev gibov, ki zahtevajo nekaj časa za pričetek oz. prekinitvev.

Pri motorični kontroli imajo bazalni gangliji več vlog:

- "nastavijo" motorični sistem z ozirom na telesni položaj oz. držo,
- pripravijo živčni sistem na izvršitev hotenega giba,
- delujejo kot 'avtopilot' za dobro naučene gibe, sestavljene iz več sekvenc,
- kontrolirajo časovno usklajenost in preklapljanje med motoričnimi dejanji,
- igrajo vlogo pri motoričnem planiranju in učenju (še posebej, ko imajo gibi motivacijski pomen, npr. pridobitev nagrade, ali, ko je pri gibu pomemben kognitivni prispevek, npr. učenje novih pravil dražljaj - odgovor, ki morajo prevladati prej naučeno vedenje).

Bazalni gangliji so bolj pomembni za kontrolo gibov, ki so 'notranje' vodeni kot za tiste gibe, ki so vodeni z zunanjimi senzornimi dražljaji. Zato npr. osebe s Parkinsonovo boleznijo lažje prično z gibanjem, če so na tleh oznake, po katerih se morajo gibati.

V bazalnih ganglijih obstaja pet paralelnih krogov oz. zank. Vsak dobi informacije iz določenega področja možganske skorje preko kortikostriatalnih poti in pošilja informacije preko talamusa nazaj v isto področje. Dva od teh krogov (motorični in okulomotorični) služita motorični kontroli. Drugi trije (dorzolateralni prefrontalni, orbitofrontalni in anteriorni cinguladni) služijo kognitivnim funkcijam in emocijam. Okvare v področju teh treh krogov imajo za posledico predvsem upočasnjenost kognitivnih funkcij oz. bradifrenijo, ki je značilen simptom subkortikalnih demenc (podobnost z bradikinezijo pri gibanju).

Kortikalna področja, ki so bolj pomembna za kontrolo 'zunanje' vodenih gibov, so naslednja:

1. Primarna motorična skorja: je področje možganov, ki zagotavlja 'signal povelja' za motorične nevrone, ki oživčujejo mišice. Kontrolira moč in/ali smer gibanja specifičnih mišic. Kodiranje motoričnega giba se dogaja na način vektorja populacije nevronov. To pomeni, da pri gibu v določeno smer ne sodelujejo samo točno določeni, specifični nevroni, ampak je smer giba določena s seštevkom aktivnosti (vektor) celega niza oz. populacije nevronov. Vsak nevron pa je naravnan tako, da je maksimalno aktiven pri gibu v določeno smer. Torej so različni nevroni različno aktivni pri gibu v določeno smer. Če je smer giba v 'preferenčni' smeri nevrona, je ta pri gibu zelo aktiven; če je smer giba drugačna, je manj aktiven. Čeprav primarna motorična skorja programira kontrolo mišičnih gibov, pa nanjo vplivajo kognitivni vidiki vedenja. Npr., pri odraslih lahko učenje nove veščine (igranje klavirja) spremeni velikost kortikalnih področij v primarni motorični skorji, ki predstavljajo posamezne prste (plastičnost). Posledici okvare primarne motorične skorje (npr. po cerebrovaskularnem inzultu) sta šibkost in nenatančnost finih motoričnih gibov.

2. Suplementarno motorično področje: zagotavlja motorični načrt (abstraktno reprezentacijo gibanja) za akcijo, ki je programirana preden se motorično dejanje prične. Rezultati študij kažejo, da planiramo celotno motorično zaporedje, preden pričnemo z akcijo. Suplementarno motorično področje programira gibanje na najbolj abstraktnem nivoju, to je kodira zaporedje kritičnih delov gibanja. Premotorična področja nato kodirajo specifične oz. natančneje določene akcije, ki se morajo zgoditi, da je motorični načrt izpolnjen, primarna motorična področja pa izvršijo povelja, ki premaknejo določene mišice. O taki hierarhični kontroli gibov pričajo študije, ki merijo aktivnost posameznih motoričnih področij možganske skorje. Aktivnost suplementarnega motoričnega področja opazimo 100 do 300 ms pred pričetkom giba, aktivnost v premotorični skorji 100 ms pred pričetkom giba, aktivnost v primarni motorični skorji pa se prične ob začetku giba in traja še nadaljnjih 100 ms.

Suplementarno motorično področje je pomembno za načrtovanje kompleksnih gibov, ne pa enostavnih, ponavljajočih se gibov. To področje je aktivno tudi, ko si zgolj zamislimo kompleksni gib, ki pa ga ne izvedemo. Obenem to področje za razliko od primarne motorične skorje kontrolira obe strani telesa in je pomembno za koordinacijo delovanja obeh rok. Čeprav premaknemo le eno roko, lahko opazimo aktivnost suplementarnih motoričnih področij obeh hemisfer možganov.

3. Premotorično področje: 'specificira' tip motorične akcije, ki je potrebna, da se izpolni motorični načrt, in pošlje povelje primarnemu motoričnemu področju. Študije aktivnosti posameznih nevronov pri opicah kažejo, da obstaja znotraj tega področja posebno področje (F5) z nevroni, ki se prožijo ob specifičnih akcijah, zlasti z rokami (prijem z rokami, držanje, trganje). Na nek način ti nevroni predstavljajo nevralni mehanizem za reprezentacijo osnovnih gibov.

4. Sprednja skorja cinguluma: igra razen pri kontroli pozornosti in regulaciji emocij pomembno vlogo tudi pri motorični kontroli. Ta del skorje je pomemben pri izbiri motoričnih odgovorov, posebej, če so ti novi oz. atipični in potrebujejo veliko kognitivne kontrole. To področje je npr. aktivno, če mora posameznik po dobro natrenirani nalogi, pri kateri na slišano črko 'A' odgovori s črko 'B' in na črko 'L' s črko 'M', pri novi nalogi na črko 'A' odgovoriti s črko 'M' in na črko 'L' s črko 'B'. Zdi se, da sprednja skorja cinguluma igra vlogo pri povezovanju motoričnega in kognitivnega vedenja, posebej, če je ta povezava nova oz. na novo naučena. To področje igra pomembno vlogo tudi pri izbiri motoričnih odgovorov pri Stroopovem testu (opisan zgoraj). Področja, pomembna za izbiro motoričnih odgovorov, so druga kot tista, vpletene v odkrivanje napak.

5. Frontalno očesno polje: programira hotene očesne gibe. Desno frontalno očesno polje kontrolira gibe oči v levo smer, levo frontalno očesno polje pa v desno. Refleksne očesne gibe, sprožene npr. z glasnim hrupom ali velikim svetlim premikajočim se objektom, kontrolira zgornji kolikulus.

6. Parietalni možganski režnji: ima dvojno vlogo v motoričnem programiranju.

Prvič, zgornja področja tega režnja so posrednik med gibom in senzorično informacijo oz. integrirajo senzorno informacijo z motoričnim gibanjem, tako da lahko pravilno vodimo gibe udov. Ta področja so občutljiva na proprioceptivne in kinestetične informacije (o medsebojnem položaju in dejanskih gibih delov telesa). Te informacije parietalna področja pošiljajo naprej v premotorična in primarna motorična področja, kar omogoča izbiro ustreznih motoričnih programov. Obenem pa parietalna področja prejemajo povratne informacije o načrtovanem gibu iz frontalnih motoričnih področij. Vse to omogoča, da se gibanje izvaja skladno z načrtom oz. omogoča korekcijo gibanja, če temu ni tako.

Okvara zgornjega parietalnega področja povzroči izgubo zmožnosti vodenja okončin na dobro kontroliran način in ima pogosto za posledico tendenco, da oseba s tako okvaro zgreši objekt.

Drugič, spodnja področja parietalnega režnja omogočajo izvedbo kompleksnih, dobro naučenih gibov. Okvara teh področij ima za posledico *apraksijo*. To je sindrom, pri katerem posameznik na ukaz ne more izvesti določenih kompleksnih, dobro naučenih motoričnih nalog. Da gre za motorično okvaro višjega reda, govori tudi dejstvo, da sta pri apraksiji prizadeti obe strani telesa. Pri tem je motorična inervacija mišic neprizadeta (ni tudi okvar ekstrapiramidnega sistema oz. malih možganov), posameznik lahko spontano izvaja senzomotorična dejanja, npr. prime kozarec na mizi pred njim (to je zmožnost, ki je vezana na zgornja parietalna področja), razume tudi, kaj smo mu ukazali (torej ne gre za afazijo).

Apraksija je najpogosteje posledica okvare spodnjega dela levega parietalnega režnja. Ta povezuje različne tipe informacij, kot so vidnokinestetične informacije, in notranje konceptualne reprezentacije z motoričnimi programi (npr. poveže vidne in kinestetične informacije o vžigalici in hrbtišču škatlice z motoričnim dejanjem, ki vključuje prižig vžigalice s potegom vžigalice po hrbtišču škatlice; ali pa poveže motorično dejanje z notranjo reprezentacijo, kot v primeru pantomime ali geste, npr. mahanje v slovo; v tem drugem primeru povezava ne potrebuje fizičnega objekta). Ker po okvari parietalnega režnja posameznik ni zmožen pantomime oz. izvajanja gest, se domneva, da je to področje pomembno za ustvarjanje mentalnih (notranjih) modelov motoričnih gibov (npr. predstavljanje ritmičnega zaporednega stiskanja vsakega prsta posebej s palcem).

