



**FIZIKALNA REHABILITACIJA PACIJENATA SA KRANIOCEREBRALNIM POVREDAMA**

**EPIDEMIOLOGIJA TRAUME MOZGA**

Traumatske povrede mozga (TPM; kraniocerebralne povrede) etiološki spadaju u neprogresivne neurološke poremećaje nastale jednokratnim dejstvom etiološkog faktora (mehaničke sile). TPM su treći po redu uzrok morbiditeta u svetu, posle vaskularnih bolesti i karcinoma, a prvi kod osoba mlađih od 44 godine! Nažalost, oko 10% TPM su smrtonosne.

Najčešći uzroci traume mozga u mirnodopskim uslovima su saobraćajni udesi (do povrede glave i mozga dolazi u oko 80% slučajeva), padovi i namerno nanesene povrede.

Depresivnost, drugi emocionalne smetnje, razni metabolički poremećaji, intoksikacije, kao i dejstva lekova, mogu da predisponiraju nastanak moždane traume. Kraniocerebralne povrede su u proseku dva puta češće kod muškaraca nego kod žena.

**PATOFIZIOLOGIJA I PATOLOGIJA TRAUME MOZGA**

Mozak može biti povredjen direktnim ili indirektnim dejstvom sila povredjivanja na njega. Povrede tada mogu biti lokalizovane na jednom, nekoliko ili mnogo mesta u mozgu. Naročito su opasne sve povrede koje direktno ili indirektno dovode do oštećenja moždanog stabla.

Direktne lezije mozga mogu biti: potres mozga (commotio cerebri), nagnječenja(kontuzije, contusio cerebri) i difuzne aksonalne lezije (laesio axonalis diffusa).

Kraniocerebralne povrede bez narušenog kontinuiteta tvrde moždanice (dura mater) nazivaju se zatvorene (tupe) ili nepenetrantne, a sa probojem dure otvorene ili penetrantne.

Dva su osnovna mehanizma zatvorenih povreda glave:

1. ***akcelerativna povreda***, kada na glavu u stanju mirovanja deluje mehanička sila i pomera je
2. ***decelerativna povreda***, kada glava koja je u pokretu udara u tvrdu površinu i zaustavlja se.

Praktično nema povrede glave koja sem linearnog nema i rotaciono kretanje. U mozgu pod dejstvom traume nastaju fokalne i/ili difuzne lezije, sa oštećenjem mikrovaskulature i metaboličkim poremećajima od kojih su najznačajniji poremećaji neurotransmitera sa oslobađanjem glutamata i kateholamina.

Na mestu dejstva mehaničke sile dolazi do naglog povećanja pritiska sa oštećenjem mozga neposredno ispod mesta delovanja sile (tzv. "coup" lezija), a na dijametralno suprotnom kraju lobanje nastaje negativan pritisak ("contracoup" lezija). Glava ne mora da bude direktno povređena, već može da dođe do prenošenja sile sa nogu i kičmenog stuba prilikom pada na noge ili na sedalni predeo.

***Penetrantne povrede*** glave nastaju usled dejstva sile koja narušava integritet lobanje i tvrde moždane opne. To može da bude strani objekt (ispaljeni projektil ili bačeni objekat) ili deo kosti lobanje koji perforiše moždane opne.

***Traumatske povrede*** mozga mogu da budu (a) primarne i (b) sekundarne.

* ***Primarne*** TPM nastaju usled direktnog dejstva sile koja nanosi povredu na lobanju. Primarna oštećenja kod zatvorenih povreda su prelom lobanje, kontuzija mozga, krvarenja, laceracija i difuzna aksonalna povreda.
* ***Sekundarna*** oštećenja mozga posle TPM tipično nastaju posle nekoliko sati ili dana od povrede i dele se na intrakranijalna i ekstrakranijalna. U intrakranijalne uzroke ubrajaju se hemoragije, edem, hiperemija, ishemija, povišen intrakranijalni pritisak, pomeranje mozga i hernijacije. Ekstrakranijalni uzroci sekundarnog oštećenja mozga su pridružene ekstrakranijalne povrede, hipoksija, anemija, metabolički i nutritivni poremećaji i masna embolija.

