

Jovo Kolar

NEUROLOGIJA

PRVO IZDANJE

**Stomatološki fakultet u Pančevu
Univerzitet „Privredna akademija“, Novi Sad**

Autor: dr sci. med. Jovo Kolar redovni profesor za predmet Neuropsihijatrija
Stomatološki fakultet Pančevo, „Univerziteta privredna Akademija“
Novi Sad; šef Odeljenja za ultrasonografsku angiološku dijagnostiku
Klinike za Vaskularnu hirurgiju, IKVB Dedinje Beograd

Recenzija: Prof. dr Stanko Milić, redovni profesor
Medicinski fakultet u Podgorici
Prof. dr Đorđe Radak, redovni profesor
Medicinski fakultet u Beogradu
dopisni član SANU
Prof. dr Desanka Cenić, redovni profesor
Stomatološki fakultet Pančevo
Prof. dr Gordana Đorđević - Denić, redovni profesor u penziji
Medicinski fakultet u Beogradu

CIP - Katalogizacija u publikaciji
Narodna biblioteka Srbije, Beograd

616.8(075.8)

KOJAR, Jovo, 1952-
Neurologija / Jovo Kolar. - 1. izd. -
Pančevo : Stomatološki fakultet, 2013
(Pančevo : Grafos). - 461 str. : ilustr. ; 30
cm

Tiraž 300. - Bibliografija: str. 454-461.

ISBN 978-86-85701-23-8

a) Neurologija
COBISS.SR-ID 196690956

Sadržaj

UVOD	20
1. NERVNI SISTEM	23
Centralni nervni sistem	24
Periferni nervni sistem	24
Autonomni nervni sistem.	24
Moždane ovojnice	25
Likvor	25
Neuron	26
Sinapsa.	28
Prenos signala	30
Sinaptička transmisija.	31
Neurotransmiterski receptori	31
Neurotransmiteri i neuromodulatori	32
Trodimenzionalna organizacija CNS	32
Glija	33
Krvni sudovi nervnog tkiva	33
Hematoencefalna barijera	34
2. KORELATIVNA NEUROAUTONOMIJA	36
Mozak	36
<i>Veliki mozak.</i>	36
<i>Moždana kora.</i>	37
<i>Laminarna organizacija moždane kore.</i>	38
<i>Fiziološko-funkcionalne karakteristike moždane kore</i>	38
<i>Primarni motorni korteks</i>	38
<i>Primarni senzitivni korteks.</i>	39
<i>Sekundarna i druga motorna i senzitivna polja</i>	39
<i>Primarni optički centar</i>	39
<i>Primarni akustični centar.</i>	39
<i>Olfaktivno receptivno polje.</i>	40
<i>Asocijativna polja</i>	40
<i>Dijencefalon (međumozak).</i>	40
<i>Talamus.</i>	40
<i>Subtalamus</i>	40
<i>Epitalamus.</i>	41
<i>Hipotalamus.</i>	41

Moždano stablo	42
<i>Mezencefalon</i>	42
<i>Pons</i>	44
<i>Medula oblongata (produžena moždina)</i>	45
Funkcionalno-biohemijski posebno značajne strukture mozga.	46
<i>Retikularna formacija (rf)</i>	46
<i>Funkcije i poremećaji funkcija RF</i>	46
Limbički sistem	48
<i>Ostali poremećaji limbičkog sistema</i>	50
Ekstrapiramidni sistem	50
<i>Bazalne ganglije</i>	51
<i>Nivoi funkcionalne integracije ekstrapiramidnog sistema</i>	51
<i>Funkcionalni poremećaji ekstrapiramidnog sistema</i>	52
Cerebelum	52
Medula spinalis	53
<i>Prednji beli stub</i>	54
<i>Bočni beli stub</i>	54
<i>Zadnji beli stub</i>	55
3. FUNKCIONALNA NEUROLOGIJA	57
Neurološki pregled	57
A - KRANIJALNI NERVI	57
<i>N. Olfaktorius (I)</i>	58
<i>N. Optikus (II)</i>	59
<i>Funkcije, poremećaji funkcija vidnog sistema i njihov klinički značaj</i>	60
<i>Poremećaji oštine vida kod bolesti koje primarno zahvataju n. optikus</i>	61
<i>Očno dno - fundus i promene očnog dna</i>	61
<i>Vidno polje i ispadi u vidnom polju</i>	62
Bulbomotori: n. Okulomotorius (III), n. Trohlearis (IV), n. Abducens (VI)	63
<i>Centri i putevi odgovorni za konjugovane pokrete očiju</i>	63
<i>Poremećaji funkcija centara za pokrete bulbusa</i>	64
<i>Konjugovana devijacija bulbusa udružena sa hemiparezom/plegijom</i>	64
<i>Tonična devijacija bulbusa na stranu hemipareze /plegije</i>	64
<i>Paraliza vertikalnih konjugovanih pokreta /lezije u mezencefalonu i ponsu</i>	64
<i>Syndroma Parinaud (dorzalni sindrom mezencefalona):</i>	65
<i>Lezija motornih jedara i perifernih nerava (III, IV i VI)</i>	65
<i>Klinički simptomi i znaci lezije bulbomotora (III, IV i VI)</i>	65
<i>Znaci lezija n. okulomotoriusa (III)</i>	65
<i>Znaci lezije n. trohlearisa (IV) - paraliza m. obliquus superior</i>	65
<i>Znaci lezije n. abducensa (VI) - paraliza m. rektus lateralis</i>	65

N. Trigemini (V)	67
<i>Funkcije n. trigemina i njihovo ispitivanje</i>	69
<i>Poremećaji funkcija n. trigemina.</i>	69
<i>Neuralgija nervusa trigemina.</i>	70
N. Facialis (VII)	70
<i>Funkcije - poremećaji funkcija i njihove kliničke manifestacije</i>	70
<i>Etiologija lezija n. facijalis</i>	71
N. Statoacusticus (VIII)	72
<i>N. akustikus.</i>	72
<i>N. vestibularis.</i>	74
<i>Klinički simptomi lezije vestibularnog sistema.</i>	74
N. Glosfaringeus (IX)	76
N. Vagus (X)	77
<i>Somatske funkcije n. vagusa.</i>	77
<i>Vegetativne funkcije n. vagusa</i>	77
N. Akcesorius (XI)	78
N. Hipoglosus (XII)	79
<i>Bulbarna i pseudobulbarna paraliza.</i>	81
<i>Pseudobulbarna paraliza</i>	81
<i>Bulbarna paraliza</i>	81
<i>Dijagnostika i lečenje pseudobulbarne i bulbarne paralize</i>	81
B - SENZIBILITET I POREMEĆAJI SENZIBILITETA	83
<i>Receptori.</i>	83
<i>Sistemi za prenos senzibiliteta</i>	83
<i>Sistem medijalnog lemniskusa</i>	84
<i>Spinotalamički sistem.</i>	85
C - MOTORNI SISTEM	90
Motorika - motorna aktivnost - motilitet	90
<i>Motorni sistem</i>	91
<i>Integracioni nivoi motorne aktivnosti</i>	91
<i>Centralna motorna linija</i>	92
<i>Piramidni sistem - kortikospinalni trakt</i>	93
<i>Periferni (donji) motorni neuron (pmn)</i>	93
<i>Neuromuskularna sinapsa</i>	94
<i>Mišić - mišićno vlakno - (ekstrafuzalno vlakno)</i>	95
<i>Motorna jedinica</i>	97
<i>Drugi važni putevi moždanog stabla odgovorni za motornu aktivnost</i>	97
<i>Supraspinalna inervacija</i>	98
<i>Motorni znaci lezija moždanog stabla.</i>	99
<i>Refleksna aktivnost pokreta.</i>	100