Kot rečeno, je apraksija bolj pogosta po okvari levega možganskega režnja. Katero področje je prizadeto, pa je odvisno od tipa apraksije. Še vedno ni enotne klasifikacije apraksij; poznamo pa več klasifikacij, ki te dihotomno kategorizirajo glede na različne kriterije (tudi zato je pri apraksijah dosti zmede).

Prva klasifikacija tako glede na del telesa, ki je prizadet, loči oralno apraksijo (imenovano tudi bukalna oz. orobukalna apraksija) in apraksijo udov.

Pri *oralni apraksiji* posameznik ne more npr. na ukaz pokazati jezika, z ustnicami narediti poljuba ali zazehati, možno je tudi, da na ukaz ne zmore z gibi ust upravljati z določenimi predmeti (npr. ne zmore upihnniti sveče ali srkati po slamic). Običajno je oralna apraksija

posledica frontotemporalne okvare možganov (frontalni in centralni operkulum, sosednji del zgornjega temporalnega girusa in sprednji del insule).

Pri *apraksiji udov* posameznik npr. ne zmore na ukaz z rokami pokazati, kako se uporabljajo posamezni predmeti (izvijač, škarje, kladivo). Lahko tudi ne zmore izvajati bolj kompleksnega zaporedja gibov, kot npr. odpiranja pločevinke ali odklepanja vrat s ključem, ali pa ne zmore uporabljati motoričnih gibov na simboličen način, kot pri gestah (npr. salutiranje ali mahanje v slovo) ali pantomimi. Oseba z apraksijo udov pogosto uporablja del telesa, da ta predstavlja predmet, ki bi ga morala uporabiti; npr. če ji rečemo, naj imitira mešanje sladkorja v čaj, bo iztegnila kazalec, tako, da ta predstavlja žlico in bo vrtela prst, namesto, da bi izvajala krožne gibe z zapestjem. Apraksija udov je običajno posledica okvare levih parietalnih oz. parietotemporalnih področij. Posebna oblika apraksije udov je apraksija pri okvari corpus callosuma, kjer je moteno izvajanje večjih gibov na ukaz le z nedominantno roko; informacija iz verbalne leve hemisfere ne more potovati v desno možgansko hemisfero, ki kontrolira levo roko.

Po drugi, Liepmannovi klasifikaciji pa ločimo ideacijsko in ideomotorično apraksijo.

Ideacijska apraksija naj bi imela za posledico nezmožnost tvoriti 'idejo' gibanja, tako, da oseba ne more določiti, katera dejanja so za določeno akcijo potrebna in v kakšnem vrstnem redu se morajo izvršiti. Npr. oseba z ideacijsko apraksijo ne zmore poslati pisma, saj to zahteva pravilno zaporedje več dejanj – vstaviti napisan papir v kuverto, zapreti kuverto, prilepiti znamko in vreči pismo v nabiralnik. Lahko pa pravilno izvede posamezno dejanje, npr. prilepi znamko na pismo. Ideacijska apraksija odraža globjo motnjo intelekta in jo običajno vidimo pri degenerativnih obolenjih, ki prizadenejo asociacijska področja možganov.

Ideomotorična apraksija pa po Liepmannu pomeni prekinitev povezave med idejo o gibu (gibanju) in izvedbo tega. Posameznik ne more izvesti enostavnih dejanj (v glavnem gest), saj ukaz za gib ne more doseči motoričnega centra. Ideomotorična apraksija je najbolj očitna pri motoričnih dejanjih, ki so simbolična, oz. pri imitaciji motoričnega vedenja, medtem ko je običajno vsakodnevno motorično vedenje relativno nemoteno. V nasprotju z osebami z ideacijsko apraksijo pa osebe z ideomotorično apraksijo lahko določijo oz. si zamislijo zaporedje dejanj pri kompleksnih gibih, čeprav je izvedba le-teh okvarjena. Pri ideomotorični apraksiji je okvara skoraj vedno v dominantni možganski hemisferi. Najbolj pogosto je

locirana v spodnjem parietalnem lobulu, redko tudi v suplementarni motorični oz. premotorični skorji ali v področju bele substance, ki povezuje premotorično in parietalno možgansko skorjo.

Vprašljivo pa je, do katere stopnje ideacijska in ideomotorična apraksija res predstavljata dva ločena sindroma. Nekateri teoretiki menijo, da je ideacijska apraksija le hujša oblika ideomotorične apraksije in predlagajo raje uporabo opisnih izrazov, kot sta 'apraksija simbolnih dejanj' in 'apraksija uporabe predmetov' (prva je blizu ideomotorični, druga pa ideacijski apraksiji).

Spet drugi menijo, da je apraksija rezultat izgube uskladiščenih vedenjskih vzorcev (oz. 'vidnokinetičnih motoričnih' spominov, ki so uskladiščeni v angularnem in supramarginalnem girusu parietalnega režnja) ali pa je posledica prekinjene povezave med uskladiščenim programom in motorično kontrolo. V prvem primeru posameznik ne zmore pravilno izvesti gest (naredi t.i. produkcijsko napako; pri pantomimi izvede gib povsem neustrezno), niti ne zmore razlikovati med njimi (npr. ne prepozna razlike med gesto za umivanje zob in gesto za metanje kovanca v zrak, ki ju izvede drug posameznik). V drugem primeru posameznik lahko loči med pravilno in nepravilno izvedenimi gestami pri drugih, ne more pa jih sam pravilno izvesti, ker uskladiščeni programi zanje ne morejo doseči motoričnih področij. V tem primeru so pogoste t.i. vsebinske napake; pri pantomimi se uporablja napačen predmet. Ta motnja je v bistvu identična z ideomotorno apraksijo (5).

Še eno težavo pri nomenklaturi predstavlja dejstvo, da med apraksije štejemo tudi določene simptome oz. sindrome, ki nimajo nič opraviti z motnjami večjih gibov. Primeri so:

- Konstrukcijska apraksija: kompleksen sindrom, pri katerem gre za motnje reprezentacije zunanjega prostora, vidnega delovnega spomina in motoričnega planiranja; pravilnejše bi bilo poimenovanje 'motena vidna konstrukcija' (glej tudi zgoraj).
- Apraksija oblačenja (nezmožnost pravilno se obleči): gre za neke vrste kombinacijo med ideacijsko apraksijo in prostorsko dezorientacijo (oseba ne zmore prilagoditi osi telesa osi oblačila); nedvomno pa motnja predstavlja okvaro parietalnega režnja možganov.
- Apraksija hoje (značilna je za normotenzivni hidrocefalus): gre za motnjo hoje (značilni so kratki koraki, pri opazovanju hoje se zdi, kot bi imel posameznik na podplatu magnet, ki mu ne dovoli, da bi nogo odlepil od tal), pri kateri je okvarjena bela možganska substanca v

bližini frontalnih rogov stranskih ventriklov in ne možganska skorja kot pri pravi apraksiji. Obenem je hoja avtomatično gibanje in ne motorična veščina. V tem primeru bi bilo pravilneje uporabiti izraz 'frontalna motnja hoje'.

Apraksija je pogosto neprepoznana, tudi zato, ker jo zakrije afazija, ki je prav tako posledica okvare dominantne možganske hemisfere. Apraksijo lahko napačno razumemo kot motnjo verbalnega razumevanja. Zato lahko podcenimo stopnjo onesposobljenosti bolnika.

AVTO- IN HETEROANAMNESTIČNI PODATKI PRI OSEBAH Z MOTNJAMI KOGNITIVNIH FUNKCIJ

Kot je bilo opisano že v uvodu, so za oceno motenj kognitivnih funkcij zelo pomembni podatki, ki jih pridobimo z avto- in heteroanamnezo. Ob tem, da bolnika (oz. svojce) povprašamo glede trenutne težave, moramo opraviti poizvedbo o vseh glavnih kognitivnih sferah pri bolniku. Pri tem si, ker številni bolniki in svojci ne razlikujejo ene kognitivne funkcije od druge, pomagamo z enostavnimi izbranimi vprašanji. Primeri teh so navedeni spodaj.

1. POZORNOST:

- a) Ali bolnika hitro odkrenemo z določene aktivnosti?
- b) Ali je zmožen vztrajati pri določeni nalogi?

2. SPOMIN:

- a) Ali bolnik večkrat ponovi isto vprašanje?
- b) Ali si zapomni nedaven pogovor?

3. JEZIK:

- a) Ali ima bolnik težavo spomniti se imen dolgoletnih znancev?
- b) Ali s težavo poišče določene besede?
- c) Ali napačno izgovori določene besede oz. uporablja napačne besede v pogovoru?
- d) Ali je prenehal brati?
- e) Ali se je njegova pisava poslabšala?

4. VIDNO-PROSTORSKE FUNKCIJE:

- a) Ima bolnik težave pri vožnji?
- b) Ali postane bolnik zmeden oz. ima težave z orientacijo v nabito polnih nakupovalnih centrih?
- c) Ali s težavo najde avto na polnem parkirišču?
- d) Ali se hitro/zlahka izgubi?

5. VIŠJE VIDNE FUNKCIJE:

- a) Ali se bolnik pritožuje zaradi zamegljenega/zabrisanega vida?
- b) Ali s tipanjem išče kljuko na vratih?