U slučajevima povrede mozga dolazi do poremećaja srčanog rada što dovodi do smanjenog krvnog protoka i ishemije. Kod normalnih osoba pad krvnog pritiska ne uzrokuje i pad perfuzije mozga obzirom na dejstvo poznatog principa autoregulacije moždanog protoka. Međutim, TPM izaziva poremećaj autoregulacije i sistemska hipotenzija ima drastične efekte i na protok kroz tkivo mozga. Hipoksičko-ishemijsko oštećenje je najčešća sekundarna lezija mozga.

Povrede kostiju, bez obzira na postojanje ili odsustvo traume mozga, mogu da budu uzrok masne embolije. Najčešće 24 do 72 sata posle traume nastaje akutno konfuzno stanje zbog diseminovanja masnih embolusa iz kosti u organizam, uključujući mozak.

**FRAKTURE LOBANJE**

Klasična klasifikacija fraktura lobanje razlikuje (a) ***linearne***, (b) ***kompresivne*** i (c) ***kominutivne*** frakture. Ukoliko iznad frakture postoji laceracija kože poglavine govorimo o otvorenim frakturama. Kod svake sumnje na frakturu lobanje čak i kada se bolesnik klinički oseća sasvim dobro, treba ga pažljivo i kontinuirano pregledati i pratiti jer su moguće naknadne, veoma teške komplikacije (npr. epiduralni hematom, kasni subduralni hematom, meningitis i osteomijelitis)

Prognoza frakture lobanje više zavisi od težine i prirode oštećenja moždanog tkiva nego od težine oštećenja samih koštanih struktura lobanje.

Najčešći tip frakture lobanje je ***linearni*** (75-80% svih fraktura). Obično je u pitanju temporalna ili parijetalna kost, gde je lobanja najtanja. Takvi prelomi nisu nužno praćeni sa gubitkom svesti.

Kod ***kompresionih*** fraktura, koje su obično otvorene i čine 20-25% svih preloma lobanje, nastupa fragmentacija kosti i jedan do dva koštana fragmenta se utiskuju u moždano tkivo sa pojavom fokalnih neuroloških znakova.

Kod ***kominutivnih*** fraktura kost je bukvalno smrskana u brojne fragmente.

***Frakture baze lobanje*** (linearne, kompresione ili kominutivne) nalaze se u manje dostupnim delovima lobanje i čine oko 5% svih preloma lobanje. Često su povređeni kranijalni nervi ili je oštećen kontinuitet duralnog omotača, što otvara mogućnost širenja infekcije u subarahnoidalni prostor. Standardna radiološka snimanja lobanje ne moraju da ustanove postojanje ovog tipa preloma! Mađutim, često i bez neophodne radiološke potvrde možemo da sa velikom verovatnoćom posumnjamo na njih. Na primer, kod preloma baze prednje lobanjske jame (sfenoidne, etmoidne ili frontalne kosti), javlja se anosmija, rinoreja, bilateralni periorbitalni hematom (znak "naočara" ili "očiju rakuna") ili subkonjunktivalne hemoragije. Isticanje likvora iz nosa je obično intermitentno, posebno kada se bolesnik naginje put napred. Kod preloma petroznog dela temporalne kosti javlja se krvarenje iz spoljnog ušnog kanala zbog perforacije bubne opne, otoreja, gubitak sluha, a nakon 24-48 sati javljaju se ekhimoze (hematom) iznad mastoidnog nastavka. U slučaju preloma u predelu turskog sedla sa oštećenjem hipofize i/ili hipotalamusa dolazi do pojave dijabetes insipidusa, impotencije, sniženog libida i amenoreje.

