

ULOGA SAVREMENIH DIJAGNOSTIČKIH METODA U PSIHOMOTORICI

Neurofiziološke dijagnostičke metode u psihomotorici

Psihomotorika i neurofiziologija su dobile pouzdanog saradnika u savremenoj medicinskoj elektronici. Savremnom poligrafskom tehnikom moguće je istovremeno odnosno simultano registrovati više fizioloških funkcija.

Psihomotorika i neurofiziologija su dobile pouzdanog saradnika u savremenoj medicinskoj elektronici. Savremnom poligrafskom tehnikom moguće je istovremeno odnosno simultano registrovati više fizioloških funkcija.

Strukturu poligrama mogu da grade elektroencefalogram (EEG) koji ukazuje na elektrokortikalno funkcionisanje, zatim elektrokardiogram (EKG), krivulja respiracije, pletismogram, krivulja mišićnog tremora, reoencefalogram (REG), psihogalvanska reakcija (PGR) itd.

Nesumnjiv doprinos istraživačkim naporima pružila je kompjuterska analiza bioelektričnog kortikalnog signala. Na taj način elektroencefalografija se ne koristi samo u dijagnostici organskih oštećenja mozga već i u istraživanju različitih funkcionalnih stanja i funkcionalnih poremećaja u psihologiji i psihopatologiji. Tako, na primjer, opadanje amplitude kortikalnih talasa vodi ka fiziološkom stanju koje se naziva desinhronizacija.

U psihološkom smislu desinhronizacija znači najčešće napetost kojoj ponajviše odgovara laički termin »nervoznost«. Sljedeća dva primjera, oba kod sportista, ilustruju neurofiziološki i psihološki aspekt napetosti:

1. Sportista saopštava stanje »razdraženosti«, nemira, neprijatnog uzbuđenja koje slabi njegove sposobnosti samokontrole, čini ga »zbunjenim« i dezorganizuje obrasce ponašanja u širokoj skali od motoričkog do socijalnog ponašanja.

EEG ovog sportiste je desinhronizovan.

2. Drugi sportista ispoljava sliku visoke koncentracije pažnje, odlične samokontrole i sposobnosti upravljanja ponašanjem. Njegov EEG pokazuje sliku brze niskovoltirane aktivnosti, ili normalan crtež.

Napetost bi se mogla posmatrati i kao izraz ili posljedica »viška« bionergetskog potencijala u nekom području mozga. Kako svaka energija teži izjednačavanju napona u svim tačkama energetske polja može se očekivati da će do »rasterećenja« doći usmjeravanjem i »odlivanjem« biopsihičke energije, bilo prema moždanoj kori (ushodno), bilo prema endokrino-vegetativnim sistemima (nishodno), odnosno ka visceralnim i motoričkim kanalima na periferiji.

U prvom slučaju (ushodno odvođenje) EEG pokazuje desinhronizaciju dok se u drugom slučaju nađe normalan EEG uz poligrafski nalaz naprezanja pojedinih »perifernih« sistema (kardiovaskularni, respiratorni, mišićni...)

Poligrafijom se može, dakle verifikovati i objektivizirati sindrom psihičke napetosti i odrediti pravci njenog »odlivanja« sa implikacijama koje imaju i fiziološku i psihološku vrijednost.

Primjena neurofiziološke dijagnostike

Neurofiziologiji i sportskoj medicini otvaraju se upravo neslućene mogućnosti da se povežu preko područja fiziologije i psihologije i tako daju doprinos istraživanjima u psihomotorici. Iako bi se takvim povezivanjem stvorila neka vrsta »hibridne« nauke brojni primjeri pokazuju da su ovakvi »hibridi« često vrjedniji i vitalniji nego »čiste vrste«.

Takmičarsko bavljenje sportom je veoma specifičan oblik ponašanja koji se ne može obuhvatiti i tumačiti ni samo fiziološkim, ni samo psihološkim, ni samo sportsko-pedagoškim kriterijumima. Ponašanje počiva na tendenciji očuvanja unutrašnje ravnoteže (homeostaza), koja se ne oslanja samo na fiziološke i biohemijske funkcije već i na opštu aktivnost, motivaciju, somatski i psihički ritam, stanje budnosti i čitav niz drugih relevantnih fizioloških i psihosocijalnih varijabli.