6. EKSEKUTIVNE FUNKCIJE IN EMOCIJE:

- a) Ali se je bolnik značajsko spremenil?
- b) Je naredil kaj neprimernega oz. kaj, kar bi ga spravljal v zadrego v družbi?
- c) Ima težave z izvajanjem higiene, hišnih opravil oz. glede ravnanja z denarjem?
- d) Ali negativno ocenjujejo njegovo delo na delovnem mestu?
- e) Kako opravi določeno delo, če ga prepustijo samo njemu?
- f) Ali joka pogosteje kot so bili svojci vajeni?

7. MOTORIČNA KONTROLA:

- a) Ima bolnik težave pri uporabljanju gospodinjskih/vsakdanjih predmetov?
- b) Ima težave pri oblačenju?

OPISI POSAMEZNIH NALOG V KPMS S KRITERIJI ZA VREDNOTENJE REZULTATOV

Navodila za izvedbo posameznih nalog so vključena v protokol KPMS.

POZORNOST

ČASOVNA ORIENTACIJA

Časovna orientacija je občutljiv znak motnje nivoja zavesti.

Interpretacija: 'Normalni' preiskovanci v glavnem nikoli ne zgrešijo dneva v tednu, meseca v letu in leta. Datum lahko zgrešijo za največ 2 dneva, trenutni čas za največ 2 uri.

Časovna dezorientacija običajno pomeni motnjo splošne pozornosti. Pozor: Tudi preiskovanci s hudo obliko anterogradne amnezije so običajno časovno dezorientirani. Ti preiskovanci bodo (za razliko od tistih z motnjami nivoja zavesti) normalno izvajali nalogo vzdrževane pozornosti.

OBSEG ŠTEVILK NAPREJ

Ta naloga je enostaven in učinkovit način ocene splošne pozornosti.

Interpretacija: Normalen obseg številke naprej je 5 do 9 številke, čeprav za bolnike z nadpovprečno 'premorbidno' inteligenco ni sprejemljiv obseg, manjši od 6 številke.

Naloga je test slušne pozornosti in kratkoročnega spomina (t.j. slušne komponente delovnega spomina). Če je rezultat pri nalogi normalen, lahko v splošnem sklepamo, da sta slušna in splošna pozornost bolj ali manj ohranjeni in primerni za izvedbo celotne preiskave kognitivnih funkcij. Naloga je uporabna pri razločevanju amnestičnega stanja (normalen obseg številke) od stanja zmedenosti (zmanjšan obseg številke). Pri preiskovancih z okvarami primarne oz. asociacijske slušne skorje (moteno je slušno razumevanje) rezultat pri nalogi ni normalen kljub sicer ustrezni splošni pozornosti.

VZDRŽEVANA POZORNOST

Pri tej nalogi preiskovancu beremo zaporedje naključno izbranih črk, med katerimi je pomešana črka 'A' z večjo od naključne pogostosti pojavljanja (približno 25%). Vedno, ko se pojavi črka 'A', mora preiskovanec na določen način to pokazati. V angleščini se naloga imenuje 'A vigilance task'.

Interpretacija: 'Normalnemu' preiskovancu ni potrebno podati navodil več kot enkrat, pri nalogi naredi le redke napake.

Če preiskovanec ne odgovori na črko 'A' več kot dvakrat (izpuščeni odgovori), pomeni to motnjo vzdrževane pozornosti (kar kaže na določeno obliko encefalopatije). Če preiskovanec več kot dvakrat odgovori na druge črke (napačni odgovori), to kaže na motnje eksekutivnih funkcij (impulzivnost ali nezmožnost vzdrževanja 'seta').

Naloga je relativno zahteven preizkus pozornosti. Izvedba brez napak torej govori za odsotnost pomembne motnje pozornosti.

JEZIK

RAZUMEVANJE VERBALNIH NAVODIL

Na mizo pred preiskovancem položimo naslednje predmete: kos papirja, ključ, dva svinčnika (prvi naj bo črne barve in manjši od drugega; če nimamo črnega svinčnika, lahko uporabimo tudi svinčnik druge barve), dva kovanca (prvi naj bo po velikosti in nominalno manjši od drugega; uporabimo npr. kovanca za 10 in 50 centov). Nato preiskovancu podajamo navodila, kaj naj dela s temi predmeti. Navodila si sledijo po zahtevnosti od najmanj do najbolj zahtevnega. Najprej mora preiskovanec pokazati en sam predmet, nato dodamo pridevnike, da preiskovanec razlikuje pare predmetov, na koncu dodamo še slovnično kompleksnost.

Interpretacija: 'Normalen' preiskovanec brez težav izpolni vsa navodila. Občasno lahko sicer naredi napako pri ukazu, ki vsebuje 'ali', v tem primeru ponovimo navodilo še enkrat. Ob ponovni napaki štejemo rezultat naloge kot nenormalen.

Normalna izvedba naloge (preiskovanec izpolni vse ukaze) pomeni, da je slušno razumevanje bolj ali manj normalno in zadostno za izvedbo celotne preiskave kognitivnih funkcij. Skoraj vsi preiskovanci z afazijo (tudi Brocovo) naloge ne bodo izvedli v redu. Ob motenem slušnem razumevanju bomo imeli seveda težave tudi z izvedbo drugih nalog. Nenormalen rezultat pri nalogi je lahko tudi rezultat motenega vidnega zaznavanja (tudi vidne agnozije) ali apraksije. V primeru suma ali potrjene apraksije za preizkus slušnega razumevanja lahko uporabimo vprašanja, na katera preiskovanec odgovori z 'DA' ali 'NE'. Osebo npr. vprašamo: »Ali je tej sobi kakšen pes?« oz. »Ali so vrata sobe zaprta?« ipd.

PONAVLJANJE STAVKOV

Za preizkus uporabimo stavke, ki so dolgi vsaj 5 besed. Če je bil rezultat pri nalogi razpona števil normalen, bo zelo verjetno normalen tudi pri tej nalogi (v tem primeru nekateri to nalogo izpustijo).

Interpretacija: 'Normalni' preiskovanci pravilno ponovijo stavke, sestavljene iz vsaj 8 besed.

Napake pri izvajanju naloge so večinoma dveh vrst:

1. pri ponavljanju se pojavljajo parafazične napake (posebej fonemične parafazije), kar kaže na afazijo ali
2. preiskovanec si ne more zapomniti stavkov nad določenim številom besed. Zapomni si npr. stavke, sestavljene iz največ 5 besed, ne pa stavkov, sestavljenih iz 6 ali več besed. Ta druga vrsta napak kaže na okvaro slušnega verbalnega delovnega spomina.

Če je pozornost normalna, moteno dobessedno ponavljanje odraža disfunkcijo v levem perisilvianem področju (zgornji temporalni girus, spodnji frontalni girus, parietalni operkulum), posebej ob prisotnosti parafazičnih napak. Vrinjenje tujega materiala (t.j. besed, ki nimajo s stavki v nalogi nobene povezave; ne gre za parafazije) napeljuje na disfunkcijo zunaj perisilviane skorje, posebej na okvaro frontalnih sistemov.

POIMENOVANJE OB SOOČENJU

Naloga je občutljiv pokazatelj motnje jezika, seveda dokler preiskovanec prepozna predmete oz. ne gre za vidno agnozijo. Uporabimo predmete, ki so na voljo v pisarni oz. ambulanti (halja, čevelj, naša roka), preiskovanec mora poimenovati njihove dele. Najpogostejša napaka

pri taki vrsti naloge (npr. pri KPSS) je uporaba prelahkih predmetov, t.j. takih, katerih imena pogosto uporabljamo.

Interpretacija: 'Normalen' preiskovanec natančno in hitro poimenuje vse dele vseh predstavljenih objektov.

V prisotnosti znakov afazije pri drugih nalogah (moteno dobesedno ponavljanje, parafazične napake, moteno razumevanje govora), težave pri tej nalogi ne dodajo veliko k razumevanju anatomske podlage okvare pri preiskovancu, ker je pri vseh oblikah afazije običajno pridružena anomija. V primeru odsotnosti opisanih znakov afazije pri drugih nalogah pa moteno poimenovanje ob soočenju kaže na disfunkcijo jezikovnih področij zunaj levega perisilvianega področja. Običajno gre za okvaro sprednjega in spodnjega dela levega temporalnega režnja; okvara v tem predelu možganov ima lahko za posledico precej izolirano anomijo. V primeru vidne agnozije preiskovanec pri tej nalogi ne prepozna predmeta in niti ne more povedati, za kaj se določen predmet uporablja, pri anomiji ne zmore poimenovati predmeta, vendar lahko opiše, za kaj oz. na kakšen način se uporablja.

ENOMINUTNA KATEGORIALNA FLUENTNOST

Naloga od preiskovanca zahteva naštetje čim večjega števila različnih predmetov oz. objektov, ki pripadajo določeni kategoriji, v eni minuti. V našem primeru je kategorija 'ŽIVALI'. Za nalogo potrebujemo štoparico.

Interpretacija: Kriterij za 'normalno' izvedbo naloge je odvisen od premorbidne intelektualne kapacitete in starosti preiskovanca. 'Normalna' oseba pod 70 let starosti navede vsaj 16 predmetov, med 70 in 80 leti več kot 14 predmetov in nad 80 let vsaj 10 predmetov. Ob tem je normalno, da v prvih 30 sekundah navede približno enkrat več predmetov kot v drugih 30 sekundah. Ta efekt je poudarjen pri bolnikih s frontalno možgansko okvaro, ki lahko v zadnjih 30 sekundah ne navedejo nobenega predmeta.