**POTRES MOZGA I OŠTEĆENJE IZAZVANO ISTEZANJEM/KIDANJEM AKSONA**

Akceleracione-deceleracione TPM mogu u trenutku nanošenja da izazovu istezanje, pa i kidanje aksona u moždanom tkivu, koje može biti praćeno gubitkom svesti. Kada je poremećaj svesti kraći od 6 sati koristi se termin ***comotio cerebri*** ili ***potres mozga***. Bolesnici neposredno nakon povrede mogu potpuno da izgube svest ili ostaju budni, ali su ošamućeni i zbunjeni. Oporavak nastupa brzo, unutar nekoliko sekundi I minuta (pre nego sati), sa retro- i anterogradnom amnezijom za događaj. Potres mozga je praćen autonomnom disfunkcijom tipa fluktuacija krvnog pritiska, poremećaja znojenja i hiperpireksije, verovatno usled oštećenja moždanog stabla ili hipotalamusa.

Pretpostavlja se da je osnovni mehanizam ovog poremećaja privremeni, funkcionalni prekid u aktivirajućem retikularnom sistemu, usled delovanja rotacionih sila u gornjim segmentima moždanog stabla. Najveći deo bolesnika ima uredne nalaze na Ktu ili NMR-u, što potvrđuje funkcionalnu, a ne strukturnu prirodu oštećenja.

Međutim, ako je trajanje traumatske kome duže od 6 sati, a KT-om ili NMR-om se ne otkriva neki drugi uzrok kome, govorimo o difuznom aksonalnom oštećenju (DAO). U pitanju je masivnije oštećenje aksona istezanjem ili kidanjem, posebno izraženo u strukturama mozga koje su posebno osetljive prema rotacionim silama (pons i međumozak, zadnji delovi corpusa callosuma, capsula interna, periventrikularni regioni i dr.). Bolesnici koji prežive mogu da budu u trajnom vegetativnom stanju ili da ispoljavaju poremećaje pažnje i pamćenja.

**TRAUMATSKI EDEM MOZGA**

Edem mozga, čest posle bilo kog tipa TPM, ne korelira uvek sa težinom povrede. U perakutnim slučajevima on se razvija već za nekoliko sati, ali je obično potrebno da prođe 24-48 sati od povrede. Pojava edema je česta kod DAO. Deca su posebno sklona da razviju težak traumatski edem mozga.

**KONTUZIJA MOZGA I PARENHIMSKA KRVARENJA**

Kontuzija mozga podrazumeva fokalno oštećenje parenhima mozga koje je praćeno parenhimskim krvarenjem kao posledicom nagnječenja i pokretanje mozga preko neravne unutrašnje površine lobanje. Predilekciona mesta za kontuziju mozga su temporalni i frontalni režnjevi na mestima kontakta sa ivicom temporalne kosti i orbitalnom ivicom. Kontuzija mozga se može javiti sa ili bez preloma lobanje.

U slučaju kontuzije mozga tipično dolazi do gubitka svesti, arefleksije sa gubitkom tonusa, apneje koja, ukoliko se produži, može da dovede do smrti, kratkotrajne bradikardije, arterijske hipertenzije u kratkom periodu neposredno posle traume i potom hipotenzije. Fokalne kortikalne kontuzije imaju klinički tok kao i slične lezije ishemičke prirode.

Rotacione sile traume uzrokuju povrede malih i srednjih parenhimskih krvnih sudova mozga, bilo usled istezanja ili oštećenja oštrim ivicama koštanih fragmenata, kada se stvaraju traumatski intracerebralni hematomi. Krvarenje može da nastupi odmah, u trenutku povrede, ili kasnije, čak i posle više meseci. Izlivena krv deluje kao i svaki drugi spaciokompresivni proces i može da dovede do hernijacija moždanog tkiva u otvore lobanje ili dure i ugrozi život povređene osobe.

**TRAUMATSKA INTRAKRANIJALNA KRVARENJA**

Pored opisanog intracerebralnog, traumatske intrakranijalne hemoragije mogu da budu (a) subduralne, (b) epiduralne i (c) subarahnoidalne.