<i>Monosinaptički refleks na istežanje</i>	100
<i>Polisinaptički refleksi</i>	100
<i>Gamma motorni sistem</i>	101
<i>Fiziološka osnova mišićne kontrakcije</i>	101
Poremećaji motorike.	102
<i>Ispitivanje motornog sistema</i>	102
<i>Mišićna snaga</i>	102
<i>Refleksna aktivnost</i>	103
<i>Tonus mišića</i>	106
<i>Trofika mišića</i>	107
<i>Sindrom lezije centralnog motornog neurona</i>	108
<i>Sindrom lezije perifernog motornog neurona</i>	108
<i>Sindrom lezije neuromišićne sinapse</i>	109
<i>Sindrom lezije mišića</i>	109
Visinska dijagnostika lezije motornog sistema	109
<i>Motorna kora - piramidni sistem - motorna jedinica</i>	109
<i>Poremećaji motorike usled lezija ekstrapiramidnog sistema</i>	110
<i>Hipertonično - hipokinetski sindromi</i>	110
<i>Hiperkinetski, obično hipotonični ekstrapiramidni sindromi</i>	110
<i>Nevoljni pokreti koji nisu posledica poremećaja ekstrapiramidnog sistema u užem smislu</i>	111
<i>Cerebelarni poremećaji motorike</i>	112
<i>Znaci cerebelarne disfunkcije</i>	112
<i>Testovi i probe za ispitivanje poremećaja cerebelarnih funkcija</i>	112
4. SLOŽENE SENZOMOTORNE I VIŠE KORTIKALNE FUNKCIJE I NJIHOVI POREMEĆAJI	114
A - ULOGA HEMISFERA I POJEDINIH REŽNJEVA MOZGA U REGULISANJU NAJSLOŽENIJIH FUNKCIJA	115
<i>Dominantnost moždanih hemisfera</i>	115
<i>Klinički znaci poremećaja funkcije pojedinih režnjeva</i>	116
<i>Sindrom frontalnog režnja</i>	116
<i>Sindrom parijetalnog režnja</i>	117
<i>Sindrom temporalnog režnja</i>	118
<i>Auditivni korteks</i>	118
<i>Sindrom okcipitalnog režnja</i>	118
<i>Vidni korteks</i>	119
<i>Sindrom diskonekcije</i>	119
<i>Klinički znaci sindroma interhemisferične diskonekcije</i>	120
<i>Klinički znaci intrahemisferične diskonekcije</i>	120
<i>Dezinhibicioni fenomeni</i>	120
<i>Refleks hvatanja</i>	120

<i>Refleks pućenja /sisanja</i>	120
<i>Palmomentalni refleks</i>	120
B - KRETANJE	121
<i>Hod i poremećaji hoda</i>	121
<i>Praksija i poremećaji praksije</i>	122
C- GOVOR I POREMEĆAJI GOVORA	124
<i>Fonacija i poremećji fonacije</i>	124
<i>Artikulacija i poremećaji artikulacije</i>	124
<i>Drugi poremećaji govora</i>	125
<i>Afazije</i>	125
<i>Klasifikacija i klinička slika afazija</i>	126
<i>Broka afazija - motorna (ekspresivna)</i>	126
<i>Wernike-ova afazija - senzorna (receptivna)</i>	127
<i>Kliničke karakteristike Wernikeove afazije</i>	127
5. PSIHIČKE FUNKCIJE I NJIHVI POREMEĆAJI	131
Kognitivne funkcije i njihovi poremećaji	131
<i>Opažanje</i>	132
<i>Poremećaji opažanja</i>	132
<i>Agnozije</i>	132
<i>Balintov sindrom</i>	133
<i>Pažnja</i>	134
<i>Mišljenje</i>	135
<i>Vrste mišljenja</i>	135
<i>Poremećaji mišljenja</i>	135
<i>Pamćenje</i>	136
<i>Klinički tipovi pamćenja pamćenja i njihovi neuroanatomski korelati</i>	136
<i>Tranzitorna globalna amnezija (TGA)</i>	138
<i>Amnestički sindrom nakon rupture aneurizme ACoA</i>	138
<i>Amnestički sindrom kod herpes simplex encefalitisa</i>	139
<i>Mnestičke distorzije i paramnezija</i>	139
Inteligencija	139
<i>Poremećaji inteligencije</i>	139
Afektivne i nagonске funkcije i njihovi poremećaji	140
Emocije	140
Nagoni (motivi)	141
Volja i svest	142
6. SVEST	143
<i>Kvantitativni poremećaji svesti</i>	145
<i>Kvalitativni poremećaji svesti</i>	146

<i>Drugi posebni oblici poremećaja svesti</i>	147
<i>Bolesti i stanja koja dovode do poremećaja svesti</i>	148
<i>Prognoza kome</i>	150
7. GLAVOBOLJE	151
<i>Rceptori i periferni putevi odgovorni za bol</i>	153
<i>Prenos i projekcija bolne informacije</i>	154
Klasifikacija glavobolja prema kliničkom toku	154
<i>Ispitivanje i dijagnostika glavobolja</i>	155
<i>Anamneza</i>	155
<i>Neurološki pregled</i>	156
<i>Dopunska ispitivanja</i>	156
<i>Međunarodna klasifikacija glavobolja</i>	157
Migrena	158
<i>Epidemiologija</i>	158
<i>Genetska predispozicija</i>	158
<i>Etiopatogeneza</i>	159
<i>Klinička slika migrene</i>	160
<i>Migrena bez aure</i>	160
<i>Migrena sa aurom</i>	160
<i>Hronična (hronifikovana) migrena</i>	162
<i>Migrenski infarkt</i>	162
<i>Migrenski status</i>	162
<i>Lečenje migrene</i>	163
<i>Glavobolja tenzionog tipa (gtt)</i>	164
<i>Epizodična glavobolja tenzionog tipa</i>	164
<i>Hronična glavobolja tenzionog tipa</i>	165
Klaster glavobolje i druge trigemino-autonomne glavobolje (tag)	165
<i>Klaster glavobolja</i>	165
Specifičnosti glavobolje u dečjem uzrastu.	168
<i>Migrena kod dece</i>	168
<i>Specifičnost glavobolja starije populacije</i>	169
Sekundarne (simptomatske) glavobolje	170
<i>Glavobolja usled subarahnoidnog krvarenja</i>	170
<i>Glavobolje udružene sa drugim cerebrovaskularnim bolestima:</i>	171
<i>Glavobolje kod meningitisa i encefalitisa</i>	171
<i>Glavobolje kod intrakranijalnih „mass“ lezija:</i>	171
<i>Redi uzroci simptomatskih glavobolja su:</i>	172
Bolni sindromi lica	172
<i>Neuralgija n. trigemini (Tic Douloureux)</i>	172
<i>Neke druge (ređe) kranijalne neuralgije</i>	173

8. CEREBROVASKULARNE BOLESTI	174
Vaskularizacija mozga	175
Arterijska cirkulacija mozga	175
Karotidni - prednji sliv	175
Vertebrobazilarni (VB) - zadnji sliv	176
Kolateralna cirkulacija mozga	177
Venska cirkulacija mozga	178
Patologija krvnih sudova mozga	179
Ateroskleroza – (atherosclerosis)	179
Etiopatogeneza ateroskleroze	179
Drugi faktori značajni u aterogenezi	182
Umnožavanje glatkih mišićnih ćelija	183
Poremećaji arhitektonike plaka	184
Anomalije arterija	185
Arteritis	185
Fibromuskularna displazija	186
Disekcija	186
Aneurizme	186
Akutni moždani udar (amu)	187
Epidemiologija	188
Faktori rizika AMU	188
Etiopatogeneza AMU	189
Etiopatogenetski faktori ishemijskog moždanog udara (IMU)	190
Etiopatogenetski faktori intrakranijalnog krvarenja (HMU i SAH)	191
Klasifikacija amu	191
Klasifikacija prema etiopatogenezi	192
Klasifikacija prema vremenu i dinamici razvoja i kliničkih manifestacija	192
Fiziologija i patofiziologija cerebralne cirkulacije	193
Mehanizmi ishemijske lezije neurona	195
Edem mozga	198
Akutna fokalna ishemija u karotidnom i vb slivu	199
Tranzitorni ishemijski atak (TIA) u karotidnom slivu	199
Ishemijski moždani udar (IMU) u karotidnom slivu	200
Infarkt u slivu ACM	201
Ishemijski moždani udar (infarkt) usled okluzije ACI	202
TIA u VB slivu	203
Prolazna žarišna ishemija (TIA) u VB slivu - VB insuficijencija	203
Ishemijski udar (infarkt) u VB slivu	203
Najčešći ishemijski infarkti sa posledičnim sindromima moždanog stabla	205
Infarkt u slivu ACP	206
Lakunarni sindrom	206

<i>Drugi sindromi udruženi sa lakunarnim infarktним lezijama</i>	207
<i>Leucoaraiosis /leukoarioza/</i>	207
<i>Biswangerova bolest /subkortikalna aterosklerotska encefalopatija/</i>	208
<i>Dijagnostika ishemijskog moždanog udara.</i>	209
<i>Terapija akutnog ishemijskog moždanog udara.</i>	209
<i>Rehabilitacija nakon ishemijskog moždanog udara.</i>	210
Globalna cerebralna ishemija	211
<i>Klinička slika globalne cerebralne ishemije.</i>	211
<i>Moždana smrt</i>	212
<i>IMU kod dece i mladih osoba</i>	213
Akutni hemoragijski moždani udar /ahmu/	214
<i>Intracerebralna hemoragija / hematoma.</i>	214
<i>Akutna hipertenzija - hipertenzivna kriza</i>	214
<i>Klinička slika akutnog hemoragijskog moždanog udara</i>	216
<i>Dijagnostika AHMU</i>	217
<i>Subarahnoidna hemoragija / SAH /.</i>	218
<i>Etiologija i epidemiološke karakteristike.</i>	219
<i>Patogeneza i patofiziologija</i>	219
<i>Klinička slika SAH.</i>	219
<i>Komplikacije nakon SAH.</i>	220
<i>Terapija SAH.</i>	221
9. DEMENCIJE	222
Neurobiohemijske osnove i neuropsihološke promene tokom starenja	222
<i>Starenje</i>	222
<i>Kognitivni poremećaji tokom normalnog starenja.</i>	224
<i>Prevremeno starenje</i>	225
Demencije	225
Alchajmerova bolest (Alzheimer-dementio)	227
<i>Epidemiologija, etiologija i faktori rizika AB.</i>	228
<i>Genetski faktori.</i>	228
<i>Patoanatomija i patofiziologija</i>	228
<i>Klinička slika</i>	229
<i>Dijagnostika i diferencijalna dijagnoza</i>	229
<i>Terapija.</i>	231
Frontotemporalne demencije	231
<i>Kliničke dijagnostičke karakteristike FTD (Nery i sar.).</i>	231
Frontotemporalna demencija (Pick-ova bolest - tip ftd)	232
<i>Dijagnostički kriterijumi Pick-ove bolesti</i>	232
Demencija Lewy-jevih tela (Lewy body disease)	233