Stoga je neurofiziološki metod nesumnjivo koristan u:

- detekciji štetnih adaptivnih mehanizama u toku trenažnih i takmičarskih opterećenja,**
- Ocjeni neuro-endokrino-metaboličkog kapaciteta u sklopu kontrole treniranosti,**
- ispitivanju i kontroli reakcije aktivacije kao i u mogućnosti podešavanja nivoa i kvaliteta aktivacije,**

- **ispitivanju reakcija adaptacije na različita fizička, funkcionalna i emocionalna opterećenja,**
- **ispitivanju reakcija na stres, posebno na takmičarski stres,**
- **ispitivanju nivoa budnosti i spremnosti za reagovanje kao fizioloških i psiholoških fenomena.**

Od posebnog su značaja mogućnosti koje neurofiziološki metod pruža u ispitivanju moždane cirkulacije. Ako se, čak, ostave po strani veoma značajna područja sportske prakse, kao što su, na primjer, kompromitovanje moždanog krvotoka u boksu (udarac u bradu), rvanju (zahvati na vratu protivnika), fudbalu («skakači», specijalisti u »igri glavom«), fenomen dekompresije (u sportskom padobranstvu, ronilaštvu) itd .., uvid u moždanu cirkulaciju daje, uz ostale varijable poligrama, kvalitativno nove, za istraživanje i praksu dragocjene podatke.

Na kraju, od neurofiziologije se mogu očekivati pouzdaniji odgovori i na pitanja:

Da li je prosječni vijek vrhunskog sportiste jednak ili duži od prosječnog?

Da li involucija, po prestanku aktivnog bavljenja sportom, kod vrhunskih sportista nastaje ranije i da li pokazuje u svojoj dinamici i toku specifična odstupanja?

Mjerenje vremena reakcije

Reakcija pripravnosti i spremnosti za reagovanje ima fiziološki i psihološki smisao. Takmičarska napetost je veoma česta ali u velikoj meri i adaptivna (dakle poželjna!) reakcija na specifične stresogene agense. Međutim, u takmičarskoj napetosti postoje granice koje razdvajaju njenu adaptivnu ulogu od štetnih posljedica koje nastaju kada se ta granica pređe.

Optimum spremnosti za reagovanje izgleda da se nalazi pri normalnom EEG-u uz vegetativne reakcije koje nisu obilježene izrazitijim naprezanjem.

Sintagmu "vrijeme reakcije" (RT) za označavanje vremena koje prođe od trenutka podražaja do namjerne reakcije prvi je, kako je to istaknuto u uvodu, upotrijebio S. Eksner (1873).

Izvođenje namjernih reakcija, za razliku od refleksa, ostvaruje se kroz procesiranje nadražaja na nivou cerebralnog korteksa, što zahtijeva uključivanje mnogo većeg broja neurona i složenih neurofizioloških mehanizama.

Preciznije, vrijeme namjerne reakcije strukturirano je od: vremena u kojemu receptor formira impuls - informaciju o nadražaju, vremena za prijenos impulsa do cerebralnog korteksa, vremena za procesiranje (značenja i važnosti) podražajnog sadržaja na tom nivou, vrijeme za konstituiranje naloga za odgovor na taj sadržaj, vrijeme za prijenos impulsa do efektoru, te konačno vrijeme potrebno za ostvarivanje odgovora u efektoru.

Kod složenih oblika odgovora u vremenu reakcije participira i vrijeme povratne aferentacije. Polazna vrijednost za analizu trajanja pojedinih komponenata, odnosno etapa procesa odvijanja različito složenih oblika reakcije, je vrijeme jednostavne senzomotorne reakcije, gdje ispitanik maksimalnom brzinom izvodi nekakav pokret (pritišće tipku, pokreće polugu) kao odgovor na unaprijed poznati signal.

Zahvaljujući jednostavnoj organizaciji, najčešće se mjeri brzina nekog od terminalnih pokreta ruke (na primjer, balistička ekstenzija u zglobu lakta), međutim zbog specifičnosti brzine izolovanog pokreta u laboratorijskim uslovima, dobijeni rezultati se ne smiju generalizovati na ostale pokrete i ispitanike. Za donošenje pouzdanog suda o brzinskim karakteristikama neophodno je izvršiti veći broj uzastopnih mjerenja primjenom različitih pokreta u različitim okolnostima bliskim realnom kretnom ispoljavanju.

Manifestni oblici i karakteristike odvijanja psihičkih reakcija u osnovi su određeni konfiguracijom neurološkog supstrata i osobenostima funkcionisanja mehanizama uz pomoć kojih se ostvaruju pojedine etape ili faze reakcijskog ciklusa.

Pod konfiguracijom neurološkog supstrata podrazumijevaju se grupe neurona koji formiraju puteve širenja nervnih impulsa, te neuronske mreže kroz čiju se međusobnu interakciju ostvaruju različito složene reakcije i raznovrsni oblici ponašanja.