**Subduralno krvarenje(subduralni hematom)**

Subduralno krvarenje je znatno češće nego epiduralno i podrazumeva nakupljanje krvi u potencijalnom prostoru između meke (arahnoidea) i tvrde moždanice (dura). U pitanju je vensko krvarenje iz oštećenih i pokidanih komunikantnih vena koje premošćuju subduralni prostor uspostavljajući vezu između duralnih sinusa i kortikalnih krvnih sudova. Ovakvo oštećenje obično izazivaju nagli, grubi pokreti glave tokom povrede. U nekim slučajevima krvarenje nastaje iz duralnih sinusa.

Većina subduralnih hematoma nalazi se iznad lateralnih konveksiteta hemisfera mozga, ali su moguće i druge lokacije uključujući i zadnju lobanjsku jamu. Na KT-u oni se vide kao polumesečaste kolekcije visokog intenziteta.

Starije osobe i deca, osobe sa poremećajima koagulacije ili bolesnici koji primaju antikoagulacionu terapiju, kao i alkoholičari, posebno su skloni subduralnom krvarenju.

Veliki subduralni hematomi mogu da budu rezultat sasvim beznačajne traume, koje se bolesnik i ne seća. Ipak, svako subduralno kravavljenje je izazvano traumom!

Razlikujemo (a) akutni i (b) hronični subduralni hematom.

***Akutni subduralni hematom*** je onaj čiji se simptomi ispoljavaju unutar 72 sata od povrede, mada najveći broj bolesnika odmah ispoljava neurološke simptome (polovina ovakvih bolesnika gubi svest u momentu traume). Lucidni interval, definisan kao stanje budnosti različitog trajanja nakon povrede iz koga bolesnik prelazi u komu, je ređi nego kod epiduralnog krvarenja i njegovo se trajanje u akutnom subduralnom hematomu meri minutima do satima. Kod manjih akutnih subduralnih hematoma koji ne dovode, ili bar ne odmah, do kome postoje klinički znaci lateralizacije i eventualno drugi fokalni neurološki znaci zavisno od lokalizacije pritiska koji hematom vrši na koru mozga. Najčešće se radi o hemiparezi i abnormalnosti zenica (Hutchinsonova zenica): tipična slika obuhvata ipsilateralnu nereaktivnu midrijazu i kontralateralnu hemiparezu, mada su, posebno sa razvojem uklještenja moždanih masa, mogući i lažni lokalizacioni znaci. Bolesnik se tada žali na glavobolju, produbljuje se poremećaj stanja svesti, prvo u smislu konfuznosti, a zatim i kvantitativno do kome. Kod dece može da dođe do pojave uvećanja lobanje, povraćanja i konvulzija.

***Hronični subduralni hematom*** je onaj koji se klinički ispoljava tek posle tri nedelje od povrede. On se posebno javlja kod starijih osoba (> 50 godina), ali se čak četvrtina do polovine takvih bolesnika ne seća bilo kakve relevantne traume. Oko 50% bolesnika sa hroničnim subduralnim hematomom su alkoholičari ili pate od epilepsije, pa je i verodostojnost njihovih anamneza problematična.

Već posle nedelju dana od krvarenja pokreću se procesi fibroznog enkapsuliranje hematoma. Unutar kapsule se odigrava razmekšanje (likvefakcija) ugruška. Hematom može da se širi bilo usled ponavljanih krvarenja u stari hematom ili usled osmoze, zbog hiperosmolarnosti likvefakciranog sadržaja. Tada počinju da se ispoljavaju klinički simptomi i znaci, koji su samom početku mogu da budu ograničeni samo na mentalne funkcije ("bolesnik se promenio poslednjih nedelja"), uz laku slabost ekstremiteta jedne strane, pa se hronični subduralni hematom kod starijih osoba često pogrešno dijagnostikuje kao demencija ili cerebrovaskularni insult. Na KT-u se ukazuje izo- ili hipodenzna polumesečasta masa koja deformiše površinu mozga i čija se kapsula pojačava po ubrizgavanju intravenskog kontrasta.

