

U-5331

MFN 215

МАТЕРИЈАЛИ
МАТЕРИЈАЛИ

Организатор на конгресот: Друштво на психолози на СРМ
Покровител на конгресот: Собрание на СРМ

Материјалите за печат ги подготви редакцискиот одбор: К. Попоски, М-р. Ј. Лазароски, М-р. З. Стојановски, Р. Керамитчиева, С. Јовева, Т. Ристески и Г. Глигоров.

Зборникот го издава Друштвото на психолозите на СР Македонија

Печатено според ракописите — за формулациите одговараат авторите

Печатено во Графичкиот завод „Гоце Делчев“ — Скопје

ПОЗДРАВНА РЕЧ

Инг. МАРИЈА БАКАЛОВА

Потпретседател на Собранието на СР Македонија

Другарки и другари

Драги гости

Ми причинува посебно задоволство, од името на Собранието на СРМ и од мое име, да го поздравам овој импозантен научен собир и да Ве поздравам Вас, учесниците на V Конгрес на психолозите на Југославија.

Бројот на присатните делегати и гости — учесници на Конгресов и фактот што на него ќе настапат со свои трудови голем број научни работници од нашава земја, несомнено говори за интересот, значението, подемот и развојот на психологијата во нашава земја.

Од прегледот на рефератите и соопштенијата кои ќе бидат изнесени на Конгресов, дадени во билтените, можев да заклучам дека Вашиов Конгрес третира мошне актуелни прашања, многу значајни за понатамошниот развојот на нашето социјалистичко општество.

Ме радува фактот што на Конгресов ќе бидат изнесени како чисто теоретски теми кои ќе имаат подлабоко научно и теоретско значење, така и теми кои значат практична примена на психологијата во сите пори на нашиот општествено економски развојот.

Разгледувајќи ги Конгресниве материјали можев да дојдам до сознание да периодот од IV—V Конгрес има обележје на многу интензивен развојот на научната и применетата психологија во нашава земја, со сè поголемо учество на психолозите во различните видови на дејности, како и постојан пораст на бројот на психолозите.

Имајќи го предвид бројот на психолозите (во СФРЈ има сса 2.300) се наметнува, многу сериозно, прашањето за понатамошна афирмација на психологијата како наука и нејзината практична примена. Затоа сметам Конгресов ќе биде успешен, и неговото значење и афирмацијата ќе бидат позначајни, ако се успее како што е зацртано со програмава, неговата најсуштествена нота да биде интеграција на психологијата, посебно применетата во ОЗТ, односно стопанството. Ова го подвлекувам особено поради фактот што во нашите работни организации (ова го говорам познавајќи ги приликите во нашата Република) се уште психолозите, потполно, не, си го нашле своето место. Во другите дејности, како што се просветата, социјалата и хуманитарните дејности, психологијата е присатна и егзистира.

ZORAN BUJAS:

KODIRANJE KVALITETA OSJETA

Promatrano evolutivno, osjećanje se razvilo iz iritabilnosti, općeg svojstva žive stanice da na različite vrste okolnih energija reagira nutarnjim biokemijskim promjenama, koje predstavljaju svojevrsan oblik prilagođenja tim vanjskim utjecajima.

Na najnižem stupnju razvojne ljestvice, kod protozoa, okolne promjene djeluju na cijelu površinu stanice i izazivaju uglavnom samo globalnu reakciju orijentacije živog bića u odnosu na vanjski podražaj. Ali već kod nešto razvijenijih oblika javljaju se i zameci specijalizacije. Tako npr. kod nekih flagelata postoji u citoplazmi mala nakupina pigmenta koja čini da je taj dio stanice osjetljiviji za elektromagnetske valove od drugih dijelova. Uz to se pojavljuju i neke fibrilarne strukture koje su u vezi sa cilijama i koje djeluju pri njihovu pokretanju kao svojevrsni koordinatori.

Kod najjednostavnijih metazoa, kao npr. celenterata, postoje u epiteljalnom tkivu specijalizirane stanice, čiji je površinski dio iritabilniji nego kod drugih pokrovnih stanica, a donji dio može mijenjati oblik jer sadrži kontraktilne fibrile. Uz te jedinstvene receptorno-efektorne stanice nalazimo kod celenterata i na oblike daljnje diferencijacije. Diferencijacija se sastoji u razvoju posebnih receptornih stanica na površini životinje i posebnih efektornih stanica, koje se nalaze ispod površine. Veza između receptorne i mišićne stanice ostvaruje se ili preko nutarnjeg izdanka receptorne stanice ili preko posebne stanice koja prenosi promjene nastale u receptoru na pripadni efektor. Te spojne ganglijske stanice su osnova živčanog sustava, koji evoluirao od difuznog prema centraliziranom tipu kakav nalazimo kod kralježnjaka i čovjeka.

Usporedo sa centralizacijom, tj. skupljanjem živčanih stanica u ganglije, živčane stanice uz konduktivnu funkciju počinju da djeluju i kao koordinatori i integratori procesa koji se odvijaju na relaciji receptor — efektor.

Razvoj živčanog sustava, uz paralelno i međuzavisno usavršavanje receptornog i efektornog sistema, dovodi i do značajnih promjena u adaptivnom ponašanju živih bića. To ponašanje postaje sve fleksibilnije i složenije, a dominantni oblik ponašanja mijenja se od tropizama, reflek-

sa, automatizma i nagona do ponašanja koje se osniva na učenju i rezoniranju.

Receptivna evolucija, koja nas u ovom sklopu posebno zanima, očituje se s jedne strane u funkcionalnoj diferencijaciji receptora, čija osjetljivost postaje selektivna za fizikalne procese određene vrste, a s druge strane u grupiranju receptora, za različite kategorije podražaja, na prikladnim mjestima tijela.

Pod utjecajem fizikalno-kemijskih promjena u okolini, koje su od značenja za održanje života, razvili su se specijalizirani receptorni sistemi, sposobni da osobito osjetljivo pretvaraju samo određenu vrstu fizikalne energije u neurofiziološku energiju. Ta specijalizacija postignuta je: strukturnom transformacijom osjetnih stanica i razvojem posebnih uređaja između osjetnog sloja i okoline, uređaja koji pojačavaju i propuštaju podražaje određene vrste, a zaštićuju osjetne stanice od djelovanja fizikalnih procesa druge vrste. Pritom treba naglasiti da je takva specijalizacija ne samo rezultat djelovanja podražaja određene vrste nego i sankcije sa strane ponašanja koje se nastavlja na informacije iz okoline. Informacije o specifičkim promjenama u okolini biološki su od značenja jedino ako dovode do prikladnih motornih reakcija na te promjene. Funkcionalna povezanost receptora i efektor, na kojoj se temelji diferencijacija, toliko je uska da bi bilo opravdanije raspravljati o evoluciji receptorno-efektornih sistema, nego napose razmatrati njihov razvoj.