<i>Osnovne kliničke karakteristike</i>	233
<i>Kriterijumi za kliničku dijagnozu verovatne ili moguće Demencije Lewy-evih tela</i>	233
Vaskularne demencije	234
<i>Epidemiologija</i>	234
<i>Klasifikacija vaskularnih demencija</i>	235
<i>Klinička klasifikacija vaskularnih demencija</i>	235
<i>Klinička slika vaskularne demencije</i>	236
<i>Dijagnostički kriterijumi vaskularne demencije</i>	236
<i>Lečenje vaskularnih demencija</i>	237
Biswanger-ova bolest (subkortikalna atherosklerotska encefalopatija).	237
Cadasil demencija	238
10. EKSTRAPIRAMIDNE BOLESTI	239
Klinički simptomi lezija bazalnih ganglija	241
Horeja (chorea)	241
<i>Klasifikacija horeja preme etiologiji.</i>	242
<i>Hungtingtonova bolest</i>	242
<i>Klinička slika</i>	243
<i>Sydemham-ova horeja</i>	244
<i>Horeja gravidarum</i>	244
Atetoza (atetosis)	245
Hemibalizam (hemibalismus)	245
Distonija (dystonia)	246
<i>Klasifikacija distonija</i>	246
<i>Generalizovana distonija (Openheim-ova)</i>	246
<i>Klinička slika generalizovane distonije</i>	247
<i>Fokalne distonije</i>	247
Parkinsonizam	248
<i>Klasifikacija parkinsonizma prema etiologiji</i>	248
Parkinsonova bolest.	248
<i>Etiologija</i>	249
<i>Patofiziologija</i>	252
<i>Uloga motornog kola u PB</i>	253
<i>Klinička slika</i>	254
<i>Parkinson plus sindromi (pps).</i>	256
11. EPILEPSIJE	257
<i>Elementi definicije epilepsije.</i>	259
<i>Epidemiologija</i>	259
<i>Etiologija</i>	260
<i>Genetika</i>	260

Klasifikacija epilepsija	261
Klasifikacija epileptičnih napada.	262
Međunarodna klasifikacija epileptičnih napada	262
Patofiziologija epileptičnih napada	263
<i>Patofiziologija parcijalnih napada</i>	<i>264</i>
<i>Patofiziologija generalizovanih napada</i>	<i>264</i>
Kliničke karakteristike epileptičnih napada	265
<i>Precipitirajući faktori ili okidači napada</i>	<i>265</i>
<i>Simptomi i znaci napada</i>	<i>265</i>
<i>Aura</i>	<i>265</i>
Klinička slika parcijalnih napada.	266
<i>Klinička slika prostih parcijalnih napada</i>	<i>266</i>
<i>Klinička slika kompleksnih parcijalnih napada</i>	<i>266</i>
<i>Klinička slika sekundarno generalizovanih napada</i>	<i>267</i>
Klinička slika generalizovanih napada	267
<i>Klinička slika absansa (absence)</i>	<i>268</i>
<i>Klinička slika generalizovanih tonično - kloničnih napada</i>	<i>269</i>
Elektroencefalografija (EEG)	271
<i>Abnormalne (patološke) eeg promene</i>	<i>272</i>
Epileptični SINDROMI	274
<i>Sindromi primarno generalizovane idiopatske epilepsije</i>	<i>275</i>
<i>Epileptični sindromi sa simptomatskim generalizovanim napadima</i>	<i>275</i>
<i>Parcijalne idiopatske epilepsije dečijeg doba</i>	<i>275</i>
<i>Parcijalne idiopatske epilepsije s početkom u pubertetu, adolescenciji ili odraslom dobu</i>	<i>276</i>
<i>Simptomatske parcijalne epilepsije i sindromi</i>	<i>276</i>
Febrilne konvulzije /febrilni epileptični napadi/	276
Epileptične encefalopatije	277
<i>Dijagnoza epilepsija i epileptičnih sindroma</i>	<i>277</i>
<i>Diferencijalna dijagnoza</i>	<i>277</i>
<i>Terapija</i>	<i>277</i>
12. SPAVANJE, SNOVI I POREMEĆAJI SPAVANJA	279
NREM faza spavanja	281
REM faza spavanja.	282
Poremećaji spavanja.	283
Insomnije	283
Hipersomnije	284
<i>Narkolepsija - Narkoleptički sindrom</i>	<i>284</i>
<i>Apnoični sindromi indukovani spavanjem</i>	<i>285</i>

<i>Pickwickov sindrom</i>	286
<i>Apnoično hrkanje</i>	286
Poremećaji rasporeda budnosti i spavanja	287
Parasomnije	287
<i>Poremećaji povezani sa REM-om</i>	287
<i>Drugi poremećaji povezani sa REM-om</i>	288
<i>NREM parasomnije</i>	288
13. TUMORI NERVNOG SISTEMA I OKOLNIH STRUKTURA	290
A - INTRAKRANIJALNI TUMORI	290
<i>Grupa ektodermalnih - neuroepitelijalnih tumora</i>	291
<i>Gliomi (gliomi, astrocitomi, pituitarni tumori)</i>	291
<i>Tumori neuralnih ovojnica</i>	293
<i>Tumori krvini sudova</i>	293
<i>Tumori embrionalnih ćelija</i>	293
<i>Tumori nastali usled poremećaja razvoja</i>	293
<i>Tumori prednjeg režnja hipofize</i>	294
<i>Lokalna ekspanzija tumora</i>	294
<i>Klasifikacija intrakranijalnih tumora prema lokalizaciji</i>	294
<i>Kliničke karakteristike intrakranijalnih tumora</i>	295
<i>Dejstvo intrakranijalnih tumora i efekti njihovog širenja i rasta</i>	295
<i>Fokalni znaci - direktno dejstvo tumora na susedne strukture</i>	295
<i>Nadražajni simptomi i znaci izazvani tumorom</i>	296
<i>Ispadni fenomeni - slabljenje / gubitak funkcije</i>	296
<i>Kardinalni znaci ekspanzivnih intrakranijalnih procesa:</i>	296
<i>Opšti klinički simptomi intrakranijalnih tumora</i>	297
<i>Klinički simptomi u zavisnosti od lokalizacije tumora</i>	298
<i>Supratentorijalni tumori</i>	298
<i>Infratentorijalni tumori / tumori zadnje lobanjske jame</i>	299
<i>Tumori pinealne regije</i>	301
<i>Tumori ventrikularnog sistema</i>	301
<i>Tumori orbite</i>	302
<i>Tumori baze lobanje</i>	302
<i>Intrakranijalni apscesi</i>	302
<i>Ehinokokoza</i>	304
<i>Cerebralna cisticerkoza</i>	304
Hidrocefalus	305
<i>Hidrocefalus sa normalnim pritiskom</i>	306
<i>Benigna intrakranijalna hipertenzija (Pseudotumor cerebri)</i>	306
<i>Etiologija i patogeneza</i>	307
<i>Klinička slika</i>	307