**Epiduralno krvarenje (epiduralni hematom)**

Epiduralno ili ekstraduralno (subperiostalno) krvarenje je retka komplikacija povrede glave koja nastaje nakon rupture jedne od meningealnih arterija (obično a. meningica media) ili, ređe, iz venskih sinusa dure. Epiduralni hematom je najčešće vezan za prelom lobanje (75% bolesnika). Mlaz krvi iz rupturirane arterije odvaja duru od lobanje i nakuplja se u tako stvorenom prostoru, sve dok veličina samog hematoma ne komprimuje ili okludira rupturirani krvni sud. Tipična lokalizacija epiduralnog hematoma je parijetotemporalna oblast, ali su moguće i druge lokali-zacije.



*KT glave sa epiduralnim hematomom*

Za razliku od subduralnog, epiduralni hematom je češći kod mlađih osoba (sa starenjem je dura sve čvršće fiksirana za kosti lobanje). Kod 30%-50% bolesnika, klinički tok epiduralnog hematoma ima specifičan sled događaja: posle (1) povrede i inicijalnog gubitka svesti, (2) bolesnik se budi i ulazi u takozvani lucidni period, da bi potom došlo do (3) ponovnog pogoršanja stanja svesti i kome. Lucidni interval traje nekoliko sati, retko i nekoliko dana, ali se postepeno razvija glavobolja, mučnina, povraćanje, lezije kranijalnih nerava i akutno konfuzno stanje, koje može da napreduje do kome. Kod dece epiduralni hematom obično ima atipičan tok i najčešće nema gubitka svesti u dva vremena, odnosno nema lucidnog intervala. Sa porastom epiduralnog hematoma razvija se hemipareza sa hiperrefleksijom, znakom Babinskog, a mogući su i epileptički napadi i afazija.

Epiduralni hematom na KT-u mozga ima tipičan sočivast, bikonveksan oblik.

**Subarahnoidalna hemoragija**

Subarahnoidalno krvarenje je najčešće posttraumatsko krvarenje, često udruženo i sa subduralnim i epiduralnim hematomima. Moguć je i prodor krvi iz intracerebralnog hematoma u subarahnoidalni prostor. Ukratko, svako traumatsko kortikalno oštećenje dovodi u izvesnoj meri i do subarahnoidalnog krvarenja.

**MOŽDANA UKLJEŠTENJA (HERNIJACIJE)**

Traumatska moždana uklještenja nastaju usled ograničenosti intrakranijalnog prostora. Bilo koji spaciokompresivni proces, odnosno proces koji dovodi do povećanja IKP, usled prirodne nemogućnosti širenja lobanje, pomera mozak u pravcu gradijenta pritiska. Gradijent deluje od mesta gde je pritisak viši i gde se ekspanzivni proces (krvarenje, tumor, edem, DAO, kontuzija) odvija, ka onom odeljku gde je niži. Tako dolazi do hernijacije delova mozga u otvore dure ili kosti.

Postoji više vrsta hernijacija:

1. Subfalksne podrazumevaju pomeranje ka suprotnoj strani mozga sa podvijanjem medijalne strane ipsilateralne hemisfere i cingularnog girusa ispod falksa. Obično je posledica frontalnih ili parijetalnih hematoma.
2. Uklještenje kroz *hiatus tentorii* podrazumeva potiskivanje moždanog tkiva ka zadnjoj lobanjskoj jami sa uklještenjem medijalnih temporalnih režnjeva između hiatusa tentoriuma i moždanog stabla. Prvo se ispoljavaju znaci pritiska na *n. oculomotorius*, sa oštećenjem posebno osetljivih para-simpatičkih grana i akutnom midrijazom praćenom gubitkom reakcije zenice na svetlost (Hutchinsonova zenica), a potom oftalmoplegija i ptoza. Zenica se obično širi na strani hematoma, mada taj nalaz nije u lokalizacionom smislu siguran jer se ponekad midrijaza razvija i na suprotnoj strani od strane na kojoj se razvio hematom). Ukoliko nastupi oštećenje moždanog stabla, ispoljava se postepeni gubitak svesti usled disfunkcije pritisnute retikularne aktivacione substance, sve do pojave kome. U najtežim slučajevima nastaje hemiplegija, dece rebraciona rigidnost, poremećaj, pa i prekid disanja i smrt. Pritisak na arterije može da uzrokuje ishemiju u području *a. cerebri posterior*.
3. Uklještenje kroz *foramen occipitale magnum* potiskuje moždano tkivo ka spinalnom kanalu sa uklještenjem tonzila malog mozga u ovaj anatomski otvor. Posledica ove hernijacije je pritisak na vitalne centre produžene moždine, sa poremećajem disanja i rada srca, kome i smrti.