Periferni receptorni organi povezani su, kod razvijenih živih bića i kod čovjeka, aferentnim neuronima s centralnim strukturama živčanog sustava, a odatle eferentnim neuronima s efektornim organima. U povodu djelovanja nekog dovoljno intenzivnog adekvatnog podražaja na određeni receptor, dolazi do elektrokemijske promjene na semipermeabilnoj membrani osjetnih stanica. Kad taj receptor-potencijal dosegne kritičku vrijednost on izaziva naglu depolarizaciju dendritskog dijela aferentnog neurona koji inervira receptivnu stanicu i ta se promjena u obliku niza živčanih impulsa provodi dalje neuronskim lancima. Drugim riječima, aktivirani receptor transformira fizikalnu energiju u živčane impulse koji predstavljaju informacije koje receptor prenosi u centralne strukture i posredstvom kojih se inicira i regulira ponašanje živog bića. Velik broj tih informacija prebacuje se s aferentnih na eferentne neurone u različitim nižim razinama centralnog živčanog sustava i u povodu njih dolazi do različitih refleksnih i automatskih adaptivnih reakcija. Tek ako živčani impulsi, pobuđeni aktivacijom receptora, dopru do najviših struktura, kao što su to senzorna područja kore ljudskog mozga, može, na osnovu složenih procesa sumacije i integracije, nervna aktivnost preći u novi kvalitet: u psihonervnu aktivnost koju zovemo osjećanje.

Osjetni doživljaj, da parafraziram Sečenova, nije drugo nego centralni psihonervni član integralnog akta koji započinje djelovanjem podražaja na receptor a završava akcijom efektor. Osjet je tako dvostruko determiniran i dvostruko kontroliran: fizikalnim procesom i akcijom.

Varirajući različite objektivne faktore, kao vrstu fizikalnih procesa, njihov intenzitet, trajanje i mjesto na koje podražaji djeluju, moguće je izazivati osjete koji se razlikuju po nekim karakteristikama. Među takvim karakteristikama ili atributima osjeta obično se navode: intenzitet osjeta, kvalitet osjeta, trajanje i prostorni znak.

Mehanizam neurofiziološkog kodiranja intenziteta podražaja dosta dobro je poznat. U pravilu, intenzitet podražaja kodira se u frekvenciji životnih impulsa i u broju simultano aktiviranih aferentnih živčanih vlakana, što determinira intenzitet korespondentnog osjeta.

Ali različite fizikalne procese i njihove strukture, koje zovemo stvarima i pojavama objektivnog svijeta, ne samo da razlikujemo po kvantitetu nego i po njihovim kvalitativnim osobitostima. Različiti oblici fizikalnih procesa, kao što su to elektromagnetski valovi, mehanički pritisci, kemijske tvari, plinovi itd., osjetno se kodiraju kao svjetlo, boje, zvukovi, dodir, bol, okusi, vonjevi itd.

Analogno pitanju na koji se način našim osjetnim analizatorima kodiraju intenziteti fizikalnih energija, postoji i pitanje na koji se način kodiraju kvalitativne različitosti fizikalnih procesa i njihovih struktura.

Pitanje odnosa između različitih vrsta fizikalnih procesa i sadržaja ili kvaliteta naših osjeta zanima spoznajnu teoriju i psihologiju. Spoznajnu teoriju zbog toga što od stupnja usklađenosti između objektivnih događaja i kvalitativne različitosti naših osjeta i percepcija zavisi i domet osjetne spoznaje svijeta. U psihologiji pak proučavanje odnosa između fizičkih zbivanja i psihičkih procesa je jedno od tri osnovna područja psiholoških fundamentalnih istraživanja.

Kako su da dođe do osjeta potrebni s jedne strane fizikalni procesi određene vrste, a s druge strane živo biće s razvijenim osjetnim analizatorima, to se, pri odgovoru na pitanje što determinira kvalitet osjeta, katkada davala veća važnost fizikalnom agensu a katkada opet veće značenje funkcionalnim i strukturnim karakteristikama osjetnog analizatora.

Na osnovu svakidašnjeg iskustva znamo da različiti oblici fizikalnih energija, koje djeluju na različite naše osjetne organe, izazivaju osjete različitih modaliteta. Pri mijenjanju pak određenih objektivnih karakteristika iste vrste fizikalnih procesa (npr. dužine elektromagnetskih valova, frekvencije titraja molekula, kemijskog sastava neke tvari) dolazi, unutar istog modaliteta, do osjeta različitog kvaliteta (boje, tonovi, okusi, različiti vonjevi itd.). Takva je situacija pri upotrebi tzv. adekvatnih podražaja, tj. one vrste fizikalnog procesa na koju je određeni osjetni organ specijalno prilagođen. Ali, ako upotrijebimo inadekvatne podražaje, pa različitim fizikalnim procesima djelujemo na isti osjetni organ, usprkos različitosti podražaja izazvani osjeti bit će iz modalitetnog područja koje odgovara podražanom receptoru. Osim toga, u određenim slučajevima, može doći do osjeta i u odsustvu vanjskih podražaja kao što je to kod različitih parestezija i osjetnih halucinacija.

Zadržimo li se na učincima adekvatnog podraživanja tad se čini da je kvalitet osjeta determiniran svojstvima fizikalnog procesa. Naprotiv, ako polazimo od učinaka inadekvatnog podraživanja i mogućnosti nastanka osjeta i bez vanjskog podražaja, tad bismo mogli pripisati kvalitet osjeta u prvom redu specifičkim karakteristikama osjetnog analizatora.

Gotovo da i nema filozofa koji se nije, raspravljajući o spoznaji, dotaknuo i tog odnosa između sadržaja osjeta i objektivne realnosti. Premda u tim spekulacijama ima i za psihologa ponekad zanimljivih zamisli, zadržat će se ipak samo na nekoliko hipoteza o tom odnosu, koje su bile ili i danas jesu od nekog interesa u psihofiziologiji osjeta.

Kako je poznato, u prirodnim znanostima, gotovo sve do 19. stoljeća, zamišljao se odnos između sadržaja osjeta i percepcija prema poja-

vama i objektima izvanjskog svijeta, u skladu s tzv. zdravim razumom. Prema tom shvaćanju, koje filozofi nazivaju naivnim realizmom, predmeti i pojave objektivnog svijeta vjerno se odražavaju u sadržajima naših osjeta i percepcija. Svjetlo, boje, zvukovi, okusi itd., kao i oblik, veličina i prostorni smještaj jesu osobitosti objektivne realnosti, a specifičnost osjeta i percepcija zavisi isključivo od specifičnosti objektivnih procesa koje osjeti i percepcije predstavljaju. Prema toj zamisli, funkcija osjetnih organa sastoji se u pasivnom i vjernom prenošenju sadržaja objektivnog svijeta u sadržaje svijesti. Što će netko u danom času i u određenim okolnostima osjetiti i percipirati zavisi isključivo od vrste i specifičnosti objektivne realnosti koja na njih djeluje.