B - SPINALNI TUMORI	308
<i>Klasifikacija spinalnih tumora</i>	308
<i>Klinička slika spinalnih tumora</i>	309
<i>Intramedularni tumori</i>	309
<i>Ekstramedularni tumori</i>	309
<i>Ekstraduralni tumori</i>	309
C - PARANEOPLASTIČNI SINDROMI NERVNOG SISTEMA	310
<i>Encefalitis (Encephalitis anti Hu sindrom)</i>	311
<i>Paraneoplastični encefalomijelitis (Encephalomyelitis paraneoplastica)</i>	311
<i>Paraneoplastična cerebelarna degeneracija</i> <i>(Degeneratio cerebellaris paraneoplastica - anti Yo sindrom)</i>	312
<i>Paraneoplastična neuropatija motornog neurona</i>	312
<i>Paraneoplastični miastenički sindrom (Eaton-Lambert-ov sindrom)</i>	312
<i>Paraneoplastična miopatija (Myoptia)</i>	313
14. ZAPALJENSKI PROCESI NERVNOG SISTEMA	314
A - MENINGITISI I ENCEFALITISI	314
<i>Epidemiološke karakteristike i putevi širenja infekcije</i>	314
<i>Klasifikacija infektivnih agenasa specifičnih za nervni sistem</i>	315
Meningitisi	317
<i>Bakterijski (purulentni) meningitisi</i>	318
<i>Tuberkulozni meningitis</i>	319
<i>Virusni meningitisi (Aseptički meningitis)</i>	319
<i>Etiopatogenetski mehanizam</i>	319
<i>Redi meningitisi različite etiologije</i>	320
Encefalitisi	320
<i>Encefalitisi izazvani arbovirusnim infekcijama</i>	321
<i>Krpeljni encefalitisi</i>	321
<i>Herpes simplex encefalitis</i>	322
<i>Encefalitis letargica - epidemika (Von Economo)</i>	322
<i>Virus influenza – sindromi</i>	323
<i>Herpes Zoster sindrom</i>	324
<i>Rabies (besnilo)</i>	324
<i>Akutni cerebelitis (akutna ataksija ranog detinjstva)</i>	325
B - SUBAKUTNE I HRONIČNE VIRUSNE I VIRUSIMA SLIČNE INFEKCIJE, I NJIMA UZROKOVANE BOLESTI	326
<i>Bolesti nervnog sistema nakon infekcije virusom morbila</i>	327
<i>Bolesti nervnog sistema nakon infekcije virusom rubeole</i>	328
<i>Progresivna multifokalna leukoencefalopatija</i>	329
<i>Neke druge subakutne forme encefalitisa verovatno virusne etiologije</i>	330
<i>Limbičko- cerebelarno-trunkalni encefalitis</i>	330

Prionske bolesti.	330
<i>Klasifikacija prionskih bolesti</i>	330
<i>Mehanizmi širenja prionskih bolesti</i>	330
<i>Najčešće prionske bolesti u humanoj populaciji</i>	332
<i>Creutzfeldt-Jakob-ova bolest (CJD)</i>	332
<i>Klinička slika</i>	332
<i>Sporadični tip CJD</i>	333
<i>Familijarna CJD</i>	333
<i>Jatrogena CJD</i>	333
<i>Varijanta CJD</i>	334
<i>Dijagnostika CJD</i>	334
<i>Gerstmann-Straussler-Scheinker-ova bolest (GSSD)</i>	335
<i>Familijarna fatalna insomnija (FFI)</i>	335
C - SINDROM STEČENE IMUNODEFICIJENCIJE	336
<i>Osobine HIV virusa</i>	336
<i>Stadijumi HIV infekcije</i>	337
<i>HIV mijelopatije</i>	338
<i>HIV neuropatije</i>	338
<i>Oportunističke infekcije kod AIDS-a</i>	339
<i>Progresivna multifokalna encefalopatija</i>	339
<i>Infekcije spirohetom – sifilis</i>	339
<i>Tercijarni stadijumi neurosifilisa</i>	340
<i>Progresivna paraliza</i>	340
<i>Lyme-ova bolest (Neuroborelioza)</i>	340
<i>Leptospiroza</i>	341
<i>Ostale infekcije nervnog sistema</i>	342
15. DEMIJELINIZACIONE BOLESTI CENTRALNOG NERVNOG SISTEMA	343
Multipla skleroza (ms).	344
<i>Epidemiologija</i>	344
<i>Etiologija</i>	345
<i>Patofiziologija</i>	346
<i>Imune ćelije u MS</i>	346
<i>Etiopatogeneza</i>	347
<i>Klinički simptomi i znaci MS</i>	348
<i>Klinička klasifikacija MS</i>	348
<i>Dijagnostika MS</i>	349
<i>Prognoza bolesti</i>	350
16. OBOLJENJA KIČMENE MOŽDINE I SPINALNIH KORENOVA	351
A - KLINIČKI KOMPRESIVNI SINDROMI KIČMENE	
MOŽDINE I KORENOVA SPINALNIH NERAVA.	352

<i>Sindrom lezije prednje kičmene moždine</i>	353
<i>Sindrom lezije centralne kičmene moždine</i>	353
<i>Sindrom hemisekcije kičmene moždine (Brown- sequard sindrom)</i>	353
<i>Sindrom transferzalne lezije kičmene moždine</i>	354
<i>Lateralne kompresivne lezije kičmene moždine i pripadajućih korenova</i>	354
<i>Sindrom lezije donjeg dela kičmene moždine</i>	355
<i>Sindrom konusa medularisa</i>	355
<i>Sindrom kaude ekvine</i>	355
Spondiloza	355
<i>Cervikalna spondilotska mijelopatija (CSM)</i>	355
<i>Etiopatogeneza spondilotske mijelopatije</i>	355
<i>Klinička slika CSM</i>	356
<i>Poremećaji refleksa</i>	357
<i>Klinički sindromi CSM</i>	357
<i>Kompresivni sindromi usled hernijacije intervertebralnih diskusa</i>	359
<i>Hernijacija (protruzija) cervikalnog diskusa</i>	359
<i>Klinička slika hernijacije cervikalnog diskusa</i>	359
<i>Hernijacija (prolaps) torakalnog diskusa</i>	360
<i>Lumbosakralna radikulopatija</i>	360
<i>Hernijacija (prolaps) lumbalnog diskusa</i>	360
<i>Kliničke karakteristike hernijacije zavisno od lokalizacije lezije i stepena kompresije</i>	361
<i>Dijagnostika hernijacije i.v. diskusa</i>	361
<i>Terapija hernijacije i.v. diskusa</i>	361
B - VASKULARNA OBOLJENJA KIČMENE MOŽDINE	363
<i>Vaskularizacija kičmene moždine</i>	363
<i>Infarkt medule spinalis</i>	363
<i>Spinalne arterio-venske malformacije kičmene moždine</i>	364
<i>Intraspinalni hematomi</i>	364
17. LEZIJE NERVNIH SPLETOVA, STABALA I PERIFERNIH NERAVA GORNJIH I DONJIH EKSTREMITETA	365
A - KLINIČKI SINDROMI LEZIJA CERVICALNIH PLEXUSA	
I PERIFERNIH NERAVA GORNJIH EKSTREMITETA	366
<i>Plexus cervicalis</i>	366
<i>Kliničke manifestacije lezija plexusa cervicalisa</i>	366
<i>Lezije n. frenikus-a - klinički znaci</i>	366
<i>Plexus brachialis</i>	367
<i>Klinički sindromi lezije plexus-a brachialis-a</i>	367
<i>Lezija gornjeg plexusa brahijalisa</i>	367
<i>Lezija donjeg plexusa brahijalisa</i>	367
<i>Lezije nerava ramenog pojasa i ruke</i>	368

<i>Lezija n. radijalisa (zadnji snop C6,C7,C8)</i>	368
<i>Lezija n. medijanusa</i>	368
<i>Lezije n. ulnarisa</i>	370
<i>Kompresivne neuropatije perifernih nerava gornjih ekstremiteta</i>	371
<i>Sindrom torakalne aperture (Thoracic outlet syndrome)</i>	371
B - KLINIČKI SINDROMI LEZIJA PLEKSUSA,	
KORENOVA I PERIFERNIH NERAVA DONJIH EKSTREMITETA	372
Najčešće mononeuropatije donjih ekstremiteta	372
<i>Lezija n. femoralis-a (L1-L2-L3)</i>	372
<i>Lezija n.obturatorius-a (L2-L3-L4)</i>	373
<i>Lezija n. ishiadikus-a</i>	373
<i>Lezija n. peroneus kkommunis</i>	373
<i>Lezija n. tibialis posterior</i>	373
<i>Meralgia parestetica</i>	374
18. NEUROMUSKULARNE BOLESTI	375
A - BOLESTI MOTORNOG NEURONA	378
<i>Klasifikacija bolesti motornog neurona (BMN) - pretežno hereditarne</i>	379
Bolesti koje zahvataju centralni i periferni motoneuron	380
<i>Amiotrofička lateralna skleroza (ALS)</i>	380
<i>Klinička slika ALS</i>	381
<i>Progresivna bulbarna paraliza</i>	382
<i>Pseudobulbarna paraliza</i>	382
Bolesti koje zahvataju velike motoneurone u prednjim rogovima	382
kičmene moždine i bulbarna motorna jedra	382
SPINALNE MIŠIĆNE ATROFIJE	382
<i>Spinalne mišićne atrofije u dečijoj dobi</i>	383
<i>Spinalne mišićne atrofije odraslih</i>	383
<i>Atipična oboljenja motornog neurona</i>	384
POLINEUROPATIJE	384
<i>Hereditarne motorne i senzitivne neuropatije</i>	386
<i>Druge periferne neuropatije</i>	387
<i>Inflamatorne neuropatije</i>	387
<i>Akutna inflamatorna demijelinizirajuća poliradikuloneuropatija - Guillain-Barre sy</i>	387
<i>Metaboličke neuropatije</i>	389
<i>Dijabetična neuropatija</i>	389
<i>Alkoholna neuropatija</i>	390
<i>Uremična neuropatija</i>	390
<i>Porfirična neuropatija</i>	391
<i>Toksične polineuropatije</i>	392
<i>Neuropatije udružene sa sistemskim bolestima</i>	392