Latentni period reakcije

Smatra se da svaka psihička reakcija ima karakteristični latentni period koji varira u granicama promjena ekscitatornih, inhibitornih i indukcijskih procesa onih mikrostruktura koje čine elemente neurološkog supstrata na čijoj osnovi se odvija

Latentni period svake reakcije obuhvata:

- 1. vrijeme podraživanja i generiranja uzbuđenja u receptoru, tj. latentni period procesa uzbuđivanja receptora tj. transdukcije odgovarajućih energija u nervno uzbuđenje,**
- 2. vrijeme centripetalnog provođenja nervnog uzbuđenja u nervne centre,**

3. vrijeme prijenosa ili predaje nervnog uzbuđenja s aferentnog na eferentni neuron; kod jednostavnih reakcija preko jedne sinapse, ili pak preko više sinapsi kod ostvarivanja složenih senzorno-perceptivnih asocijativnih procesa obrade nadražajnog sadržaja, odnosno vrijeme prijenosa na sklop centralnih eferentnih neurona koji učestvuju u oblikovanju eferentne signalizacije,

4. vrijeme provođenja nervnog uzbuđenja centrifugalnim vlaknima od nervnih centara prema izvršnim strukturama,

5. vrijeme predaje (prijenosa) nervnog uzbuđenja sa nervnih struktura na strukture izvršnih organa.

Uvid u morfološke osobenosti i dinamičke karakteristike odvijanja neurofizioloških procesa omogućene su primjenom metode implementacije elektroda u neurološki supstrat, snimanja bioelektrične aktivnosti mozga (EEG), registracije evociranih potencijala (EP), te upotrebom sofisticiranih postupaka "neuroimaginga": tomografije (detekcije) pozitronske emisije u krvotok injektiranih radionuklida (PET) i sve preciznijih postupaka vizualizacije morfologije i procesa odvijanja aktivnosti u mozgu posredstvom magnetske rezonancije (fMRI).

Naime, uz pomoć implementiranih elektroda omogućen je direktan uvid i vrlo precizno registrovanje procesa koji se tokom odvijanja pojedinih faza latentnog perioda reakcijskog ciklusa događaju unutar neurološkog supstrata, čak i unutar neurona. Iz karakteristika bioelektrične aktivnosti mozga, zahvaćenih na površini lobanje, omogućeno je utvrđivanje oblika aktiviteta nervnog sistema (sna, budnosti, aktivnosti), a metodologijom registracije evociranih potencijala omogućeno je i utvrđivanje latentnih perioda pojedinih faza recepcije i obrade podražajnog sadržaja.

Postupci PET i fMRI omogućili su pak razlikovanje lokacije i trajanja senzornih, kognitivnih i konativnih procesa koji se odvijaju između aplikacije nadražaja i početka izvođenja odgovora u određenom reakcijskom ciklusu. No ti postupci još ne pružaju i informacije o sadržaju psihičkog doživljavanja.

Za hronometrijsku analizu dinamike odvijanja različitih psihičkih reakcija važna je informacija koliko vremena otpada na širenje centripetalnih i centrifugalnih nervnih impulsa, odnosno koliko na ta vremena utiču morfološke karakteristike nervnih vlakana (debljina, mijeliniziranost), koliko u njima participiraju sinaptički latentni periodi, te gdje nastaju eventualni "gubici" ili produženja vremena latencije odgovora koji se ne mogu pripisati vremenu odvijanja neurofizioloških procesa.

Razlika u brzini odvijanja reakcijskog ciklusa, ili vremena određenog oblika složenih psihičkih reakcija zavisi od nekoliko faktora.

To su:

- morfološki tip kortikalnih neurona i njihove međusobne veze na planu talamokortikalne povezanosti i asocijativne komunikacije na nivou korteksa, odnosno mreže neurona koje povezuju subkortikalne i kortikalne strukture,

To su:

-morfološki tip kortikalnih neurona i njihove međusobne veze na planu talamokortikalne povezanosti i asocijativne komunikacije na nivou korteksa, odnosno mreže neurona koje povezuju subkortikalne i kortikalne strukture

-karakter polaznog statusa, opšti stepen aktivacije, te uzbuđenosti ili inhibiranosti neurona koji su uključeni u konkretni reakcijski proces, što zavisi o prethodnoj aktivnosti tog neurološkog supstrata.

Nervni sistem predstavlja fiziološku osnovu kompletnog psihofizičkog života čovjeka. On upravlja svim funkcijama organizma i koordinira ih u jedinstven racionalan sistem. Nervni sistem usklađuje i odnos svih funkcija kao cjeline prema spoljašnjoj sredini.

Prema tome, funkcije nervnog sistema moguće je sagledati kao skup kompleksnih kontrolnih mehanizama. Neke od tih kontrolnih funkcija predmet su i funkcionalne dijagnostike. Njihov broj je veoma velik, s obzirom na to da je čovjek kompleksan bio-psiho-socijalni fenomen.

HVALA NA PAŽNJI !