Slično shvaćanje nalazimo i danas među nekim vulgarizatorima teorije odraza. Tako npr. Hashačih pitanje kvaliteta osjeta postavlja ovako: 1. postoje li boja, zvuk, vonj itd. kao objektivna svojstva materijalnih stvari nezavisno od svijesti čovjeka i njegovih osjetnih organa i 2. ako postoje, da li su naši osjetni podaci njihov vjerni odraz? Hashačih na oba pitanja odgovara potvrdno: postoje materijalna tijela, koja imaju boju, zvuk, vonj i mnoge druge osobine, i te se osobine vjerno odražavaju u osjetima. Jedan drugi autor, Rozental, izražava istu misao kad kaže: „ako je svijet sam po sebi, kako tvrde metafizičari, bezbojan, bezvučan, gdje je onda izvor tog čuda što svijet pred nama blista u svim duginim bojama i što bruji na sve moguće načine?“

Nasuprot spomenutim shvaćanjima po kojima je kvalitet osjeta za pravo osjet kvaliteta, prvo Bell (1811), a nešto kasnije Johannes Müller (1826) razrađuju doktrinu da kvaliteti osjeta zavise o specifičkim energijama živaca.

J. Müller je svoje naučanje da osjetni modaliteti zavise od toga koji su živci podraženi, a ne kako su oni podraženi, sažeto izložio u sedam principa:

1. Nema takvog vanjskog uzroka koji bi mogao izazvati neki osjet, a da taj isti osjet ne bi mogao i bez tog vanjskog uzroka nastati promjenom stanja u našim živcima.
2. Isti nutarnji uzrok izaziva u različitim osjetilima, različite osjete, zavisno od prirode podražanog receptora.
3. Isto vrijedi i za vanjske uzroke.
4. Osjeti koji pripadaju svakom osjetnom živcu mogu biti izazvani različitim uzrocima, nutarnjim ili vanjskim. Osim toga osjet specifičan za neki osjetni živac može biti izazvan različitim vrstama podražaja.
5. Osjet se sastoji u prenosu k svijesti ne nekog kvaliteta ili stanja vanjskih objekata, nego nekog kvaliteta ili stanja osjetnog živca; kvaliteta koji je različit za različite živce (senzorna energija).
6. Jedan osjetni živac sposoban je da daje samo određenu kategoriju osjeta i u tome ne može biti zamijenjen nekim drugim živcem.
7. Nije poznato da li se različite energije senzornih živaca nalaze u samim živcima ili u regijama mozga odnosno moždine kamo oni uviru, ali je sigurno da centralne regije osjetnih živaca mogu, nezavisno od živčanih vodova, dati sasvim određene osjete.

Prema Johannes Mülleru dakle, osjet zavisi od neke promjene organizma, promjene u specifičkom senzornom živcu, a ne od određenog kvaliteta vanjskog svijeta. Naši živci, kaže Müller, uvijek reaguju na specifičan način, njihova je aktivnost njihova svojina, njihova energija,

koja se ne unosi izvana. Vanjski utjecaji mogu izazvati specifičnu reakciju, a ne tu reakciju proizvesti prema svojoj prirodi.

Primijenujući svoju doktrinu na spoznajnu teoriju Müller je izveo zaključak da preko svojih osjetnih organa mi spoznajemo zapravo svojstva i stanja naših živaca, a ne svojstva i stanja objektivne realnosti. Ali, ističući indiferentnost, tj. nespecificnost objektivnih podražaja. Müller ne niječe mogućnost spoznavanja vanjskog svijeta. On tu mogućnost nalazi u tome što vanjski podražaji već prema svojim osobitostima djeluju na određeni osjetni živac, a ne na druge živce. Osjetni živci, kaže Müller, kao materijalna tijela, osjetljiva su na vibratorna kretanja, kemijske promjene, toplinu i elektricitet, tako da oni informiraju sensorium ne samo o vlastitom stanju, nego i o osobitostima i promjenama u stanju vanjskih tjelesa. Korektnost našeg znanja o pojavama i predmetima objektivnog svijeta zato je moguće, što stanje u živcima odgovara stanju u okolnoj stvarnosti.

Müllerovo naučanje o specifičkim energijama osjetila imalo je odjeka ne samo među filozofima, koji su katkada tu doktrinu iskoristili kao dokaz za svoj spoznajni subjektivizam i idealizam, nego i među ozbiljnim istraživačima u području osjeta. Među velikim specijalistima u psihofiziologiji osjeta, koji su dopunili, proširili, a donekle i spravili Müllerovo shvaćanje, ističu se dva velika imena: Herman Helmholtz i Henri Piéron.

Od triju vrsta struktura koje uključuje osjetni analizator: periferni receptor, živčani vod i osjetni korteks, Müller je za objašnjenje kvaliteta osjeta odabrao specifičnost živčanih vodova. Helmholtz naprotiv, na osnovu svojih pokusa o sprovođenju živčanih impulsa, zaključuje da nema specifičnih razlika među senzornim živcima, kao ni razlika u načinu provođenja i vrsti živčanih impulsa. Živci bi bili više ili manje pasivni vodiči poput žica koje prenose elektricitet. Jednako kao što će učinak struje, koju prenose žice, biti različit već prema tome u kakvom instrumentu završavaju žice-vodiči, tako i specifičnost osjeta zavisi od specifičnosti živčanih terminala, a to su različita područja kore mozga. Ali, iako Helmholtz specifičnost osjetnih kvaliteta pripisuje specifičnim mozgovnim područjima, on tu kortikalnu specifičnost povezuje i sa specifičkim razlikama u perifernim strukturama osjetnih organa. U kojoj je mjeri zamisao o postojanju specijaliziranih perifernih prijemnika opravdana, pokazao je Helmholtz u svojoj trihromatskoj teoriji boja i u teoriji rezonancije u području sluha.

U svojim spoznajno-teoretskim razmišljanjima Helmholtz uglavnom slijedi Müllerov izomorfizam s naglaskom na udjelu osjetnog analizatora.

Helmholtz polazi od materijalističkog stajališta da naši osjeti nastaju uslijed djelovanja izvanjskih uzroka na naše osjetne organe, ali učinak takvog djelovanja zavisi u tolikoj mjeri od osobina podraženih aparata, da nam osjeti daju podatke o okolnom svijetu samo u obliku znakovna, tj. simbola.

Evo kako Helmholtz izražava to mišljenje: „Naši osjeti su zapravo djelovanja izazvana vanjskim uzrocima u našim organima i način kako se to djelovanje očituje zavisi, razumije se, bitno od karakteristika aparata na koji se djeluje. Ukoliko nas kvalitet našeg osjeta obaviještava o osobinama okolnog svijeta, koji je izazvao taj osjet, utoliko se osjet može smatrati njegovim znakom, ali ne i njegovom slikom. Od slike se zahtijeva da ima izvjesnu jednakost s odraženim predmetom... , a od znaka se ne zahtijeva nikakva sličnost s onim što on označuje.“ „Predodžbe,

koje mi stvaramo o vanjskim predmetima, ne mogu biti drugo nego simboli, prirodni znakovi predmeta i mi se učimo da se njima služimo za upravljanje našim kretanjama i akcijama“.