<i>Poliarteritis nodoza</i>	392
<i>Paraneoplastične polineuropatije</i>	393
B - BOLESTI NEUROMIŠIČNE SPOJNICE	394
<i>Neuromišična transmisija</i>	394
<i>Bazična klasifikacija bolevi neuromišične spojnice</i>	395
<i>Miastenija gravis (mg)</i>	396
<i>Etiopatogeneza stečene autoimune MG</i>	397
<i>Imunološka klasifikacija MG (Newson/Davis)</i>	398
<i>Klinička slika</i>	399
<i>Klinička klasifikacija prema težini bolevi i distribuciji kliničkih simptoma</i>	399
<i>Miastenična kriza</i>	399
<i>Dijagnostika MG</i>	400
<i>Terapija MG</i>	400
C - BOLESTI MIŠIČA - NASLEDNE, ZAPALJENSKE I	
METABOLIČKE MIOPATIJE	401
Kongenitalne miopatije (kgm)	401
<i>Dijagnoza i diferencijalna dijagnoza KGM</i>	401
Hereditarne miotonije i periodične paralize - kanalopatije	402
Bolevi izazvane disfunkcijom natrijumskih kanala	403
<i>Primarna hiperkalemična periodična paraliza</i>	403
<i>Kongenitalna paramiotonija - Eulenberg</i>	404
<i>Normokalemična periodična paraliza</i>	404
Bolevi izazvane disfunkcijom kalcijumovih kanala	404
<i>Primarna hipokalemična periodična paraliza</i>	404
Bolevi izazvane disfunkcijom kanala hloru	405
<i>Kongenitalna miotonija /Thomsen/</i>	405
<i>Generalizovana kongenitalna miotonija /Becker/</i>	406
Miopatski poremećaji - miopatije	406
Mišične distrofije (md) – kongenitalne miopatije	406
<i>Progresivna mišična distrofija – Duchen</i>	407
<i>Klinička slika</i>	408
<i>Becker-ova mišična distrofija</i>	409
<i>Klinička slika</i>	409
<i>Drugi tipovi mišičnih distrofija</i>	410
<i>Distrofična miotonija</i>	411
<i>Klinička slika</i>	411
Stečene miopatije	412
<i>Nutricioni poremećaji sa posledičnim miopatijama</i>	412
<i>Miopatije izazvane lekovima i nekim drugim toksinima</i>	412

<i>Endokrine miopatije</i>	412
<i>Zapaljenske miopatije</i>	413
<i>Idiopatske inflamatorne miopatije</i>	415
<i>Polimiozitis / Dermatomiozitis</i>	415
<i>Dermatomiozitis</i>	415
<i>Klinička slika</i>	415
<i>Polimiozitis</i>	416
<i>Klinička slika</i>	417
<i>Poliomiozitis udružen sa bolestima vezivnog tkiva</i>	417
<i>Metaboličke miopatije</i>	418
<i>Miopatije usled poremećaja metabolizma ugljenih hidrata /glikogenoze/</i>	419
<i>Klasifikacija glikogenoza</i>	419
<i>Miopatije usled poremećaja metabolizma lipida /lipidoze/</i>	420
<i>Miopatska karnitinska deficijencija</i>	420
<i>Sistemska karnitinska deficijencija</i>	421
<i>Deficit karnitin palmitil transferaze tip II</i>	421
19. TRAUMATSKE LEZIJE MOZGA I KIČMENE MOŽDINE	423
A - KRANIOCEREBRALNE POVREDE	423
<i>Patofiziologija kranocerebralnih povreda (KCP)</i>	423
<i>Difuzne aksonalne lezije</i>	424
<i>Fokalna kontuziona žarišta</i>	424
<i>Hipoksična ishemija</i>	425
<i>Traumatski edem mozga</i>	425
<i>Moždane hernijacije</i>	425
<i>Klasifikacija moždanih hernijacija</i>	425
<i>Posledice moždanih hernijacija:</i>	426
<i>Intrakranijalna hipertenzija (ICP)</i>	427
<i>Lečenje intrakranijalne hipertenzije:</i>	427
<i>Klasifikacija akutnih kranocerebralnih povreda (KCP)</i>	427
<i>Frakture (prelomi) kostiju lobanje</i>	428
<i>Frakture baze lobanje</i>	429
<i>Povrede mozga</i>	429
<i>Potres mozga - commotio cerebri</i>	429
<i>Nagnečenje mozga - contusio cerebri</i>	430
<i>Intracerebralni hematom</i>	431
<i>Epiduralni hematom - haemathoma epidurale</i>	432
<i>Subduralni hematom - haemathoma subdurale</i>	434
<i>Subarahnoidna hemoragija</i>	434
<i>Komplikacije KCP</i>	435
<i>Dijagnostika i diferencijalna dijagnoza KCP</i>	435
<i>Terapija KCP</i>	435

<i>Posledice (sekvele) kraniocerebralnih povreda.</i>	<i>436</i>
<i>Forenzički značaj KCP.</i>	<i>436</i>
B - POVREDE KIČMENE MOŽDINE	438
<i>Komocija kičmene moždine</i>	<i>438</i>
<i>Kontuzija kičmene moždine</i>	<i>438</i>
<i>Kompresija kičmene moždine</i>	<i>438</i>
<i>Hernijacija intervertebralnog diskusa</i>	<i>439</i>
<i>Klinički simptomi i znaci zavise od loklizacije i stepena hernijacije diskusa.</i>	<i>439</i>
<i>Hematomijelija</i>	<i>439</i>
<i>Trzajna povreda vrata (whiplash injury).</i>	<i>440</i>
<i>Siringomijelija i siringobulbija (syrinx-šupljina).</i>	<i>440</i>
20. DIJAGNOSTIKA U NEUROLOGIJI	441
Likvorološka dijagnostika	441
<i>Analize likvora</i>	<i>442</i>
Neurofiziološka dijagnostika - elektrofiziološke metode.	442
<i>Elektroencefalografija (EEG)</i>	<i>442</i>
<i>Elektromiografija (EMG).</i>	<i>444</i>
<i>EMG pojedinačnih mišićnih vlakana:</i>	<i>445</i>
<i>Vidni evocirani potencijali (VEP).</i>	<i>445</i>
<i>Evocirani potencijali moždanog stabla (BAEP).</i>	<i>446</i>
<i>Somatosenzorni evocirani potencijali (SEP).</i>	<i>447</i>
<i>Motorni evocirani potencijali (MEP).</i>	<i>448</i>
Kolor dopler ultrasonografija (CDUS).	448
<i>Transkranijalni color dopler (TCCD).</i>	<i>449</i>
Radiografska i neuroimaging dijagnostika u neurologiji	449
<i>Kompjuterizovana tomografija (CT)</i>	<i>450</i>
<i>Nuklearna magnetna rezonanca (NMR).</i>	<i>451</i>
<i>Konvencionalna (standardna) i subtrakciona angiografija.</i>	<i>452</i>
<i>Radioizotopna dijagnostika</i>	<i>453</i>
LITERATURA	454

Nadi i Isidori

UVOD

20 - 22

Neurologija je medicinska disciplina koja se bavi poremećajima nervnog sistema, posebno specifičnostima dijagnostike i lečenja svih kategorija bolesti koje zahvataju centralni, periferni i autonomni nervni sistem, uključujući pripadajuće krvne sudove i efektorna tkiva kao što su mišići. Zajedno sa drugim kliničkim i bazičnim neurodisciplinama predstavlja veliku porodicu neuronauka.

Život je rezultat dugotrajnog i složenog procesa prekomponovanja organske materije, a nastaje u trenutku kada kvantitativne promene proizvedu novi kvalitet. Pojava ribonukleinske kiseline (*RNA*) je preduslov nastanka života. Usložnjavanje biohemijskih procesa i sinteza dezoksiribonukleinske kiseline (*DNA*), posebno sposobnost njene replikacije, dovode do nastanka jednoćelijskih organizama, što u evolutivnom smislu otvara neslućene mogućnosti razvoja sve složenijih organskih sistema. Najsavršeniji proizvod tog dugotrajnog procesa je čovek. Organizam čoveka je najsavršeniji multiorganski i multifunkcionalni sistem, koji tokom procesa evolucije egzistira u determinisanoj međuzavisnoj koegzistenciji pojedinačnih organa u održivoj homeostazi organizma kao celine, uz koordinišuću ulogu nervnog sistema, posebno mozga.