Kategorialna fluentnost, kot jo testiramo s to nalogo, ni enaka fluentosti spontanega govora. Slednjo, ki je primarno funkcija frontalnega možganskega režnja, bi bolje preizkusili z nalogo verbalne fluentosti (7). Pri tej bi moral preiskovanec naštetiti čim več predmetov na določeno črko v eni minuti (v slovenščini običajno na črke S, I in T; po besedah prof. Janeza Mlakarja

(Psihiatrična klinika Ljubljana) je povprečno število odgovorov na posamezno črko pri 'zdravih' slovenskih študentih psihologije S – 15, I – 8.4, T – 13).

Naloga enominutne kategorialne fluentnosti je kompleksna naloga, ki vključuje več funkcij: fluentnost artikulacije, kognitivna fleksibilnost, vzdrževana pozornost in semantični spomin. Kot kompleksna, časovno določena naloga nudi kvantitativno merilo hitrosti kognicije, ki je zmanjšana pri diseksekutivnih, posebej subkortikalnih diseksekutivnih stanjih. Naloga zagotavlja občutljivo sredstvo za odkrivanje motene funkcije levih temporalnih in frontalnih heteromodalnih asociacijskih področij. Kot taka se naloga dopolnjuje z nalogo učenja seznama besed, ki je merilo funkcioniranja temporalnih limbičnih in paralimbičnih področij. Čeprav nas primarno zanima število različnih predmetov, ki jih preiskovanec navede, pa je informativna tudi vsebina odgovorov. Močno amnezični bolnik bo posamezne predmete ponavljal oz. jih navajal vedno znova (perseveracije). Bolnik z eksekutivno disfunkcijo bo imel lahko težave z vzdrževanjem seta in bo tangencialno prešel na drugo kategorijo, v našem primeru npr.: ... OSEL – KONJ – KRAVA – MLEKO – SIR.... Bolnik z zamračeno zavestjo bo imel še večje težave, ne bo zmozel niti 'vzdrževati' naloge in/ali bo navajal z nalogo nepovezane odgovore, t.j. vsiljivke (primer: PES.. – ..KAJ, ČE.. - ..SLABO..).

SPOMIN

UČENJE SEZNAMA BESED

Anterogradni spomin je zmožnost naučiti se in priklicati informacijo po kratkem odlogu. Testiramo ga lahko s prostim odloženim priklicom seznama besed. Preiskovanec, ki na KPSS po odlogu prikliče dve ali tri od treh besed, ima lahko normalen spomin ali pa ne. Ker je anterogradna motnja spomina najbolj pogost znak začetne demence, je smiselno v takem primeru uporabiti bolj zahtevno in bolj občutljivo nalogo, kot je npr. učenje seznama besed.

Interpretacija: Pri 'normalnih' preiskovancih je rezultat krivulja učenja, to pomeni naraščajoče število uspešno priklicanih besed z naraščanjem števila poskusov. Preiskovanec v vsakem naslednjem poskusu redko prikliče manj besed kot v prejšnjem poskusu. Normalen odložen priklic pomeni vsaj 70% števila besed, ki jih je med učenjem priklical v najboljšem poskusu (to niso nujno iste besede). 'Normalen' preiskovanec bo pri odloženem priklicu s pomočjo tudi prepoznal vse besede, ki jih spontano ni uspel priklicati.

Rezultat naloge moramo interpretirati pazljivo v prisotnosti kakršnihkoli motenj vzdrževane pozornosti ali jezika. Pri priklicu manj kot 5 besed v posameznem poskusu med učenjem ali, če preiskovanec prikliče manj besed kot v prejšnjem poskusu, pomislimo na možno motnjo pozornosti oz. delovnega spomina. Običajno 'normalen' preiskovanec uporabi določeno strategijo v fazi učenja, najbolj pogosto prične z besedami s sredine seznama. Obstoj takih strategij pomeni dobro integriteto eksekutivnih funkcij. Pri preiskovancih z disfunkcijo frontalnih režnjev in/ali pridruženih subkortikalnih struktur je rezultat lahko ravna krivulja učenja, taki preiskovanci imajo težave z odloženim prostim priklicem. Bodo pa uspešno prepoznali vse ali skoraj vse besede s seznama pri odloženem priklicu s pomočjo (ko jim ponudimo, da izberejo, ali je bila določena beseda na seznamu ali ne). Preiskovanci z mezialno temporalno okvaro (Alzheimerjeva demenca - AD) tudi ob pomoči pri odloženem priklicu ne bodo uspešnejši kot pri spontanem odloženem priklicu.

Naloga je občutljiv test integritete levih mezialnih temporalnih struktur. Pri bolnikih z AD test služi kot dobra longitudinalna ocena spomina.

VIDNO-PROSTORSKE FUNKCIJE

PRERISOVANJE LIKOV

Interpretacija: 'Normalen' preiskovanec natančno preriše obe sliki. Toleriramo lahko le manjše napake in 'rotacijske' napake.

Težave vidne konstrukcije pri enostavnih geometričnih likih kažejo na okvaro v področju desne parietalne asociacijske skorje.

KONSTRUKCIJE S PRSTI

Naloga je težja kot prerisovanje dvodimenzionalnih likov, saj gre pri tej nalogi posnemanja za tridimenzionalni model, preiskovanec mora uporabiti tudi mentalno rotacijo.

Interpretacija: 'Normalen' preiskovanec lahko naredi napako pri bolj kompleksnih konstrukcijah, a jo bo hitro popravil, ko bo nanjo opozorjen.

Naloga je bolj občutljiv pokazatelj prisotnosti parietalne disfunkcije kot naloga prerisovanja likov. Nenormalna izvedba kaže zlasti na disfunkcijo parietalnih, pa tudi frontalnih asociacijskih področij, posebej na desni strani.

RISANJE URE

To je kompleksna naloga, ki za uspešno izvršitev zahteva vrsto kognitivnih sposobnosti: razumevanje slišane navodila, poznavanje števil, ohranjeno spominsko predstavljanje vidno-prostorskih lastnosti ure, zmožnost priklica iz spomina, eksekutivne funkcije, ohranjene vidno-prostorske zmožnosti, abstraktno mišljenje in zaviranje dominantnega odgovora (postavitev minutnega kazalca na 10). Za izvršitev naloge potrebuje preiskovanec znanje o tem, kako prikazemo čas, ki je abstraktna kategorija: v narisani krog moramo krožno razporediti 12 števil, ki prikazujejo 12 ur oz. polovico dneva; uro prikazemo z malim kazalcem, ki kaže proti določeni številki (oz. v prostor med dvema številkami), ki predstavlja trenutno uro; število minut prikazemo z velikim kazalcem, ki kaže proti določeni številki, in tu št. 1 pomeni 5 minut, št.2 10 minut; itd.

Interpretacija: kvantitativno uporabljamo štiritočkovni sistem, ki je opisan v protokolu. Obenem pa napake pri izvedbi naloge lahko analiziramo tudi kvalitativno.

Za normalno izvedbo štejemo narisano uro z manjšimi vidnokonstruktivnimi napakami, kot so npr. manjše vrzeli med številkami (t.j. slabše razporejanje števil na številčnici) in manjšimi napakami pri nastavitvi kazalcev (največ za eno številko napačno).

Pri nenormalni izvedbi naloge so možne različne napake:

- Semantične oz. konceptualne napake: so odraz izgube semantičnega znanja, ki se nanaša na pomen ure; preiskovanec ne ve, kako prikazati čas simbolično s kazalci. Lahko gre za napačen prikaz ure same – ura brez števil oz. neustrezna uporaba števil ali napačen prikaz časa na uri – odsotni oz. neustrezno prikazani kazalci (slika 1; prisotna je tudi napaka prostorskega razporejanja števil), ali pa je npr. čas napisan na uro. Za semantično znanje so pomembna zlasti anterolateralna področja temporalnega možganskega režnja.

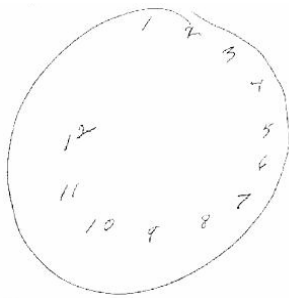
- Napake, povezane z nastavitvijo kazalcev na uri: namesto, da bi kazalca kazala 11.10, kažeta npr. 10.50, 10.55 ali 10.10. Tipičen primer je napaka »deset minut do enajstih« (10.50; slika

2), ki zbuja sum na motnjo delovanja čelnih režnjev. Pri tej napaki gre za 'odgovor, vezan na dražljaj', ki ga normalno inhibiramo, v primeru okvare frontalnih režnjev pa to ni možno.

- Perseveracije: gre za nadaljevanje oz. ponavljanje aktivnosti brez primerne dražljaja. V primeru ure npr. preiskovanec, potem, ko vpiše številko 12, nadaljuje s številkami 13, 14, 15, itd. (slika 3). Tudi perseveracije kažejo na okvaro frontalnega režnja. Na 'subtilno' okvaro frontalnih področij kaže tudi napaka pri risanju, ko preiskovanec vpiše na 'glavno' mesto na vrhu št. 1 (tam, kjer mora biti št. 12), ostale številke potem vpiše v pravilnem vrstnem redu (slika 4).

- Zanemarjanje leve polovice prostora: preiskovanec vse številke vpiše na desno polovico ure (slika 5); gre za motnjo prostorskega usmerjanja pozornosti, ki kaže na okvaro desnega parietalnega režnja.