H. Piéron, slično kao i Helmholtz, smatra da osjetna specifičnost zavisi od specifičnosti receptora i kortikalnih estezioneurona. Ali i u odsutnosti korteksa, prema Piéronu, postoji određena specifičnost koja se očituje u adaptivnim reakcijama na različite podražaje osjetnih organa. Osjetna specifičnost, vezana uz funkciju korteksa bila bi specifična reakcija drugog reda za razliku od specifičnih reakcija prvog reda do kojih dolazi, uslijed aktivacije receptora, na razini medule i moždanog debla.

U vezi s korespondencijom između kvaliteta osjeta i objektivne realnosti Piéron još jače naglašava simboličku vezu kada kaže: „Svi se naši osjeti osnivaju na toku električkih naboja u nizu stanica, koje se međusobno uzbuđuju, a ipak mi na osnovu toga konstruiramo sliku o okolnom svijetu, koja dakako ne može biti drugo nego simbolična, toliko daleka od realnosti koliko je riječ, koja označava osjet, udaljena od samog osjeta. Ti su simboli izgrađeni da bi došlo do akcije, da bi se osigurao život posredstvom građirane adaptacije okolini. Mi nemamo pravo da suprotstavljamo konkretne slike simboličkim i apstraktnim konstrukcijama znanosti... jer su i same naše percepcije simboli, istina prirodni simboli i očito univerzalni, ali koji nisu zato bliži realnosti od konvencionalnih algebarskih simbola i jednadžbi, koji simboli mogu s obzirom na kriterij uspjeha i predviđanja biti čak i bliži realnosti od naših percepcija“.

U ovom sklopu treba spomenuti i dijalektičku teoriju odraza. Premda ta teorija nije nikla u okviru istraživanja funkcije osjetnih organa, ona je za razumijevanje te funkcije od interesa.

Prema Lenjinu, jednom od zastupnika te teorije, osjet je neposredna svesa svijesti s izvanjskim svijetom „pretvaranje energije izvanjskog podražaja u činjenicu svijesti“. Kvalitet osjeta je odraz svojstava stvari, koje objektivno postoje, ili slikovito govoreći „osjeti su subjektivne slike objekata“.

Od teorije naivnog realizma razlikuje se to shvaćanje u tome što se odraz ne shvaća kao rezultat pasivnog odražavanja, a slika naprosto kao duplikat pojave koja fenomenološki postoji upravo onakva kakva se odrazila. Hashačih, Rozental i neki drugi vulgarizatori teorije odraza, projicirali su kvalitete osjeta u materijalni svijet i izjednačili tako kvalitet psihonervnih procesa s kvalitetima anorganske prirode. Ako izrazima kao što su modro, hladno, bol, slatko itd. označavamo kvalitete osjeta, onda je jasno da ti kvaliteti, karakteristični za poseban oblik realnosti, ne mogu postojati kao takvi u neživoj prirodi. Nesumnjiva činjenica da između svojstava objektivnog, od nas nezavisnog svijeta, i kvaliteta naših osjeta postoji jednoznačan odnos ne znači ujedno i njihov identitet. U psihonervnim procesima koje zovemo osjetima i percepcijama odražava se dijalektičko jedinstvo, ne subjektivnog i objektivnog, nego svojstava objektivnog svijeta i naših također objektivnih reakcija na taj svijet. Sličnu misao izrazio je i Piéron riječima: „receptivno-reaktivni aparat daje svoje obilježje specifičkom osjetnom modalitetu. Jednako kao što opća reaktivnost definira osjetni proces, tako i reaktivna specifičnost karakterizira specifičnost osjetila“.

Protivno od vulgarizatora teorija odraza, Lenin se o korespondenciji između kvaliteta osjeta i objektivnog svijeta točno izražava. U svom

djelu „Materijalizam i empirokriticizam“ on na jednom mjestu kaže: „dakle izvan nas, nezavisno od nas i od naše svijesti postoji *kretanje materije*, recimo eterski valovi određene dužine i određene brzine, koji *djelujući* na mrežnicu izazivaju u *čovjeku* osjet ove ili one boje“ ili na drugom mjestu „ako je boja osjet koji zavisi *samo* od mrežnice onda znači da zraci svjetlosti padajući na mrežnicu izazivaju osjet boje... izvor svjetlosti i svjetlosni valovi postoje nezavisno od čovjeka i od ljudske svijesti, boja *zavisi* od djelovanja tih valova na mrežnicu“.

U svojoj kritici Helmholtzove teorije simbola, Lenjin prigovara da je polazna materijalistička postavka poljuljana tvrdnjom da su osjeti simboli, jer su — citiram — „znaci ili simboli sasvim mogući i kad su u pitanju fiktivni predmeti“ i dalje „teorija simbola unosi izvjesno nepovjerenje prema osjetnosti, nepovjerenje prema podacima naših osjetnih organa“.

Čini se, da su nespretni i neadekvatni izrazi kao simbol, uvjetni znak i njihova semantička polivalentnost, kao i Lenjinova odbojnost prema svemu što bi se moglo shvatiti kao agnosticizam, bili povod njegovoj kritici tog u osnovi materijalističkog shvaćanja.

U psihofiziologiji osjeta problem kvaliteta osjeta postavlja se nešto drugačije. Težište problema nije toliko na spoznajnoj vrijednosti osjetnih podataka koliko na mehanizmu transdukcije, tj. pitanju na koji se način različite vrste fizikalnih procesa kodiraju i dekodiraju u osjetnom analizatoru. Dakako poznavanje mehanizma transdukcije preduvjet je i za znanstveno osnovanu spoznajnu teoriju.

Podemo li od inicijalnog fizikalnog podražaja na periferiji receptora, preko neuralne transmisije i kortikalne recepcije, sve do akcije, onda bismo mogli pokušati specijalne probleme transdukcije razvrstati ovako:

1. Mehanizam djelovanja adekvatnih fizikalnih procesa na periferne dijelove osjetnih analizatora.

Problem: kako u pojedinim osjetnim područjima dolazi do transformacije fizikalne energije u neurofiziološku energiju.

2. Odnos između posebnih karakteristika adekvatnog podražaja i strukture odnosno prostornog smještaja receptornih stanica unutar istog receptornog sistema.

Problem: postoje li unutar istog receptornog sistema specijalizirani receptori za pojedine varijetete iste fizikalne energije, kao npr. za elektromagnetske valove različite dužine, za kemijske tvari različite strukture, za titranje molekula različite frekvencije, ili se ti varijeteti kodiraju u različitim vremenskim i prostornim modelima uzbuđenosti, odnosno na neki drugi način.