Nervni sistem i mozak su kako u filogenetskom tako i u ontogenetskom smislu, najsloženiji vid organizacije organske materije. Ljudski mozak, posebno njegov visokodiferencirani granularni korteks, proizvode novi kvalitet, poznat kao psihički život. Svest, volja, kognicija, govor i druge kompleksne psihičke funkcije, zajedno sa nasleđenim (nagoni i emocije), čine duševni život čoveka, što je i najsavršeniji oblik života uopšte.

Mozak je organ za adaptaciju. Savršeniji organ je garant bolje adaptacije. Kompleksni organizmi sve prispele informacije obrađuju i kodiraju u mozgu. Neke od njih se prenose iz i do najudaljenijih delova nervnog sistema. Na osnovu novopripisanih informacija i ranije stečenog iskustava, pokreću se i realizuju odgovarajuće reakcije. Na taj način nervni sistem preuzima kontrolu ponašanja biološke jedinice, od najjednostavnijih reakcija do najsloženijih odgovora, svesnog doživljaja i apstraktnog mišljenja. Ove različite funkcije se realizuju zahvaljujući specifičnim osobinama nervnog tkiva (*podražljivost, provodljivost, prenos informacija*) i sposobnosti njihove *integracije* u cilju kontrole odgovora. Pohanjivanje stečenih iskustava predstavlja osnovu procesa *pamćenja*.

Osnovna shema organizacije i funkcionisanja nervnog sistema je slična funkcionalnoj organizaciji kompjutera, pa se može reći da je mozak jedna vrsta najsavršenijeg biokompjutera. Ulaz informacije iz spoljašnjeg sveta preko čula i specifičnih aferentnih sistema, obrada i deponovanje informacija, kreiranje specifičnog odgovora, trenutna ili odložena reakcija preko eferentnih sistema i efektora opravdava takav atribut.

Hoće li odgovor biti trenutni ili odložen, da li će on biti motorni, emocionalni, racionalan ili sve to istovremeno, zavisi od prirode stimulusa, kvaliteta obrađene informacije i njihovog ukupnog značaja za individuu.

Poznavajući normalne mehanizme funkcionisanja ovih sistema, lako se mogu uočiti njihovi poremećaji i oštećenja. Na tom principu je zasnovana kompletna neurološka funkcionalna dijagnostika.

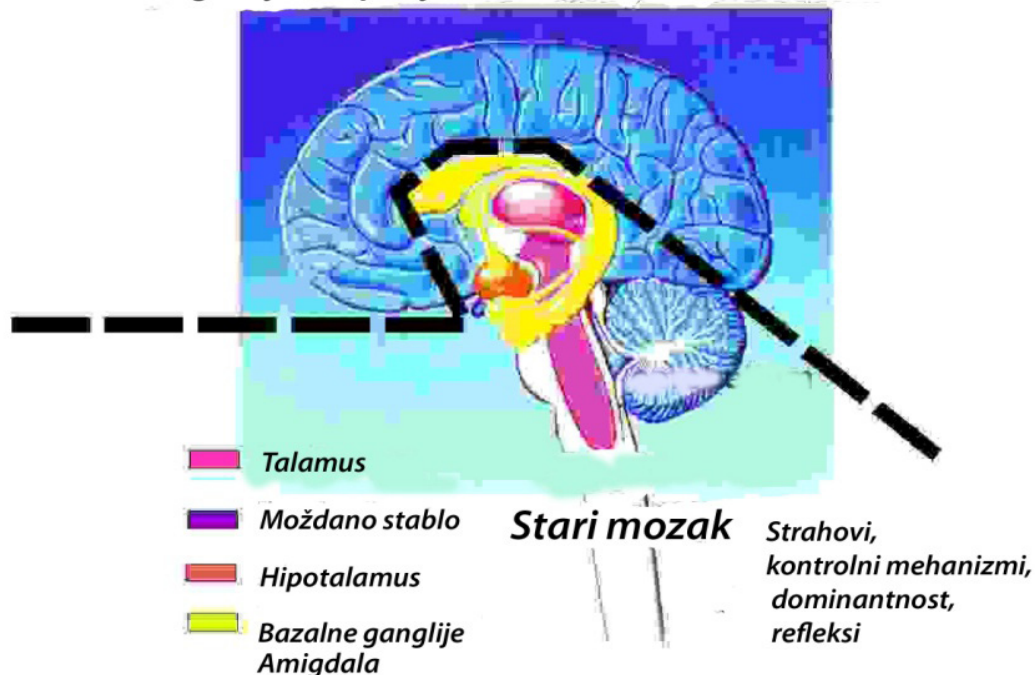
Poznata je činjenica da nervno tkivo (neuron) nema sposobnost regeneracije. To se delimično nadoknađuje sposobnošću, koja se naziva *plastičnost neurona*. Plastičnost je sposobnost mozga da u specifičnim uslovima oštećenja i ispada funkcije jednog neuronskog sistema kompenzatorno angažuje alterativne rezervne sisteme. Ta sposobnost mozga da se menja strukturno u odgovoru na stimulse, ostvaruje se vaskulogenezom, sinaptogenezom i neurogenezom.

Tokom evolucije, novonastale mlađe i savršenije nervne strukture preuzimaju sve složenije funkcije, tako da se vremenom najsloženije funkcije koncentrišu u mozgu. Ovaj proces je poznat kao **encefalizacija**. Istovremeno stavljanje starijih, hijerarhijski nižih centara pod funkcionalnu kontrolu novonastalih mlađih struktura, prevashodno moždane kore, predstavlja proces **kortikalizacije**.

U patološkim uslovima mogući su obrnuti procesi. Proces razgradnje i gubitak složenijih funkcija, uz očuvanost starijih i jednostavnijih nazivamo **disolucija**, a oslobađanje „nižih centara“ od inhibitornog uticaja moždane kore usled njenog oštećenja - **dezinhibicija**.

Novi mozak

Kognicija, empatija, umetnost, društvenost, svesnost



Sl. 1 Stari i novi mozak

Složenost nervnog sistema svake jedinke je proporcionalna broju neurona koji ona poseduje. Broj neurona mozga čoveka je daleko najveći i broji oko sto milijardi. Kod čoveka, oni su organizovani u velikom broju neuronskih sistema i zaduženi za određene aktivnosti. Neki od ovih sistema su strogo genetski programirani, pa za njih kažemo da su nasleđeni i nepromenjivi. Međutim ljudski

mozak poseduje neslućene mogućnosti međusbnog povezivanja i stvaranja novih kompleksnih sistema, sposobnih za obavljanje najsloženijih funkcija. Ovi sistemi nisu definitivni, već su kao kompjuterski softveri podložni stalnom procesu nadogradnje.

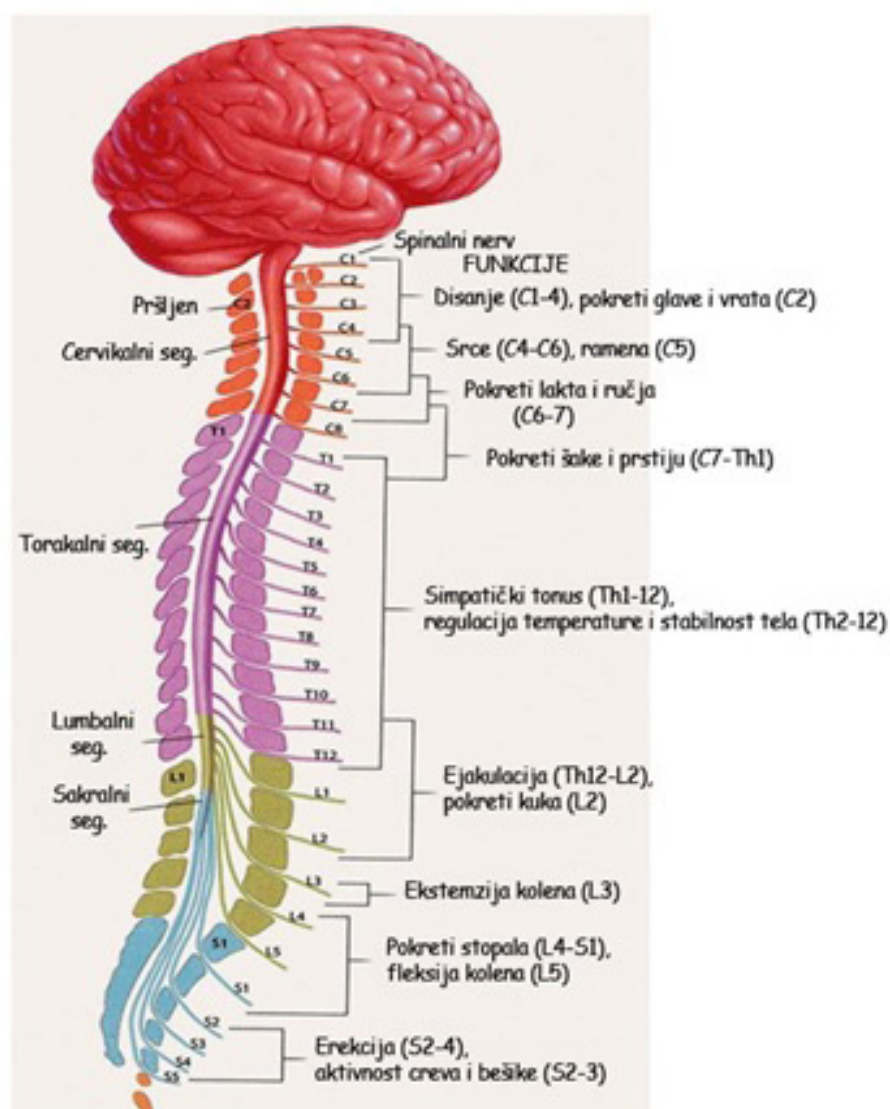
Etiološki faktori koji dovode do bolesti nervnog sistema su slični onima koje srećemo i kod većine bolesti drugih organa. Većina ovih faktora deluju neselektivno zahvatajući gotovo sve strukture nervnog, a ponekad i drugih susednih tkiva. Manji broj njih ispoljavaju selektivnost za pojedine specifične strukture moždanog tkiva.