Sa razvojem hernijacije mozga stanje svesti i opšte stanje bolesnika se pogoršava. Razvija se bradikardija (< 60 otkucaja/min) i hipertenzija (tzv. Kušingov efekat). Sa pojavom kome mogu da se nađu znaci obostrane piramidne lezije. Ako se bolesnik ne operiše, smrtni ishod je gotovo neminovan. Što je interval između povrede i operacije kraći, to je bolje preživljavanje bolesnika!

**REDOSLED POSTUPANJA SA BOLESNIKOM KOJI JE DOŽIVEO TRAUMU GLAVE**

Od trenutka dovođenja bolesnika sa TPM istovremeno se sprovode mere reanimacije ili stabilizacije, prikupljaju podaci o okolnostima povrede i kliničkom toku i vrši ispitivanje bolesnika. Tačke na kojima treba insistirati su:

1. trajanje gubitka svesti (korelira sa težinom difuznog oštećenja mozga i da traje od nekoliko sekundi do nekoliko nedelja);
2. trajanje posttraumatske (anterogradne) amnezije (i ovaj parametar korelira sa težinom oštećenja, dok je trajanje retrogradne amnezije od manjeg značaja);
3. uzrok i okolnosti povrede (bolesnik je možda pre traume imao kolaps ili neki drugi akutni poremećaj tipa epilepsije); i
4. prisustvo glavobolje i povraćanja (kada perzistiraju, treba misliti na mogućnost intrakranijalnih hematoma).

**Dijagnostički postupci pri prijemu bolesnika sa traumom glave**

|  |  |
| --- | --- |
| **Podaci o povredi** | • Sagledati sve informacije iz službenih beleški, ako je moguće od bolesnika ili, što je najčešće, očevidaca• Odrediti što je moguće preciznije snagu i lokaciju povrede glave•Podaci o glavobolji, mučnini i povraćanju, konfuznosti, epileptičkim napadima i dr.• Skorašnje korišćenje alkohola i lekova, prethodno mentalno stanje bolesnika |
| **Kliničko ispitivanje** | • Palpacija lobanje zbog fraktura, hematoma i laceracija• Spoljni znaci trauma vrata, grudnog koša, leđa, abdomena i ekstremiteta• Eventualno krvarenje (nos i uši!)• Detaljno opšte i, posebno, neurološko ispitivanje |
|  | • Kod većine bolesnika uraditi lateralni standardniradiografski snimak vratne kičme radi isključivanja eventualnih nestabilnih fraktura (alternativa je KTvratne kičme, koja je čak i osetljivija u otkrivanjufraktura gornja tri vratna pršljena• Svim bolesnicima, sem onih koji su u malom riziku (nema potresa mozga, nema neuroloških poremećaja, nema nalaza ili sumnje na frakturu lobanje ili zloupotrebu alkohola ili lekova) treba uraditi KT glave• KT daje više podataka od standardne radiografije kada su u pitanju prelomi, a posebno intrakranijalna krvarenja• NMR je osetljiviji u otkrivanju diskretnih oštećenja, posebno fokalnih lezija kod DAO |

**Osnovni princip lečenja politraumatizovanih bolesnika jeste da ono počinje na mestu nezgode, traje tokom transporta i nastavlja se u bolnici uz poštovanje principa istovremenosti dijagnostike i lečenja.**