3. Odnos između kvalitativnih osobitosti podražaja i karakteristika izazvanih živčanih impulsa.

Problem: jesu li aferentni živčani impulsi u svim vodovima jednaki bez obzira koji su receptori aktivirani, ili kvalitativnim razlikama podražaja odgovaraju i razlike neuralnog „koda“ transmisije; npr. razlike u amplitudi, frekvenciji, grupiranju, modulaciji itd. živčanih impulsa.

4. Odnos između kvalitativnih osobitosti vanjskog podražaja i neurofizioloških procesa u sinapsama na putu od receptora do efektora.

Problemi: do kakvih specifičkih transformacija u pobuđenim aferentnim impulsima dolazi pri sinaptičkim prijelazima: kako uzbuđenost kontrolnih struktura npr. u retikularnoj supstanciji i talamusu djeluje

na aferentne impulse; kako utječu povratne eferentne veze na periferne procese u receptorima i na tokove živčanih impulsa; na koji način utječe opća kortikalna integracija aferentnih impulsa iz drugih receptornih sistema kao i informacije iz motornih struktura na tokove i učinke živčanih impulsa iz određenog receptornog sistema.

5. Kortikalna elaboracija i psihonervno dekodiranje aferentnih živčanih impulsa.

Problemi: završavaju li impulsi izazvani varijetetima podražaja iste vrste u prostorno odvojenim i histološko različitim kortikalnim strukturama; da li kvalitativne razlike fizikalnog procesa iste vrste izazivaju u korteksu različite elektro-kemijske promjene koje se očituju u različitim neuroimpulzijama i neurotenzijama; na osnovu kakvih neurofizioloških mehanizama nervna kortikalna aktivnost prelazi u psihonervnu.

6. Djelovanje na kvalitet osjeta i percepcija različitih relevantnih faktora kao: prošlog iskustva, neposrednih povratnih informacija o adaptivnom stupnju vanjskog ponašanja, opće i specijalne kortikalne situacije, itd.

7. Odnos između karakteristika objektivnih fizikalnih procesa i broja kvalitativno diskriminativnih osjetnih reakcija.

Problemi: u kojim kvalitativnim granicama djeluju različite vrste fizikalnih procesa na osjetne organe: kontinuitet fizikalnih procesa i diskontinuitet korespondentnih osjetnih kvaliteta; klasifikacija osjetnih kvaliteta i njihov informativni opseg u pojedinim područjima.

Nažalost, potrebno je odmah istaknuti, da je naše sadašnje znanje i u odnosu na spomenutu grubo pojednostavnjenu i nepotpunu osjetnu problematiku, još dosta oskudno i nesigurno. Ono što znamo je da mehanizmi kodiranja kvalitativnih osobitosti fizikalnih energija, koje dovode do kvalitativnih razlika u našim osjetima, nisu u svim receptornim sistemima jednaki, tako da svaki receptorni sistem predstavlja posebno područje istraživanja.

Zbog vremena, jednostavnosti, a i zbog mog specifičkog interesa, uzet ću kao primjer rezultate samo nekih istraživanja iz spomenute problematike, koja su izvršena u području *okusnih osjeta*.

Kako je poznato, okusni se receptori nalaze na površini jezika. Okusne osjetne stanice s potpornim i bazalnim stanicama tvore tzv. okusne pupoljke, koji su diskretno smješteni u stijenkama malih kvržica ili papila. Okusne osjetne stanice završavaju, na svom distalnom dijelu, kratkim izdankom — mikrovilusom. Mikrovili ulaze u mali otvor u stijenki papile, tako da postoji mogućnost kontakta mikrovilija s otopinama na jeziku. Aferentna živčana vlakna, uglavnom nemijelizirani dijelovi dendrita, dijelom prodiru u osjete stanice, a dijelom se granaju oko njih. Svako je aferentno vlakno u vezi s više osjetnih stanica. Živčani okusni put izgrađen je iz vlakana triju lubanjskih živaca. Etapni neuroni nalaze se u nekim jezgrama medule i talamusa, a sržna projekciona zona u kori mozga obuhvata uglavnom donji dio gyrusa postcentralisa.

Već na periferiji okusnog analizatora nalazimo dvije osobitosti. Prvu osobitost predstavlja ograničeno trajanje okusnih receptivnih stanica. Okusne stanice žive samo nekoliko dana i zamjenjuju se novim koje nastaju iz epiteljalnih stanica. Nije još poznato na koji se način održava kontinuitet njihove specifičke funkcije. Druga je osobitost tip sinaptičke veze između osjetne stanice i živčanog vlakna koji je inervira. U osjetnim stanicama nalaze se sinaptički mjehurići koji omogućuju kemo-

električki prijelaz uzbuđenja sa stanice na živčano vlakno. Ali sinaptički mjehurići postoje i u završnim dijelovima živčanih vlakana, što znači da i uzbuđenja u živčanom vlaknu mogu utjecati na osjetne stanice. Drugim riječima, čini se, da već na periferiji postoji ne samo aferentna funkcija nego i mogućnost eferentne kontrole te funkcije.

Ono što se u svakidašnjem životu naziva okusom redovito je kompleksna zamjedba, strukturna kombinacija osjeta dodira, kinestezije, temperature, njuha i okusa. Isključimo li sudjelovanje drugih receptor-nih sistema, prividno mnoštvo „okusa“ reducira se na četiri osnovna kvaliteta: slatko, gorko, kiselo i slano. Ti su okusi nazvani osnovni ili primarni kvaliteti jer se polisapiditet bilo koje tvari može rekonstruirati mješavinom monosapidnih tvari u prikladnim proporcijama.

U novije vrijeme upotrebljena je multidimenzionalna metoda skaliranja da se utvrde kvalitativne sličnosti odnosno udaljenosti među osnovnim okusnim kvalitetima koje izazivaju različite okusne tvari. Primjenom tog postupka Yoshida (1968—69) je našao da su primarni okusni kvaliteti od 20 različitih tvari fenomenološki podjednako udaljeni jedan od drugog, ali uz uvjet da su podražajne otopine dovoljno intenzivne.

Usprkos brojnim istraživanjima kemičara, fiziologa i psihologa, još nisu poznate karakteristične molekularne grupacije koje bi bile odgovorne za nastanak različitih okusnih kvaliteta. Danas znamo uglavnom samo to da okus kiselo izazivaju disocirani H — ioni kiselina. Okus slano u vezi je s djelovanjem topivih mineralnih soli, ali od tih jedino natrijev klorid izaziva čisti okus slano, dok su ostale soli rolisapidne. Okus slatko izazivaju u prvom redu različiti šećeri, zatim neki alkoholi i aminokiseline te olovne i berilium soli, ali i neke druge anorganske tvari kao npr. saharin, dulcin, sakaril itd. Konačno gorki okus izazivaju alkaloidi, ali i mnoge druge organske i anorganske tvari.