Složenost i jedinstvenost mozga i drugih delova nervnog sistema kako u morfološkom, tako i u funkcionalnom pogledu, čine ovu patologiju i kliničku simptomatologiju sasvim specifičnom i jasno prepoznatljivom, što u značajnoj meri olakšava njihovu dijagnostiku i lečenje.

NERVNI SISTEM

23 - 35

Nervni sistem sa anatomskog aspekta sačinjavaju centralni i periferni, a sa funkcionalnog somatski i vegetativni (autonomni) nervni sistem. CNS sačinjavaju mozak i kičmena moždina, a PNS kranijalni i spinalni nervi.



Sl. 2 Centralni, periferni i vegetativni nervni sistem

Somatski nervni sistem inerviše strukture u telesnim zidovima (mišići, koža i sluzokoža). Vegetativni nervni sistem obuhvata delove centralnog i perifernog nervnog sistema, koji upravljaju radom žlezda, mišića, visceralnih organa i krvnih sudova preko viscerosenzornih i visceromotornih vlakana.

Centralni nervni sistem

CNS se sastoji od velikog i složenog mozga (**encefalon**) i izdužene kičmene moždine (**medule spinalis**).

Encefalon sačinjavaju *prednji mozak (cerebrum)*, *moždano stablo (brain stem)* i *mali mozak (cerebellum)*.

Cerebrum se sastoji od *telencefalona* i *diencefalona*.

Telencefalon (veliki mozak) je podeljen na dve *hemisfere*, međusobno povezane žuljevitim telom (*korpus kalosum*), *forniksom* i *komisurom anterior*. Svaka od hemisfera se sastoji od moždane kore, subkortikalne bele mase i bazalnih ganglija.

Diencefalon (međumozak) je smešten između dve hemisfere na bazi mozga i sastoji se od talamusa, hipotalamusa, epitalamusa, mamilarnih tela i još nekih relejnih struktura povezanih sa neuroendokrinim sistemom.

Moždano stablo se sastoji od srednjeg mozga (*mezencefalon*), mosta (*pons*) i produžene moždine (*medula oblongata*).

Cerebellum (mali mozak) je smešten u zadnjoj lobanjskoj jami, kao krov iza i iznad moždanog stabla.

Medula spinalis (kičmena moždina) je zavšni izduženi deo CNS smešten u spinalnom kanalu.

Periferni nervni sistem

PNS čine **kranijalni** i **spinalni nervi**. **Periferni nervi** predstavljaju složen sprovodni sistem, koji služi kao prenosnik nervnih impulsa u oba smera između CNS-a i telesnih tkiva (efektonih organa) u kojima se odvijaju veoma značajne telesne funkcije.

Prema mestu porekla i njihovoj funkciji razlikujemo *somatski* i *autonomni periferni nervni sistem*.

Autonomni nervni sistem

AUTONOMNI (vegetativni) NERVNI SISTEM je usko povezan sa spinalnim i kranijalnim nervima, pojedininim strukturama mozga i kičmene moždine.

Prema funkcijama, strukturi i distribuciji razlikujemo *simpatički* i *parasimpatički vegetativni nervni sistem*.

Moždane ovojnice

Mozak i kičmena moždina su obavijeni sa tri moždane ovojnice, koje zajedno sa likvorom i koštanim okloпом, čine višestruku zaštitnu barijeru moždanih struktura. Idući prema spolja, neposredno uz možano tkivo, smeštena je meka moždana ovojnica - *pia mater*, koja prati reljefnu strukturu mozga i kičmene moždine. *Arahnoidėja* obavija mozak i kičmenu moždinu i kao plašt premošćuje sulkuse i fisure, stvarajući tako između pije i arahnoideje slobodan *subarahnoidni prostor* ispunjen moždanom tečnošću, koju nazivamo *likvor*. Dvoslojna tvrda ovojnica koja se nalazi iznad arahnoideje, a svojim spoljašnjim listom prijanja uz unutrašnju stranu koštanog oklopa lobanje i kičmenog kanala predstavlja *duru mater*.

Mozak ima *sistem komora* a kičmena moždina uzani *centralni kanal*, koji su ispunjeni likvorom. Unutrašnji likvorski sistem čine 2 bočne komore koje su međukomornim (*Monnro*) otvorima povezano sa trećom, a ova centralnim (*Silvijev-im*) kanalom sa četvrtom moždanom komorom. Spoljni likvorski sistem predstavlja subarahnoidni prostor između arahnoideje i pije mater, uključujući i njihova proširenja (cisterne). Komunikacija između unurašnjeg i spoljnog likvorskog prostora se ostvaruje putem dva bočna (*Luschka*) i jednog medijalnog (*Maggendi*) otvora na krovu četvrte moždane komore.

Likvor

Likvor je cerebrospinalna tečnost, bistra, bez boje i mirisa. Fizikohemijska svojstva likvora pokazuju konstantne vrednosti specifične težine, Ph, hlorida, glukoze, proteina (posebno globulinske frakcije). U zdravom likvoru nema ćelijskih elemenata ili su oni zastupljeni u jednocifrenim vrednostima. Promene fizikohemijskog sastava, količine glukoze i proteina, kao i prisustvo ćelijskih elemenata, ukazuje na patološke procese u CNS-u i poremećaj funkcije hematoencefalne i hematolikvorne barijere. Likvor nastaje u spletovima horoidnog pleksusa difuzijom, kroz endimalne i pijalne krvne sudove. Procenjuje se da 95 % likvora nastaje u bočnim komorama, a manji deo u drugim delovima unutrašnjeg likvorskog prostora. Pretpostavka je da likvor aktivno cirkuliše. Prema ovoj teoriji, likvor sa mesta nastanka u bočnim komorama, kroz komunikacione otvore protiče prema III a zatim Silvijevim akveduktom u IV komoru, koji čine unutrašnji likvorski sistem, odakle putem Luškinih i Mažandievog otvora izlazi u spoljni (subarahnoidni) likvorski prostor.

Postoje ozbiljni zagovornici teorije da likvor ne cirkuliše u klasičnom smislu. Oni smatraju da respiratorne i hemodinamske promene oscilacijom pritiska u zatvorenom likvorskom sistemu pospešuju mešanje i difuziju likvora tokom neprekidnog procesa stvaranja i resorpcije, što omogućuje njegovu stalnu obnovu.

Apsorpcija likvora se odvija preko vili arahnoidales (*Pachioni granulacije*), koje prodiru u duralne venske sinuse, naročito duž gornjeg sagitalnog sinusa, mesta najveće apsorpcije likvora.

Likvor ima zaštitnu ulogu jer kompenzuje prenošenje i delovanje mehaničkih sila na mozak i kičmenu moždinu. Spekulacije o njegovoj metaboličkoj ulozi nisu potvrđene.

Zajedno sa mozgom likvor je smešten u zatvoreni neekspandibilni koštani sistem. Uravnoteženi odnos stvaranja i apsorpcije likvora i njegov slobodan protok u zatvorenom sistemu imaju poseban značaj za održavanja stalnosti likvorskog pritiska. U svakom trenutku postoji ravnoteža odnosa sistemskog krvnog pritiska i pritiska likvora, kako u intra. tako i u ekstralikvorskom prostoru. Rezultanta međusobnog delovanja navedenih faktora ima za posledicu konstantnost i ujednačenost vrednosti intrakranijalnog pritiska. Poremećaj ovih odnosa može dovesti do promena, najčešće

povećanja intrakranijalnog pritiska i pojave spaciokompresivnog sindroma, sa reperkusijama na cerebralne funkcije.