**Šta uraditi u susretu sa bolesnikom koji ima povredu glave**

|  |
| --- |
| Ispitaj i obezbedi stabilnu prolaznost disajnih puteva, disanje i cirkulaciju |
| Utvrdi i klasifikuj težinu povrede glave u kategoriju niskog, srednjeg i visokog rizika |
| Isključu frakture vratne kičme |
| Utvrdi sve ekstrakranijalne povrede |

Posebno loš efekat kod ovakvih bolesnika imaju hipoksija i hipotenzija. Kod bolesnika sa hipoksijom ili respiratornim poremećajima, treba sprovesti endotrahealnu intubaciju, iz imobilizaciju vratne kičme tokom te procedure. Hipotenziju treba korigovati intravenskim bolusima izotoničnih rastvora (fiziološki rastvor, Ringerov rastvor sa laktatima, transfuzije krvi) ili primenom vazopresornih supstanci. Hipotenzija međutim, zahteva opreznost, jer se iza nje može kriti krvarenje (abdomen, grudni koš, retroperitonealno, tkiva oko mogućih fraktura dugih kostiju i dr.) ili spinalni šok, u slučaju uporednog oštećenja kičmenog stuba.

Svi bolesnici koji su razgovarali, a potom se pogoršali moraju se tretirati kao da imaju tekuće povećavanje intrakranijalnog hematoma, dok se ne dokaže suprotno!

Težina traume ima kako terapijski tako i prognostički značaj. Najpraktičnija je podela na blagu, umerenu i tešku kraniocerebralnu povredu. Procena se vrši na osnovu dužine trajanja kome, skora Glazgov koma skale (GKS) ili dužine anterogradne amnezije (u znatnoj meri koreliše sa GKS).

Sama skala podrazumeva tri komponente: okularni, verbalni i motorni odgovor. Zbirom poena ove tri komponente dobijamo skor koji nam je važan kao dijagnostički i terapijski parametar. Maksimalan zbir je 15 i podrazumeva pacijenta koji ima očuvano stanje svesti. Ukupan skor je zbir skorova sve tri komponente. Zbir između 9 i 12 je umeren poremećaj, dok se pod komatoznim stanjem smatraju svi oni zbirovi koji su jednaki ili ispod 8. Minimalan zbir je 3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Otvaranje očiju | ***Govorne funkcije*** | Motorni odgovor |
| Spontano **(4 poena)** Po nalogu **(3 poena)**Na bolni stimulus **(2 poena)** Nema odgovora **(1 poen)**  | Spontani govor **( 5 poena)**Konfuzan govor **(4 poena)**Nerazumljive reči **( 3 poena)**Nerazumljivi glasovi **( 2 poena)**Nemogucnost govora ( **1 poen)** | Izvršava nalog **(6 poena)**Izvršava ciljanu radnju **(5 poena)**Lokalizuje bol **( 4 poena)**Fleksija **(3 poena)**Ekstenzija **( 2 poena)**Bez odgovora **( 1 poen)**  |

Kod određivanja motornog odgovora moguća je asimetrija među stranama tela. Tada se uzima u obzir ona strana koja bolje reaguje.

**Određivanje težine povrede mozga prema Glazgov koma skali (GKS) i trajanju kome**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Klasifikacija** | **GKS** | **Trajanje kome** |
| **Blaga** | > 13 | < 20 minuta |
| **Umerena** | <13 | do 6 sati od prijema |
| **Teška** | < 8 | > 6 sati od prijema |

**Laka (blaga) moždana povreda**

Kao kriterijumi lake (blage) moždane povrede (75% svih kraniocerebralnih trauma) se najčešće uzimaju GKS skor od 13-15, odsustvo neuroloških ili radioloških nalaza, trajanje gubitka svesti manje od 20 minuta, kao i trajanje posttraumatske amnezije kraće od 24 sata. Ovaj naziv odgovara starijem terminu komocije mozga i podrazumeva prolazni, funkcionalni ispad moždane funkcije sa kratkotrajnim gubitkom svesti, anterogradnom amnezijom, bez neuroloških sekvela i bez strukturnih lezija mozga. U nekim slučajevima nema gubitka svesti nego samo kratak period ošamućenosti. Autonomni poremećaji (mučnina, povraćanje, hipotermija, promene pulsa i krvnog pritiska) su česti, tako da je bolesnik neposredno posle povrede bled, oznojen, ataksičan i oseća mučninu.