U vezi s kodiranjem kvaliteta okusa zanimljiv je nesrazmjer između velikog broja tvari različite kemijske strukture i malog broja korespondentnih osjetnih kvaliteta i njihovih kombinacija.

Otopljene kemijske tvari, koje dolaze u kontakt s površinom jezika, difundiraju u otvore okusnih pupoljaka i aktiviraju osjetne stanice.

Postavljene su različite hipoteze o tome na koji način kemijske molekule otopina izazivaju receptor potencijal u osjetnim stanicama. Lasareff pretpostavlja da se na ili u osjetnim okusnim stanicama nalaze posebne tvari — akseptori, različiti za podražajne tvari različita okusa. Pod utjecajem podražajne tvari dolazi do rastvaranja korespondentnog akseptora u ionizirane nusprodukte koji izazivaju depolarizaciju membrane osjetne stanice. Prema Renquistu do uzbuđenja receptora dolazi zbog difuzije i adsorpcije molekula podražajnih tvari. Kvalitet okusa različitih elektrolita bio bi u vezi s nejednakom brzinom difuzije i adsorpcije aniona i kationa. Helmut Hahn opet pripisuje uzbuđenje okusnih stanica osmotskom pritisku i selektivnoj permeabilnosti staničnih membrana za različite ione. Pritom bi anioni bili odgovorni za slatko i slano, a kationi za kiselo i gorko, ali uz određeni stupanj učešća i iona protivnog predznaka.

Novije teorije svode perifernu interakciju na adsorpciju koja zavisi od geometrijske strukture molekula. Prma Dastoli i Price-u (1966) aktivacija bi nastala akcijom okusne tvari na proteinske molekule u receptivnim stanicama, pri čemu bi se tvari različitog okusa vezivale uz raz-

ličite makroproteine. Beidler (1954/70), na temelju uporednih elektrofizioloških i biokemijskih istraživanja na životinjama, smatra da do uzbuđenja okusne stanice dolazi zbog fizikalnog vezivanja podražajne molekule uz specifična mjesta receptornih molekula, koje se vjerojatno nalaze na membrani mikrovilija. Prema toj hipotezi specifičnost ne bi bila karakteristika osjetne stanice već posebnih mjesta na receptor molekuli, mjesta koja su različita za tvari različitog okusa. Kemijska analiza receptora molekula, koje su nađene u staničnim membranama, upućuje da bi te receptor-molekule mogle biti različiti proteini. Do receptora potencijala, tj. do aktivacije osjetne stanice, dolazilo bi tako što makromolekule proteina, smještene u mozaikalno raspoređenim cilindričkim porama membrane mikrovilusa, mijenjaju pod utjecajem podražajne molekule svoju prostornu konfiguraciju. Redakcija volumena tog kompleksa smanjivala bi nutarnji pritisak na membrani, što bi uzrokovalo dilataciju membranske strukture, a time i izlaz kalijevih iona iz stanice. Izloženo mišljenje tipična je „ključ — ključanica“ hipoteza, jer se nastanak perifernog uzbuđenja svodi na spajanje proteina određene vrste s ionima i molekulama podražajne tvari i to na mjestima gdje su njihove specifične strukture usklađene.

Receptor potencijal, koji je u povodu podražaja nastao u osjetnoj stanici, preko sinapse izaziva živčano uzbuđenje u živčanim vlaknima s kojima je stanica u vezi. Aferentni živčani impulsi, koji odilaze s periferije okusnog receptora gotovo se ni po čemu ne razlikuju od aferentnih impulsa u drugim receptornim organima. U pojedinim živčanim vlaknima, podražaj izaziva serije živčanih impulsa podjednake amplitude, a frekvencija živčanih impulsa zavisi, kao i u drugim osjetnim područjima, od intenziteta podražaja. Drugim riječima ni specifičnost okusnog modaliteta ni specifičnost okusnih kvaliteta ne očituje se manifestno u razlici signala koji polaze s periferije put centara; periferna različitost nestaje u uniformnosti živčanih impulsa te jedine veze između receptora i centralnih struktura. Možda jedina razlika između aferentnih impulsa u okusnim vlaknima i onih u nekim drugim osjetilima, jest manja pravilnost izbijanja okusnih impulsa, a ponekad i određena frekvenična modulacija osobito u vlaknima koja su aktivirana tvarima koje izazivaju okus slatko.

Ali ono što nas u sklopu kodiranja okusnih kvaliteta može najviše zanimati jest pitanje da li tvari koje izazivaju četiri okusa djeluju na četiri tipa specijaliziranih perifernih receptora i da li je individualnost specijaliziranih receptora, ako postoji, sačuvana i u aferentnim vodovima do kortikalnih struktura.

Zamisao da u papilama postoje četiri različita tipa osjetnih stanica, koje kad su aktivirane izazivaju, u kortikalnim strukturama, četiri okusna kvaliteta, bila je poljuljana kad je uspjelo snimiti impulse u individualnim živčanim vlaknima i registrirati promjene u transmembranskom potencijalu pojedinih osjetnih stanica.

Pfaffmann je već 1941. godine utvrdio da izolirana aferentna vlakna okusnog živca mačke reagiraju salvama živčanih impulsa ne samo ako je korespondentni periferni receptor podražen otopinom jednog okusnog kvaliteta, nego i onda kad je receptor podražen otopinama drugih kvaliteta. Kasnija sistematska proučavanja živčane aktivnosti jednog po jednog većeg broja aferentnih vlakana kod štakora, puhovala i mačaka, po-

kazala su da kod tih životinja ima malo živčanih vlakana koja reagiraju samo na tvari jednog ukusa. Većina pojedinačnih vlakana sposobna je prenositi uzbuđenja koja su izazvana djelovanjem tvari različitog okusa.

Te konstatacije bile su potkrijepljene direktnim mjerenjem veličine depolarizacije okusne stanice za vrijeme podraživanja tvarima različita okusa. U tim tehnički složenim mjerenjima s pomoću mikroelektroda, Kimura i Beidler (1961) su našli da se pojedinačne okusne stanice doduše razlikuju u osjetljivosti na podražaje soli, šećera, kiseline i kinina, ali među stanicama na kojima su mjerenja izvršena, nije nađena ni jedna koja bi reagirala na samo jednu vrstu otopine, a ne i na druge vrste. Dakle umjesto specijalizirane osjetljivosti po načelu sve ili ništa, nađena je — bar kod štakora — samo relativna specifičnost koja se očituje u građiranoj reakciji na otopine različitih tvari.