- Napake pri prostorskem razporejanju števil: najbolj tipične so večje vrzeli pred številko 12, 3, 6 ali 9 (odvisno od strategije, ki jo preiskovanec uporablja pri risanju; slika 6). Povežemo jih s slabšo zmožnostjo načrtovanja (kar kaže na frontalno/eksekutivno disfunkcijo oz. subkortikalne motnje, kot. npr. pri Huntingtonovi horei) in slabšanjem vidno-prostorskih sposobnosti (ki so vezane zlasti na desni parietalni reženj). Na slabše vidno-prostorske sposobnosti kaže tudi risanje številčnice zunaj kroga (slika 7) in risanje radialnih črt za pomoč pri orientaciji na številčnici (slika 8) (8, 9).



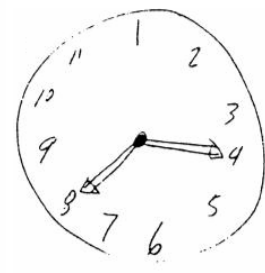
slika 1



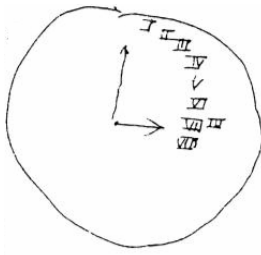
slika 2



slika 3



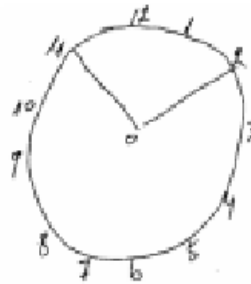
slika 4



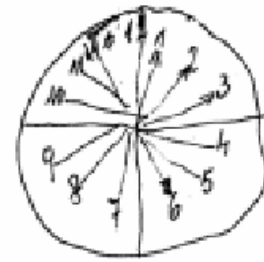
slika 5



slika 6



slika 7



slika 8

EKSEKUTIVNE FUNKCIJE

OBSEG ŠTEVILK NAZAJ (DELOVNI SPOMIN)

Z nalogo testiramo delovni oz. kratkoročni spomin osebe. Običajno jo izvajamo neposredno po nalogi obsega številke naprej.

Interpretacija: Normalni obseg številke nazaj je navadno za 2 številke manjši kot pri obsegu naprej in znaša 3 do 5 številke. Za bolnike z nadpovprečno 'premorbidno' inteligenco ni sprejemljiv obseg, manjši od 4 številke.

Naloga obseg številke nazaj se razlikuje od naloge obseg številke naprej v tem, da prva zahteva mentalno manipulacijo vzdrževanega materiala, torej vključuje centralno eksekutivno komponento delovnega spomina. Izrazito neskladje med rezultatoma nalog je redko in kaže na jasno motnjo delovnega spomina.

TRISTOPENJSKI TEST PO LURII

S to nalogo testiramo motorično programiranje. Preiskovanec mora imitirati zaporedje treh oblik, ki jih z roko naredi preiskovalec.

Interpretacija: Če moramo preiskovancu več kot dvakrat pokazati zaporedje, da ga ta pravilno ponovi, je rezultat naloge abnormen. Tudi ni normalno, če preiskovanec, potem, ko smo ga

enkrat že opozorili, ponovno prične imitirati preiskovalca, preden ta zaključi predstavitev celotnega zaporedja.

Dva tipa napak sta pogosta:

- preiskovanec pozabi zaporedje, kar kaže na motnjo vidnega delovnega spomina,
- perseverativni odgovori (kažejo na motorično eksekutivno motnjo).

Ta kompleksna naloga preverja integriteto premotorične, prefrontalne in parietalne možganske skorje, vključuje tudi vidni delovni spomin. 'Nenormalna' izvedba naloge odraža motnjo delovanja kontralateralnih premotoričnih, prefrontalnih in parietalnih asociacijskih področij, s poudarkom na frontalnih komponentah.

PRIJEMALNI ODGOVOR

Odvisnost od okolja je še ena manifestacija motnje delovanja frontalnih sistemov.

Interpretacija: Pozitivni odgovor pomeni, da preiskovanec zapre roko z namenom, prijeto roko preiskovalca. Kot pozitiven štejemo tudi odgovor, ko preiskovanec naknadno reče, da je mislil, da se to od njega pričakuje. Normalno ne sme preiskovanec narediti nobenega giba.

Domneva se, da se prijemalni odgovor pojavi takrat, ko so disfunkcionalna frontalna asociacijska področja višjega reda, medtem ko niso prisotne motnje delovanja primarnih motoričnih in premotoričnih področij. Ne ve se še natančno, ali gre pri prijemalnem odgovoru za okvaro mezialnih ali ventralnih frontalnih področij.

IMITACIJSKO (POSNEMOVALNO) VEDENJE

Tudi pomeni 'odvisnost od okolja' in odraža motnje delovanja frontalnih sistemov. Pri nalogi ne uporabljamo kretenj, ki imajo v določeni kulturi lahko komunikacijski pomen.

Interpretacija: Normalno preiskovanec ne posnema vedenja preiskovalca, čeprav lahko deluje zmedeno. Posnemanje ni normalno, čeprav preiskovanec reče, da je mislil, da se to od njega pričakuje. Normalno torej ni že posnemanje prve kretnje preiskovalca, če pa preiskovanec posnema tudi drugo, je to odraz še hujše okvare.

Imitacijsko vedenje odraža disfunkcijo frontalnih možganskih režnjev (natančnejša lokacija ni ugotovljena), ob tem, da naloga ni zelo občutljiva.

PRIMER BOLNIKA S KOGNITIVNIMI MOTNJAMI S PRIMERJAVO REZULTATOV NA KPSS, KPMS IN PRI FORMALNEM NEVROPSIHOLOŠKEM PREGLEDU

Prikazan je primer bolnika z zastojem srca in posledičnimi kognitivnimi motnjami zaradi verjetne hipoksične difuzne okvare možganovine.

Bolnik C.P., star 44 let, desničen, strojevodja, poročen, ima 3 otroke, je februarja 2004 utrpel akutni miokardni infarkt (AMI) sprednje stene srca. Pred tem dogodkom ni imel zdravstvenih težav. Približno 20 let je pokadil po 20 cigaret dnevno, občasno je popil kak kozarec vina. Njegov brat je prav tako utrpel AMI.

Zaradi zastoja srca ob AMI je bilo pri bolniku potrebno precej dolgo oživljanje (natančnega podatka o času trajanja oživljanja ni na razpolago). V fazi akutnega infarkta je bila napravljena perkutana transluminalna koronarna angioplastika in vstavljen stent v levo anteriorno descendentno koronarno arterijo. Zaradi postishemične možganske okvare po zastoju srca je bil komatozen, potreboval je tudi inotropno vazokonstriktorno podporo zaradi kardiogenega šoka. V času takratne hospitalizacije je prebolel obojestransko pljučnico, prejemal je dva antibiotika. Z UZ srca so ugotavljali zmerno oslABLJENO sistolično funkcijo levega prekata, ki je bil zmerno povečan, in znake zmerne pljučne hipertenzije, srčne zaklopke so bile morfološko brez posebnosti. EEG (23. 2. 2004) je bil zmerno abnormen, v amplitudno slabše izraženi in pospešeni aktivnosti spektra alfa so se epizodično pojavljali višjevoltažne theta in theta-delta aktivnosti. Po 12 dneh, ko je bil z intenzivnega oddelka bolnišnice premeščen na oddelek za bolezni srca in ožilja, je bil večinoma orientiran, občasno še zmeden, nekoliko upočasnen, normalno pokreten, brez motoričnih izpadov, kardialno kompenziran. Od zdravil je prejemal acetilsalicilno kislino, klopidoGREL, bisoprolol, perindopril in simvastatin, omenjena zdravila je jemal tudi doma po odpustu iz bolnišnice.

Ob pregledu pri nevrologu aprila 2004 je navajal težave s spominom, zlasti kratkoročnim. Počutil se je tudi brezvoljnega. Ob tem pregledu nevrolog ni ugotavljal znakov povišanega intrakranialnega pritiska, tudi ne znakov za žariščno okvaro CŽS. Zaključil je, da so težave pri bolniku posledica difuzne okvare možganovine po dokaj dolgi kardiopulmonalni reanimaciji. V terapijo mu je uvedel antidepresiv escitalopram.

S ponovnim EEG (22. 4. 2005) niso ugotavljali abnormnosti. CT glave (22. 4. 2005) je nakazal znake atrofije možganske skorje. Ni bilo videti žariščnih solidnih lezij v parenhimu možganov, ventrikli so bili primerne velikosti. Ob ponovnem pregledu pri nevrologu avgusta 2005 ni bilo ugotovljenih pomembnih sprememb v nevrološkem statusu.

V našo bolnišnico je bil sprejet januarja 2007 zaradi nadaljnje diagnostike in spremembe medikamentozne terapije. Povedal je, da ima kar velike težave. Ne more početi več kot eno stvar naenkrat. Če npr. pospravljajo drva in nese eno poleno na kup, se ne 'znajde', da bi vmes pobral še tistega, ki ga vidi med potjo na tleh, ampak mora potem, ko prvega odloži, nazaj; vse mora delati posamezno. Počuti se kot bedak, ko vidi, kaj počne. Pred infarktom je praktično ves čas delal, zdaj pa nima prave volje. Zjutraj se npr. ne more pripraviti, da bi prišel z delom. Tudi s spominom ima težave, bolj zapletenih stvari si ne zapomni dlje časa.