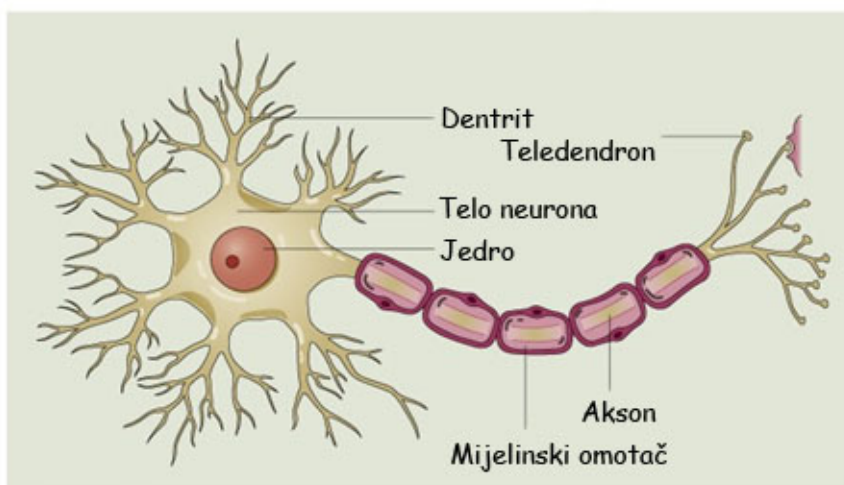
Neuron

Neuron (nervna ćelija) je osnovna jedinica nervnog sistema. Neuron ima neke morfološke karakteristike koje su zajedničke svim ostalim ćelijama. Međutim neuron pored tela (*soma*), ima i posebne nastavke (*akson* i *dendrite*), sa visoko specijalizovanim funkcijama. Neuroni su istovremeno međusobno povezani veoma specifičnim intercelularnim funkcionalnim vezama zvanim *sinapse*.

Telo neurona je pokriveno i od spoljašnje sredine odvojeno *plazma membranom*, a u njemu se nalaze ćelijske organele neophodne za funkcionisanje ćelije. Membrana je troslojne građe - „*unit*“ membrana. Srednji svetli sloj je obložen sa obe strane tamnijim slojevima. Svetli sloj čine fosfolipidi, dok tamnije sačinjavaju strukturni lipoproteini. Najznačajnija funkcija membrane je stvaranje razlike električnih potencijala između intracelularnog i ekstracelularnog prostora, kao i prijem, prenos i provođenje nervnih impulsa.

U telu neurona je smešteno *jedro* u kojem se nalazi genetski materijal. Citoplazma koja okružuje jedro naziva se *perikarion*. Perikarion sadrži složeni sistem membrana *endoplazmatski retikulum* (ER), koji se mestimično proširuje u cisterne. Tu se nalaze i brojne sitne organele, od kojih su najznačajniji *ribozomi* i *mitohondrije*.

U ribozomima se odvija proces sinteze proteina. Kada su ribozomi u bliskom kontaktu sa citoplazmatskim sistemom membrana, govorimo o granularnom ili zrnastom ER, za razliku od agranularnog, glatkog ER. Kompleks membrana, cisterni i nakupina ribozoma (poliribozomi), tzv. *Nisslova telešca*, predstavljaju glavno mesto sinteze strukturnih i sekretornih proteina i substanci za prenos sinaptičkih signala - *neurotransmitera*.



Sl. 3 Neuron

U mitohondrijama se odvijaju metabolički procesi glikolize i sinteze energetske materije neophodne za funkciju neurona.

Specijalizovane organele citoplazme tela neurona su *mikrotubuli* i *neurofilamenti*.

Mikrotubuli su odgovorni za aksonalni transport i izgradnju ćelije tokom razvoja i deobe. Funkcionalni značaj *neurofilamenata* još uvek nije dovoljno poznat.

Neurofibrile perikariona predstavljaju mikrotubule i mikrofilamente citoplazme tela ćelije koje se pružaju prema aksonu.

Od ostalih citoplazmatskih organela treba pomenuti *Golgi-jev aparat*, *centrosom*, *lisosome*, kao i citoplazmatske inkluzije (pigmentna zrnca, lipofuscin i melanin). Neke ćelije pojedinih struktura mozga, sadrže veću količinu pigmenta, derivata hemoglobina i gvožđa, što im daje karakterističan crvenkast izgled.

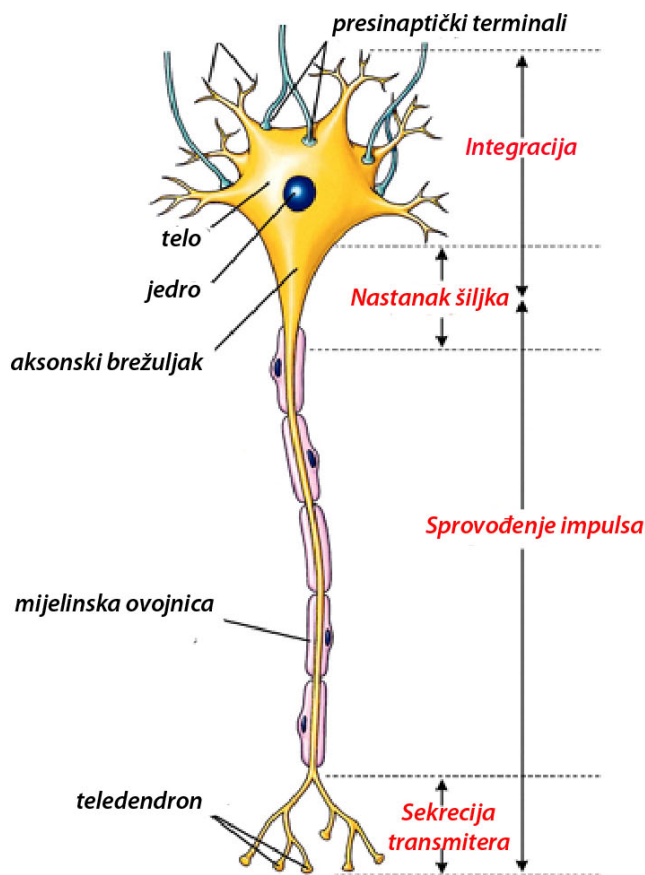
Na telu neurona postoji više kratkih nastavaka **dendrita**, koji dovode impulse ka telu ćelije. Na njima se nalaze sitna trnasta izbočenja (dendritičke spine) - mesta sinaptičkog povezivanja, koja predstavljaju *postsinaptički element*.

Dugi nastavak **akson** (neurit) u svom početnom segmentu polazi iz kupastog dela ćelijskog tela „*aksonski brežuljak*“ odvodi impulse od tela ka periferiji. Distalni deo aksona „*teledendron*“ se grana u veći broj završnih grančica sa terminalnim dugmastim zadebljanjima „*bouton*“, koji predstavljaju *presinaptički element*.

Akson ima aksoplazmu, koja je pokrivena aksolemom i obavijena mijelinskom ovojnicom različite debljine, zavisno od debljine aksona. Njegova dužina je različita i može biti veća od 1 m. Svaki neuron ostvaruje kontakte sa stotinama bliskih i udaljenih nervnih ćelija. Završni deo aksona se svojim dugmastim zadebljanjima oslanja na dendrite, telo ili početne delove aksona drugih neurona.

Duž aksona, kroz mikrotubule protiču metaboliti iz tela neurona ka završnim zadebljanjima teledendrona i na taj način se obavlja aksonalni transport. Terminalno zadebljanje aksona je mesto gde se završava sinteza prenosnih neurotransmitera, koji se deponuju u vezikule. Mesto kontakta dva neurona naziva se **sinapsa**.

Mnogi aksoni su obavijeni višestrukim koncentričnim slojevima bogatim lipoproteinima, poznatim kao **mijelinska** ovojnica.



Sl. 4 Funkcionalna organizacija neurona

U PNS-u mijelin proizvode Schwannove ćelije, a u CNS-u oligodentrociti. Mijelinska ovojnica je u perifernim nervima isprekidana suženjima nazvanim Ranvierovi čvorići, čineći tako segmente dužine oko 1 mm, čime se povećava brzina provodljivosti i prenosa informacije u perifernim nervima.

Sinapsa

Sinapsa ili sinaptička veza je morfološki i funkcionalno specijalizovana konekcija među neuronima, kao i između neurona i efektornih organa (mišići, žlezdano tkivo).

Morfološka specijalizacija sinapse proizilazi iz specifične građe i strukture sinaptičke membrane, a funkcionalna specijalizacija se manifestuje kao jednosmerno i strogo polarizovano provođenje nervnog impulsa.

Sve sinapse u mozgu su hemijske, izuzetno električne, a sačinjava ih:

Presinaptički element - završni čvorić aksona sa sinaptičkim vezikulama, presinaptička rešetka, koja se sastoji od heksagonalne mreže sinaptičkih vezikula, između kojih je postavljena presinaptička membrana.

Sinaptička pukotina širine 200 do 400 Å, u kojoj se nalazi tečnost sastavljena od kompleksa