Na osnovu tih opažanja, da isto vlakno može provoditi različite senzorne informacije i da ista osjetna stanica, iako u nejednakoj mjeri, može biti aktivirana od kvalitativno različitih otopina, postavljena je tzv. klaster ili spektrum teorija kodiranja okusnih kvaliteta. Po toj teoriji svaki receptorno-živčani element reagira na istu seriju različitih okusnih podražaja vlastitim spektrumom uzbuđenja, u kojem se reflektira njegov građirani specifičnost. Kakav će biti kvalitet okusa zavisi o relativnoj veličini aktiviteta u cijeloj skupini aferentnih vlakana. Šećer npr. aktivirat će sve receptore i s njima povezana živčana vlakna, ali relativno uzbuđenje bit će jače u receptorima i vlaknima koja su osjetljivija za šećer nego za druge tvari, tako da će finalni efekt biti slatko. Drugim riječima, ono što određuje kvalitet okusa bio bi različit stupanj aktiviteta u skupini receptora građirane osjetljivosti. Na taj način mogao bi mali broj receptora i vlakana jednoznačno kodirati, s pomoću fino građiranih profila, kvalitete velikog broja različitih tvari.

Ipak klaster teorija, koja je danas en vogue, nalazi na niz poteškoća pogotovu ako je kušamo generalizirati.

Zbog razumljivih razloga, činjenice koje su polazna osnova klaster teorije, utvrđene su na životinjama, a ne na čovjeku. Na ljudima, za vrijeme operacija na srednjem uhu, bilo je moguće snimiti jedino sumiranu aktivnost chorde tympani, a ta sumirana aktivnost i ne može pokazati nikakav specifički klaster izbijanja za tvari različitog okusa.

Ali i kod životinja različitih vrsta nije podražajni specifičnost receptora i vlakana jednak. Postoje i neke manje kao i neke više razvijene životinje od mačke, štakora i puha, koje posjeduju receptore bolje specijalizacije. Tako npr. kod kukaca pojedine osjetne stanice u okusnim dlačicama reagiraju samo na određene soli, druge samo na različite šećere, treće na destiliranu vodu. Slično u chordi tympani primata postoje specifička vlakna koja reagiraju samo na šećere ili samo na gorke tvari ili na vodu i soli, a samo manji broj reagira na dva kvalitativno različita podražaja.

Dok ne uspije i na čovjeku snimiti živčanu aktivnost pojedinih okusnih stanica i živčanih vlakna, jedini put za ispitivanje mehanizma kodiranja okusa kod čovjeka je psihofizički pristup. Rezultati pak, dobiveni tim pristupom, više su u prilog teoriji individualnih receptora i specijaliziranih neuralnih vodova nego što su u prilog klaster teoriji.

Najprije, kako je poznato, postoje topografske razlike u osjetljivosti za četiri okusa na površini jezika. Prednji dio jezika osobito je osjet-

ljiv za tvari koje izazivaju slatko i slano, rubovi jezika za tvari slanog i kiselog okusa, a stražnji dio za tvari gorkog okusa. Teško je uskladiti tu različitu distribuciju osjetljivosti sa zamisli klaster izbijanja u neuronskim grupama.

Protiv klaster teorije govore i rezultati nekih pokusa koje sam izvršio ispitujući evoluciju okusnih osjeta u funkciji trajanja podražaja, mjereći prostornu sumaciju kao i točnost okusne lokalizacije podražaja na jeziku. Brzina razvoja različita je za pojedine okusne kvalitete. Puni intenzitet dosiže npr. okus slano u oko 3 sekunde, okus slatko u 3,5 sekunde, a okus gorko tek nakon 6 sekundi trajanja podražaja. U pogledu utjecaja veličine podražane osjetne površine na okusnu osjetljivost, također postoje manifestne razlike. Prostorna sumacija najbolja je za tvari koje izazivaju gorko, zatim za slatko, onda za slano, dok je najslabija sumacija za kiselo. Konačno, točnost lokalizacije okusnog podražaja za tvari različitog okusa smanjuje se ovim redom: kiselo, slano, slatko, gorko. Sve te značajne funkcionalne razlike upućuju da su i receptori, koji posreduju nastanku različitih okusa, također specifički.

Funkcionalnu specijalizaciju okusnih receptora potvrđuju i rezultati dobiveni postupkom ukrštene adaptacije. U mnogim pokusima, kako našim tako i drugih autora, nađeno je da adaptacija na tvar jednog okusa uglavnom povećava osjetljivost za velik broj tvari drugih okusnih kvaliteta. Naprotiv, adaptacija na jednu tvar određenog okusa smanjuje osjetljivost za velik broj drugih tvari istog okusa. Do takvih promjena u osjetljivosti ne bi dakako moglo doći kad tvari različitog okusa ne bi djelovale na različite receptore, a kemijski različite tvari istog okusa na isti tip receptora.

U nekim pokusima pokušao sam provjeriti koliki je stupanj povezanosti među receptorima na osnovu korelacije među liminalnim vrijednostima. U tu svrhu kod 50 ispitanika izmjeren je apsolutni limen za citronsku kiselinu, natrijev klorid, saharozu i kinin. Koeficijenti korelacije varirali su od 0.53 između limena za šećer i citronsku kiselinu do samo 0.19 između limena za kinin i citronsku kiselinu. Spearmanov kriterij rizlike tetrađa pokazao je da interkorelaciona matrica ne upućuje na neki grupni faktor. Slabe pozitivne korelacije ne mogu se pripisati skupnom sudjelovanju receptora građirane osjetljivosti jer je u ovom slučaju zajednički faktor različito strogi kriterij procjena.

Šesnaest godina kasnije Hinchcliff (1959) izvršio je slično ispitivanje s četiri tvari različitog okusa na 20 ispitanika. Korelacije koje je on dobio nešto su veće od onih koje smo mi našli, ali i one ukazuju na slabu funkcionalnu povezanost receptora za četiri kvaliteta.

Na specijalizaciju okusnih receptora upućuje i selektivno djelovanje različitih tvari koje modificiraju okus. Kokain npr. u slabijim koncentracijama uklanja osjetljivost za gorko, a tek u jačim koncentracijama djeluje i na druge tipove receptora. Osim toga i vremenski tok nestajanja osjetljivosti za različite okuse uslijed djelovanja anestetika je nejednak. Posebno je zanimljivo djelovanje gimnemičke kiseline, ekstrakta biljke gymnema silvestre. Ako tim ekstraktom premažemo jezik, nestat će za određeno vrijeme potpuno osjetljivost za slatko, i to samo za slatko uz nepromijenjenu osjetljivost za sve tvari drugih okusa. Kad bi klaster teorija bila točna, tad bi blokiranje svih receptornih mjesta za slatko moralo dovesti do promjena u relativnim odnosima aktiviteta receptora što bi se nužno moralo odraziti i na osjetljivost za tvari drugih okusa.

U novije vrijeme Békésy je pokušao provjeriti na čovjeku valjanost klaster teorije stimulirajući pojedine papile električki i kemijski. U pokusima s isprekidanom anodnom strujom različite frekvencije, našao je, da različite papile reagiraju okusom samo jednog kvaliteta, tj. da postoji istovrsna specijalizacija svih osjetnih stanica unutar iste papile. Pokusi s kemijskim podraživanjem izoliranih papila dali su jednak rezultat. Pojedine papile su potpuno specijalizirane i mogu, kad su aktivirane, dati okus samo jednog kvaliteta. Zaključak Békésyja je da za čovjeka klaster teorija ne vrijedi.