Žena je povedala, da ima bolnik težave s svežim spominom in koncentracijo. Pri delu sam ne pomisli, kaj pride naslednje na vrsto, veliko mu morajo pomagati ali določena opravila narediti namesto njega. Precej bolj tih in miren je kot včasih, če pa mu kaj ni prav, se hitro razjezi.

Pri **KPSS** (1. 2. 2007) je dosegel 29 od 30 točk. Pri odloženem priklicu 3 besed spontano ni uspel priklicati ene besede, ki pa jo je pravilno prepoznal med dvema ponujenima besedama (uspešen priklic s pomočjo). Naloge je reševal precej hitro, tekoče. Lik je prerisal natančno. Stavek, ki ga je napisal, je bil kratek in zelo enostaven, sestavljen zgolj iz treh besed (osebek, povedek in predmet), a je bil slovnično in vsebinsko ustrezen.

Rezultat na KPSS je v mejah normale in ne kaže na jasne kognitivne motnje. Odložen priklic dveh besed od treh pomeni, da je spomin lahko normalen ali pa ne.

Rezultati nalog pri **KPMS** (1. 2. 2007):

- Časovna orientacija: orientiran glede dneva v tednu, meseca, leta, ure in datuma.
- Obseg števil: 7 naprej, 5 nazaj.
- Vzdrževana pozornost: 0 izpuščenih odgovorov, 0 odgovorov na druge črke.
- Razumevanje verbalnih navodil: vsa navodila pravilno izpolnjena (sprva nepravilno izpolnjeno 7. navodilo po vrsti je ob ponovitvi navodila pravilno izpolnil).
- Ponavljanje stavkov: pravilno (dobesedno) ponovljen stavek, dolg 8 besed.
- Poimenovanje ob soočenju: pravilno poimenovani vsi deli vseh treh predmetov.
- Enominutna kategorialna fluentnost: 15 različnih živali; 3 živali, ki jih je imenoval povsem na začetku, je ponovil ob koncu naloge; brez perseveracij in vsiljivk.
- Učenje seznama besed: število besed pri takojšnjem prostem priklicu za posamezen poskus 5-6-6-7-6 (pri 3 poskusih je eno besedo navedel dvakrat, pri ostalih 2 poskusih pa dve besedi dvakrat; ni navajal besed, ki jih ni na seznamu). Pri odloženem priklicu je spontano navedel 2 besedi s seznama. Pri odloženem priklicu s pomočjo je pravilno prepoznal 5 besed od 8 s seznama, pravilno je zavrnil 4 od 5 besed, ki jih ni na seznamu.
- Prerisovanje likov: intaktno.
- Konstrukcije s prsti: uspešno posnemanih 5 konstrukcij od 6 (nepravilno posnemanja 5. konstrukcija po vrsti).
- Risanje ure: pravilno vpisane številke, kazalca (izhajata iz sredine kroga) sta nastavljena na 11 in 2, sta enake velikosti.
- Tristopenjski test po Lurii: za pravilno ponovitev potreben 1 poskus.
- Brez imitacijskega vedenja, brez prijemalnega odgovora.

Pri preizkusu je bil bolnik sodelujoč, vztrajen, se je trudil.

Pri KPMS izstopa rezultat pri spominskih nalogah.

Pri nalogi učenja seznama besed praktično ni opaziti krivulje učenja, saj se zapomljivost besednega materiala s ponavljanjem le minimalno izboljša (od 5 besed v prvem poskusu do največ 7 besed, v zadnjem poskusu pade na 6 besed). Pri učenju ni uporabljal določene strategije, ampak je v posameznih poskusih pričel navajati besede z začetka, sredine ali konca seznama (pri posameznih poskusih je tako navedel različne besede s seznama). Odsotnost določene strategije v fazi učenja bi lahko kazala na slabšo integriteto eksekutivnih funkcij.

Odložen priklic je slab, t.j. 2 besedi (normalno mora posameznik spontano priklicati vsaj 70% števila besed, ki jih je v fazi učenja priklical v najboljšem poskusu – v našem primeru 5 besed od sedmih). Tudi pri odloženem priklicu s pomočjo ni (pravilno) prepoznal kar treh besed s seznama, napačno pa je tudi prepoznal eno besedo od petih, čeprav je na seznamu ni bilo. Vse to kaže, med drugim tudi na slabšo integriteto levih mezialnih temporalnih struktur, pomembnih za učenje in priklic verbalnega materiala.

Tudi rezultat pri nalogi enominutne kategorialne fluentnosti je slabši od normalnega za starost (16 živali). Glede na dobro izvedbo naloge vzdrževane pozornosti in ustrezno fluentnost artikulacije gre lahko za slabšo kognitivno fleksibilnost in/ali motnje semantičnega spomina. Bolnik pri nalogi ni uporabljal kake dobro izoblikovane strategije (npr., da bi našteval živali iz posameznih kategorij, npr. vodne, gozdne, domače živali ipd.), kar ponovno kaže na verjetno eksekutivno disfunkcijo. Ponavljanje posameznih živali ob koncu naloge je tudi posledica amnezije.

Na delno izgubo semantičnega znanja kaže tudi slika ure, kjer sta oba kazalca enako velika. Gre za slabšo zmožnost, prikazati čas simbolično s kazalci. Ni pa pri tej nalogi opaziti očitnih motenj vidno-prostorskih sposobnosti. Na vsaj manjše motnje teh sposobnosti pa bi lahko kazal rezultat pri nalogi konstrukcij s prsti, kjer je bila ena (težja) konstrukcija napačna kljub opozorilu, naj jo popravi. Pri nalogi je bil v splošnem počasnejši kot pri ostalih nalogah, težave je imel predvsem z mentalno rotacijo.

Rezultati nalog KPMS sicer kažejo na dobro splošno in vzdrževano pozornost, ohranjen delovni spomin ter na dobre jezikovne sposobnosti. Odsotnost imitacijskega vedenja in prijemalnega odgovora kaže na odsotnost izrazitih frontalnih motenj.

Nevropsihološko testiranje (5. 2. 2007): Uporabljena so bila naslednja psihodiagnostična sredstva: Bentonov vizualno retencijski test (BVRT), Trail Making (TM), Test pozornosti (TP), Wisconsin Card Sorting Test (WCST), Spominske lestvice po Williamsu (MAS), Plutchikov profil indeks emocij (PIE).

Med pregledom je bil bolnik kooperativen. Anamnestične podatke je podajal spontano in urejeno. Pripravljen je bil reševati psihološke preizkuse, pri delu se je trudil, bil je vztrajen.

Rezultati:

BVRT: Vizualno retencijske storitve pomembno odstopajo od normale. Pri reprodukciji likov po spominu se pojavljajo rotacije in perseveracije. Dosežen rezultat kaže na zelo verjetno psihoorgansko disfunkcijo.

TP: Rezultat enovite in distribuirane pozornosti je podpovprečen.

TM: Mentalno sledenje enemu nizu informacij je upočasnjeno, pri sledenju in prehajanju med dvema nizoma informacij se ob upočasnenosti pojavljajo tudi napake. Oba rezultata kažeta na oškodovanost kognitivnega funkcioniranja.

WCST: Rezultat kaže podpovprečno sposobnost formiranja, vzdrževanja in spreminjanja mentalnih strategij, ne uvrsti pa se na nivo kognitivne oškodovanosti.

MAS: Globalni spominski količnik je sicer v območju povprečja, vendar se kaže deficitarnost verbalnega in vizualnega pomnjenja. Zapomljivost besednih serialnih informacij se s ponavljanjem le minimalno izboljšuje, bolnik ne oblikuje strategij učenja, tako pri prostem kot pri prepoznanem priklicu skoraj popolnoma odpove. Pomnjenje logičnega verbalnega gradiva, ki je vpeto v kontekst, je zadovoljivo. Izražena je tudi prizadetost pomnjenja vizualnega gradiva. Kratkoročni spomin je ne glede na senzorno modaliteto na nivoju nizkega povprečja.

PIE: Lestvica iskrenosti kaže tendenco bolnika, da pri opisovanju svojih težav pretirava, zato so rezultati vprašalnika emocij nezanesljivi. Bolnik se umika iz socialnega okolja, se usmerja vase in težko zaupa drugim. Ob tem se pojavljajo občutja prikrajšanosti in nezadovoljstvo s perspektivami v življenju. V medosebnih odnosih je prepirljiv, nagnjen k dokazovanju in pogosto izraža jezo na direkten način.

Zaključek: Pri bolniku gre za blago do zmerno kognitivno oškodovanost predvsem na področju pozornostnega in mnestičnega sistema. Bolnik ima težave pri vzdrževanju enovite in distribuirane pozornosti. Kaže se prizadetost besednega in vizualnega pomnjenja, kratkoročna zapomljivost dosega nivo povprečja. Sposobnost formiranja in prilagajanja mentalnih strategij je na nivoju podpovprečja. Prav tako so prizadete sposobnosti iniciacije in načrtovanja aktivnosti.

Razprava:

Pri bolniku bi glede na mehanizem okvare (difuzna okvara možganovine zaradi hipoksije) lahko pričakovali motnje znotraj različnih kognitivnih sfer. Zaradi časovne oddaljenosti

dogodka (AMI pred 3 leti) je verjetno vsaj delno izboljšanje kognitivnih funkcij od okvare možganskega tkiva do danes.