Zbog nekih metodoloških manjkavosti u električkoj stimulaciji kakvu je upotrijebio Békésy, obnovio sam i dopunio njegova mjerenja podražujući monopolarno iterativnom anodom i katodnom strujom bilo veću površinu jezika bilo pojedine papile. Rezultati nisu potvrdili mišljenje Békésyja da iterativna struja različite frekvencije selektivno podražuje specifične receptore. Osim toga, opet u neskladu s Békésyem, mi smo našli da 50 do 80% podraženih papila reagira na prikladni polaritet struje s više od jednog okusnog kvaliteta. Ali ni naši rezultati nemaju vrijednost. dokaza za klaster teoriju, jer specijalizacija okusnih stanica može postojati iako nema specijaliziranih papila, koje sadrže i do 100 okusnih pupoljaka od kojih svaki ima i desetak receptornih stanica.

U usporedbi s našim znanjem o zbivanjima u perifernim dijelovima okusnog analizatora, naše znanje o procesima koji se odvijaju u etapnim neuronima i u okusnom korteksu, veoma je manjkavo. Prema rezultatima snimanja živčanih impulsa u etapnim neuronima, npr. u thalamusu, čini se da je periferna specifičnost ne samo sačuvana, nego i poboljšana. U kori mozga senzorni impulsi vjerojatno imaju sličan tip prostorne i vremenske dispozicije kao i na periferiji, dakako formiranje neuro-modela u mozgovnoj kori, koji su na neki način izomorfni perifernoj stimulaciji samo je malen dio kortikalne senzorne aktivnosti. Učešće kortikalnih struktura u korištenju i integraciji s periferije stiglih informacija manifestira se u čitavom nizu fenomena koji nisu determinirani samo procesima koji su se zbili na periferiji. Mi smo također ispitivali neke od tih kortikalno uvjetovanih fenomena kao što su to: okusni simultani kontrast i inhibicija, slabljenje i neutralizacija okusa u smjesama, te okusna adaptacija, ali nema vremena da se na rezultatima tih istraživanja zadržim.

U diskusiji o različitim mogućnostima kodiranja kako okusa stvari tako i osjetnih kvaliteta drugih vrsta fizikalnih procesa nije opravdano biti ekskluzivista u smislu inzistiranja da u određenom području postoji samo jedan mehanizam kodiranja kvaliteta. Vjerojatno je tako da u različitim osjetnim područjima, osim manje ili veće specijalizacije pojedinih tipova receptora za varijetete nekog podražaja, postoji i neka osjetljivost istih receptora i za druge varijetete podražaja. Osim toga moguće je da i unutar istog receptornog sistema, uz diferencirane receptore postoje i nespecificirani receptori, tj. takvi koji reagiraju na sve podražaje iste vrste bez obzira na razlike u kvalitetu podražaja, determinirajući modalitet, a ne kvalitet osjeta.

Čini se, nadalje, da više nije sasvim opravdano smatrati živčane impulse kao nespecifični „kod“ intenziteta podražaja, a kvalitet osjeta pripisati samo karakteristikama receptora koji su aktivirani, i kortikalnoj strukturi u kojoj impulsi završavaju. Uz frekvenciju impulsa, koja je sigurno „kod“ intenziteta, postoje mogućnosti povremenih varijacija u ras-

poredu živčanih impulsa, tj. takvih modulacija koje bi mogle prenositi i određene informacije o kvalitetu podražaja.

Novija istraživanja pokazala su da je pogotovu funkcija kortikalnih senzornih struktura kud i kamo složenija nego što se to smatralo na osnovi ranijih ispitivanja. Kortikalne senzorne strukture nisu pasivni registratori onoga što u jednom času signaliziraju impulsi koji pristižu s periferije iz samo jednog receptornog sistema. Kortikalne senzorne strukture usklađuju pojedinačne informacije sa svim drugim informacijama koje primaju i posjeduju o karakteristikama aktivatora i dopunjuju i modificiraju te informacije na osnovi iskustvenih i akcionih podataka. Čini se da tzv. senzorna funkcija kore nije nikakvo pasivno primanje informacija iz okoline, nego aktivno senzo-motorno prilagođenje tim promjenama.

Ako nam se danas pri analizi osjeta kao centralnog člana svojevrsnog refleksnog luka i čini da kvalitet osjeta zavisi od toga koje su senzorne kortikalne strukture aktivirane, ne smijemo zaboraviti da se evolutivno i iskustveno u tom centralnom članu ostvaruje svojevrсна sinteza informacija o okolnom svijetu i informacija o rezultatu reagiranja na zbivanja u njemu.

Od prve senzomotorne stanice do senzo-neuro-motornih struktura čovjeka, dug je razvojni put. Ipak osnovni funkcionalni plan, kako je to dobro istakao Sečenov, ostao je isti: adekvatnost primanja je adekvatnost reagiranja kao i obrnuto.

Pod tim vidom, čini mi se, i pitanje da li su naši osjeti: znakovi, simboli, hijeroglifi ili slike okolne realnosti, dobiva nešto drukčije značenje.

Sadržaji naših osjeta i percepcija su pokazatelji ili odraz vanjskih zbivanja, objektivnih struktura i pojava okolnog svijeta. Središnji član, psihonervna aktivnost koju zovemo osjećanje i percipiranje, nalazi se pod utjecajem i kontrolom početnog i završnog člana refleksnog luka, tj. okolnih podražaja i reagiranja na te podražaje. Ništa u centralnom članu što nije u skladu s usklađenosti podražaja i reakcije ne bi se moglo evolutivno, a ni iskustveno održati. Sklad između vanjskih događaja i reakcija bio je uvjet razvoju receptorno-efektornog sistema, a upravo takav razvojni put čini da su danas sadržaji naših osjeta i percepcija ne uvjetni nego bezuvjetni znakovi objektivnog svijeta, ne simboli nego svojevršni ali adekvatni odraz realnosti. Umjesto da se pitamo kolika je spoznaj na vrijednost osjeta i percepcija na Kontovoj relaciji stvar o sebi — stvar za nas, opravdanije bi bilo pitanje koliko je uspješna naša akcija u tom objektivnom svijetu, jer u krajnoj liniji osjetne su informacije onoliko točne koliko je adaptativna reakcija uspješna.

Kad se u našim osjetima i percepcijama ne bi odražavala objektivna realnost onakva kakva jest ne bismo mogli na nju prikladno reagirati, a prema tome ni postojati. To što smo živi, što se snalazimo i što više ili manje uspješno mijenjamo svijet u kojem živimo, dokazuje da se u sadržaju naših osjeta i percepcija prikladno odražava objektivna realnost, bar onaj njezin dio, koji je za naše postojanje od neposrednog značenja.