Že avto- in heteroanamnestične navedbe kažejo vsaj na motnje spominskih in eksekutivnih sposobnosti. Teh s KPSS ne moremo potrditi, po eni strani zaradi odsotnosti ustreznih nalog (takih, ki bi ugotavljale integriteto eksekutivnih funkcij), po drugi strani pa zaradi prelahke naloge odloženega spominskega priklica. Vseeno je potrebno ob rezultatu omenjene naloge (odloženi spontani priklic dveh od treh besed) pomisliti na možne motnje spominskih sposobnosti in izvesti druge, bolj zahtevne preizkuse teh. Glede na normalne rezultate in ustrezno izvedbo pri drugih nalogah ne moremo sklepati na morebitne motnje drugih kognitivnih funkcij.

Rezultati in način izvedbe posameznih nalog pri KPMS kažejo na motnje učenja, pomnjenja in spominskega priklica vsaj glede verbalnega materiala. Odsotnost ustreznih, izoblikovanih strategij pri določenih nalogah (učenje seznama besed, enominutna kategorialna fluentnost) kaže na verjetne motnje eksekutivnih funkcij. Rezultat, predvsem pa težave pri izvedbi naloge konstrukcij s prsti, ki je zahtevnejši preizkus vidno-prostorskih funkcij, kažejo na možne motnje teh. Slabši rezultat pri nalogi enominutne kategorialne fluentnosti in nepopolno narisana ura kažeta na možnost vsaj delne izgube semantičnega znanja.

Glede na rezultat nalog pri KPMS je smiselno opraviti formalen nevropsihološki pregled za natančnejšo opredelitev motenj kognitivnih funkcij, kot se kažejo oz. vsaj nakazujejo pri KPMS.

V prikazanem primeru je bil formalni nevropsihološki pregled opravljen neodvisno od KPMS, zato tudi niso bile usmerjeno pregledane vse kognitivne sfere. Rezultati pregleda kažejo na blago do zmerno kognitivno oškodovanost. Nevropsihološki pregled potrjuje prizadetost besednega pomnjenja in ugotavlja motnje vizualnega pomnjenja. Rezultata pri WCST in TM potrjujeta prizadetost eksekutivnih funkcij (motene sposobnosti iniciacije in načrtovanja aktivnosti, podpovprečne sposobnosti formiranja in prilagajanja mentalnih strategij). Rezultat preizkusa Profil indeks emocij (PIE) je skladen s heteroanamnestičnimi navedbami in dodatno potrjuje frontalno oškodovanost (v medosebnih odnosih je prepirljiv, pogosto izraža jezo na direkten način). Nevropsihološki pregled kaže tudi na težave pri vzdrževanju enovite in distribuirane pozornosti, ki jih na KPMS zaradi odsotnosti ustreznih nalog ni bilo moč ugotavljati.

ZAKLJUČEK

Pri bolniku z anamnestičnimi podatki o spominskih motnjah in vedenjskih spremembah po zastoju srca smo zaradi verjetne hipoksije možganov predvidevali kognitivni upad. KPSS ni pokazal očitne oz. izrazite kognitivne oškodovanosti. Pri KPMS smo ugotavljali motnje spomina in eksekutivnih funkcij, ki so bile potrjene s formalnim nevropsihološkim pregledom. Glede na rezultat pri KPMS so pri bolniku možne motnje vidno-prostorskih funkcij in vsaj delna izguba semantičnega znanja, česar s formalnim psihološkim pregledom zaradi odsotnosti ustreznih nalog nismo potrdili (potreben bi bil natančen usmerjen pregled navedenih funkcij). Dodatno smo s formalnim nevropsihološkim pregledom ugotavljali težave pri vzdrževanju enovite in distribuirane pozornosti, ki jih pri KPMS zaradi odsotnosti ustreznih nalog nismo. Formalni nevropsihološki pregled je zaradi specifičnih standardiziranih nalog natančneje opredelil stopnjo in naravo motenj posameznih kognitivnih funkcij, ki so bile večinoma razvidne oz. vsaj nakazane v rezultatih KPMS.

VIRI

1. Jensterle J, Mlakar J, Vodušek DB. Uporaba kratkega preizkusa spoznavnih sposobnosti pri ocenjevanju demenc. *Zdravniški Vestnik* 1996; 65: 577-582
2. Huppert FA, Cabelli ST, Matthews FE. Brief cognitive assessment in a UK population sample – distributional properties and the relationship between the MMSE and an extended mental state examination. *BMC Geriatrics* 2005; 5:7
3. Grabowski TJ, Anderson SW, Cooper GE. *Continuum: Disorders of cognitive function*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2002.
4. McClelland JL, McNaughton BL, O'Reilly RC. Why there are complementary learning systems in the hippocampus and neocortex: Insights from the successes and failures of connectionist models of learning and memory. *Psychological Review* 1995; 102(3): 419-457
5. Banich MT. *Cognitive neuroscience and neuropsychology*, Second edition. Boston: Houghton Mifflin Company, 2004.
6. Damasio AR, Damasio H, Van Hoesen GW. Prosopagnosia: Anatomical basis and behavioral mechanisms. *Neurology* 1982; 32: 331-341
7. Baldo JV, Shimamura AP, Delis DC, Kramer J, Kaplan E. Verbal and design fluency in patients with frontal lobe lesions. *Journal of the International Neuropsychological Society* 2001; 7: 586-596
8. Cahn-Weiner DA, Williams K, Grace J, Tremont G, Westervelt H, Stern RA. Discrimination of dementia with Lewy bodies from Alzheimer disease and Parkinson disease using Clock drawing test. *Cognitive and behavioral neurology* 2003; 16(2): 85-92
9. Avberšek A, Blatnik O, Jensterle J, Mlakar J, Vodušek DB. Uspešnost preizkusa risanja ure pri nedementnih slovenskih starostnikih z različno izobrazbo. *Zdravniški vestnik* 2005; 74: 221-225

PRILOGA - KPMS

KRATKA PREISKAVA MENTALNEGA STATUSA (KPMS)

Časovna orientacija:

Kateri dan v tednu je danes? _____
Katerega meseca v letu smo? _____
Katerega leta smo? _____
Koliko je sedaj ura? _____
Kateri datum je danes? _____

Pravilen odgovor na posamezno vprašanje označimo s +, nepravilen odgovor z –.

Obseg števil naprej:

»Prosim, ponovite za menoj številke, ki vam jih povem. Npr., če rečem "1, 2, 3" (ena sekunda med številka), vi rečete: "1, 2, 3". Zdaj recite: "4, 5, 6."« (S tem preizkusimo, ali preiskovanec razume navodilo). Test nato začnemo s prvim zaporedjem treh števil. Če je preiskovanec uspešen, nadaljujemo s prvim zaporedjem štirih števil in tako naprej. Če pri prvem zaporedju določenega obsega preiskovanec ni uspešen, poskusimo z drugim zaporedjem števil istega obsega (obseg števil pomeni število števil v posameznem zaporedju; npr. pri zaporedju 4, 8, 7 je obseg števil 3). Če preiskovanec ni uspešen niti pri drugem zaporedju, je testa konec in kot rezultat navedemo obseg števil v najdaljšem uspešno ponovljenem zaporedju. Če preiskovancu uspe v drugem poskusu, preidemo na prvo zaporedje števil naslednjega večjega obsega. »Ponovite zdaj za menoj:

4 8 7	9 3 1
7 2 9 6	5 9 1 8
5 6 3 8 7	7 4 3 2 6
2 6 8 7 1 5	3 2 8 9 1 7
1 6 9 5 4 2 7	5 2 4 6 7 9 3
9 4 3 5 8 2 6 1	5 8 9 6 1 3 4 2«

Obseg števil v najdaljšem uspešno ponovljenem zaporedju naprej: _____

Delovni spomin (obseg števil nazaj):

»Sedaj želim, da ponovite številke, ki vam jih povem, toda v nasprotnem vrstnem redu. Npr., če rečem "1, 2, 3" (ena sekunda med številka), vi rečete: "3, 2, 1". Zdaj povejte "4, 5, 6" nazaj.« (Tako preizkusimo, ali preiskovanec razume navodilo.). Test začnemo s prvim zaporedjem treh števil. Če je preiskovanec uspešen, nadaljujemo s prvim zaporedjem štirih števil in tako dalje. Če ni uspešen, poskusimo z drugim zaporedjem števil istega obsega (obseg števil ponovno pomeni število števil v posameznem zaporedju; npr. pri zaporedju 2, 4, 8 je obseg števil 3). Če preiskovanec ni uspešen niti pri drugem zaporedju, je testa konec in kot rezultat navedemo obseg števil v najdaljšem uspešno ponovljenem zaporedju. Če preiskovancu uspe v drugem poskusu, preidemo na prvo zaporedje števil naslednjega (večjega) obsega. »Začniva:

2 4 8 nazaj	7 6 4 nazaj
9 1 4 2 nazaj	8 6 2 5 nazaj
5 3 6 8 9 nazaj	2 5 3 9 1 nazaj
2 4 8 3 6 5 nazaj	4 6 3 5 7 2 nazaj«

Obseg števil v najdaljšem uspešno ponovljenem zaporedju nazaj: _____

Vzdrževana pozornost:

»Sedaj bom glasno izgovarjal posamezne črke, kot A, B, C. Bodite pozorni na črko A. Vedno, ko slišite črko A, potrkajte s prstom ob mizo.« (Pokažite, kako. Če je preiskovanec v postelji, naj dvigne prst ali roko vedno, ko sliši črko A.) »Zapomnite si, da potrkate s prstom za črko A in za nobeno drugo črko.« Črke izgovarjajte s hitrostjo eno na sekundo. Zabeležite število napak, to je število primerov, ko preiskovanec ne odgovori na črko A (izpuščeni odgovori). Zabeležite tudi število odgovorov, ko preiskovanec (napačno) odgovori na druge črke. Pri beleženju odgovorov si npr. pomagamo tako, da črke, na katere je odgovor napačen, sproti prečrtamo. »Začniva:

**B R A H I S Z B A A O K T V A D J A P F H R A E A C Z U L A
V D M A N R L E F A A G B S K P U Z A T O S A L H A P J D A.«**

Št. izpuščenih odgovorov: _____

Št. odgovorov na druge črke: _____

Razumevanje verbalnih navodil:

»Pred vami na mizi je nekaj predmetov.
Pokažite, prosim, kos papirja.
Pokažite ključ.
Pokažite črn svinčnik.
Pokažite velik kovanec.
Pokažite ključ in nato kos papirja.
Položite velik svinčnik na ključ.
Dotaknite se ključa ali kovanca.
Dotaknite se ključa s črnim svinčnikom.«

Število pravilno izpolnjenih navodil: ___/8

Učenje seznama besed:

»Prebral vam bom seznam besed. Ko končam, takoj ponovite čim več od teh besed.« Besede berite po eno na sekundo. Sproti označite v tabeli označite (npr. s kljukico) besede, ki se jih je preiskovanec spomnil. Pod tabelo zapišite za vsak poskus tudi besede, ki jih na seznamu ni, pa jih je posameznik vseeno povedal. Nato recite: »Ponovno bom prebral seznam besed. Ko končam, povejte čim več od teh besed, tudi tiste, ki ste jih povedali prvič.« Test ponovimo še tretjič, četrtič in petič. Vsakič preizkusimo takojšnji prosti priklic in zabeležimo število besed, ki jih je preiskovanec priklical. Preiskovanca NE opozorimo, da bo potreben še odloženi priklic, ki ga preverimo po preizkusu prijemalnega odgovora (čez 5-10 minut). Nadaljujemo z naslednjo nalogo (ponavljanje stavkov).

POSKUS					
BESEDE	1	2	3	4	5
miza					
zvonec					
hiša					
kolo					
torba					
riba					
most					
deček					
roža					
slika					
SKUPAJ					
NAPAČNE BESEDE					

Ponavljanje stavkov:

»Ponovite, prosim, natančno tako, kot bom rekel:

Prišel sem domov po dežnik.

Slišali so ga govoriti na radiu.

Včeraj je slon ušel iz živalskega vrta.

Otrok se igra z rdečim tovornjakom na igrišču.«

Zabeležite najdaljšo dolžino stavka (število besed), ki ga je preiskovanec še natančno ponovil, in morebitno prisotnost parafazičnih napak.

Dolžina stavka brez napak: ____ besed

Parafazične napake: DA NE

Imitacijsko (posnemovalno) vedenje:

Brez navodil in brez očesnega kontakta s preiskovancem enkrat plosknemo z rokama.

Preizkus imitacijskega vedenja ponovimo po preizkusu enominutne kategorialne fluentnosti z drugim manevrom. Preizkusa imitacijskega vedenja ne smemo izvesti neposredno po preizkusu, pri katerem je vedenje preiskovalca model za vedenje preiskovanca (npr. tristopenjski test po Lurii ali konstrukcije s prsti).

Imitacijsko vedenje: DA NE

Poimenovanje ob soočenju:

»Povejte mi, kako se reče temu. (Pokažite haljo ali srajco.) **Kateri del halje (oz. srajce) je to?** (Pokažite na ovratnik, rokav, žep.)

Povejte, kako rečemo temu. (Pokažite svojo roko.) **Kateri del roke je to?** (Pokažite na noht, prst, dlan.)

Povejte, kako rečemo temu. (Pokažite čevlji.) **Kateri del čevlja je to?** (Pokažite peto, podplat.)

Normalno poimenovanje vseh delov halje (srajce), roke, čevlja: DA NE

Enominutna kategorialna fluentnost:

»**Prosim, povejte na glas in čim hitreje čim več živali, ki se jih spomnite. Pripravljeni? Začnite!**«

Preiskovanec naj našteva živali eno minuto. Zabeležite število različnih navedenih živali. Zabeležite tudi, ali je preiskovanec ponavljal posamezne živali (perseveracije), ali se ni uspel držati navodil in je postopoma (tangencialno) prešel na drugo kategorijo oz. ali je navajal predmete, ki nimajo z nalogo nobene povezave (intruzije oz. vsiljivke).

Št. različnih živali: _____

Perseveracije: DA NE

Prehod na drugo kategorijo: DA NE

Vsiljivke: DA NE

Imitacijsko (posnemovalno) vedenje:

Ponovimo preizkus imitacijskega vedenja z drugim manevrom kot prvič – s prsti roke trikrat potrkamo po mizi.

Imitacijsko vedenje (pri drugem poskusu): DA NE

Skupno število imitacijskih kretenj (oba poskusa): 0 1 2

Prerisovanje likov:

»**Natančno prerišite ti dve risbi.**« Preiskovancu pokažemo sliki zaprte tridimenzionalne kocke in dveh prekrivajočih se peterkotnikov.

Risanje ure:

Preiskovancu rečemo: »**Na ta list papirja narišite uro s številčnico. Kazalca nastavite na deset minut čez enajst.**« Na njegovo željo ponovimo drugi del navodila (»kazalca nastavite na deset minut čez enajst«), drugih podatkov mu ne dajemo. Na morebitne napake ga ne opozarjamo. Zabeležimo število točk (ena točka za pravilno postavitev št. 12, ena točka za pravilno postavitev št. 3, 6 in 9, ena točka za pravilno nastavitve malega kazalca na št. 11, ena točka za pravilno postavitev velikega kazalca na št. 2).

Št. točk: ___/4

Konstrukcije s prsti:

Preiskovancu rečemo: »**Dajte roki skupaj tako** (naredimo s prsti obeh rok prvo konstrukcijo – glej spodaj), .. **sedaj tako** (naredimo naslednjo, nekoliko bolj zahtevno konstrukcijo),..**pa tako**...« Če preiskovanec ne posnema natančno posamezne konfiguracije, rečemo: »To ni enako. Poskusite še enkrat.« (Preiskovanec ima za vsako konfiguracijo torej na volj 2 poizkusa.) Preiskovanec naj posnema 6 različnih konfiguracij prstov naraščajoče zahtevnosti.

Št. uspešno posnemanih konstrukcij: ____/6

SLIKE 6 RAZLIČNIH KONFIGURACIJ PRSTOV

Tristopenjski test po Lurii:

Preiskovancu rečemo: »**Prosim, opazujte me in nato naredite natančno tako, kot sem naredil jaz.**« Rahlo udarimo po mizi s pestjo, nato z ulnarnim robom odprte roke in na koncu z dlanjo odprte roke (glej sliko spodaj). Če preiskovanec ne ponovi pravilno zaporedja gibov, rečemo: "Poglejte še enkrat." in ponovimo zaporedje. Zabeležimo število potrebnih poskusov za pravilno ponovitev gibov (do 6 poskusov).

Št. potrebnih poskusov: ____

SLIKE ZAPOREDIJ GIBOV PRI TESTU

Prijemalni odgovor:

Preiskovanca, ki sedi za mizo, primemo za dlani obeh rok, roki položimo na mizo z dlanmi obrnjenimi navzgor. (Včasih že v tem trenutku preiskovanec preiskovalca prime za roki.) Brez navodil in ne da bi vzpostavili očesni kontakt s preiskovancem, potegnemo (oplazimo) s svojo desno dlanjo po dlani preiskovanca (najprej levo dlan preiskovanca, nato še desno dlan).

Prijemalni odgovor: DA NE (levo)
 DA NE (desno)

Odložen priklic (učenje seznama besed):

»Ali se spomnite, ko sem vam prej večkrat prebral seznam besed, vi pa ste morali te besede ponoviti? Povejte sedaj ponovno čim več teh besed.« Zabeležimo število pravilno priklicanih besed (odložen priklic brez pomoči).

Nato takoj preverimo še prepoznavanje vseh besed s seznama, ki jih preiskovanec ni spontano priklical, tako, da jih govorimo eno po eno, pomešane med 5 besed, ki jih ni na seznamu (PISMO, OTROK, STOL, REKA, PTICA). Preiskovancu rečemo: »Nekaterih besed s seznama niste povedali, zato vam bom sedaj naštel besede, vi pa mi z DA ali NE povejte, ali je bila beseda na prejšnjem seznamu ali ne. Ali je bil/a..., da ali ne?«

Zabeležimo število pravilno prepoznanih in pravilno zavrženih besed (priklic s pomočjo).

BESEDE S SEZNAMA	ODLOŽEN PRIKLIC BREZ POMOČI	BESEDE S SEZNAMA IN ' <u>BESEDE</u> ', KI JIH NI NA SEZNAMU	ODLOŽEN PRIKLIC S POMOČJO; ODGOVOR DA/NE
miza		miza	
zvonec		zvonec	
		<u>'pismo'</u>	
hiša		hiša	
kolo		kolo	
		<u>'otrok'</u>	
torba		torba	
riba		riba	
		<u>'stol'</u>	
most		most	
deček		deček	
		<u>'reka'</u>	
roža		roža	
slika		slika	
		<u>'ptica'</u>	
ŠT. SPONTANO PRIKLICANIH BESED		ŠT. PRAVILNO PREPOZNANIH BESED	
		ŠT. PRAVILNO ZAVRNJENIH BESED	