Preporučuje se ležanje, simptomatska terapija i podsticanje bolesnika da se vrati uobičajenim aktivnostima.

**Teška zatvorena povreda mozga**

Pod umerenom do teškom kraniocerebralnom povredom obuhvatamo one kod kojih je GKS skor < 13, posttraumatska amnezija duža od 24 sata, a koma traje duže od 6 sati. U osnovi teške moždane traume leže kontuziona ognjišta, hemoragije, laceracije, hernijacije i ishemijske lezije, a u nekih bolesnika preovladava DAO.

Bolesnici su u dubokoj komi, zenice su proširene, nereaktivne, nema spontanih pokreta očiju, a ugašeni su refleks lutkinih očiju, kornealni, konjunktivalni i faringealni refleksi. Ekstremiteti su flakcidni, disanje je nepravilno ili postoji insuficijencija disanja i ubrzo nastupa smrt. Pojava hipotermije, tahikardije, hipertermije, cirkulatornog kolapsa i dispneje nagoveštavaju fatalan ishod.

Smrtni ishod nastupa usled (a) povećanja IKP sa pojavom ishemije i moždanih uklještenja ili je u pitanju (b) sistemski poremećaj (pneumonija, septikemija sa razvojem šoka, hiponatrijemija koja pogoršava edem mozga, hipoosmolarnost ili kombinacija ovih faktora). U slučaju povišenog intrakranijalnog pritiska lumbalna punkcija je kontraindikovana jer provocira ili pogoršava hernijaciju mozga.

Ukoliko se pak oporavljaju, bolesnici su posle izlaska iz kome po pravilu dezorijentisani u vremenu, prostoru i prema ličnostima, apatični, depresivni ili hiperaktivni do slike manije, razdražljivi i nekritični sa izmenama ponašanja. Konfuzno stanje sa uznemirenošću i agresivnošću se naziva posttraumatski delirijum. Neurološki poremećaji zavise od lokalizacije moždanih lezija.

Poremećaj pamćenja posle TPM može da traje od nekoliko sekundi do više dana, nedelja, pa i duže. Može da zahvati vremenski period pre povrede (pretraumatska ili retrogradna amnezija) i/ili period posle izlaska iz kome, sa nemogućnošću upamćivanja novog materijala (posttraumatska ili anterogradna amnezija).

GKS skor ima ulogu i u predviđanju ishoda: smrtni ishod ili trajno vegetativno stanje je tragična posledica traume kod 85% bolesnika sa skorom 3 ili 4, dok kod onih sa skorom > 12 taj procenat iznosi 5%-10%. Oporavak je najintenzivniji u prvih šest meseci, prevashodno na kognitivnom planu, da bi se zatim usporio. U najtežem slučaju trajnog vegetativnog stanja bolesnici su nepokretni, imaju ciklus budnosti i spavanja, ali ne komuniciraju sa okolinom i nemaju nikakav trag mentalne aktivnosti (očuvana je budnost, ali ne u svest!).

**TERAPIJSKE MERE**

U okviru terapijskih mera veoma je značajna brza hirurška obrada (sređivanje rana poglavine, debridman rane sa uklanjanjem koštanih fragmenata, eventualna evakuacija masivnih akutnih subduralnih, epiduralnih ili parenhimskih hemoragija) i regulisanje povišenog IKP. Mere zbrinjavanja ovih bolesnika mogu se u vremenskom smislu podeliti u dve faze:

1. **Postupak na mestu povrede**. Po preduzimanju osnovnih mera na mestu udesa, bolesnika treba hitno prevesti u centar koji se bavi traumama, po mogućstvu u odgovarajućim vozilima i sa dobro uvežbanim osobljem.

Prve mere na mestu povrede:

* krvarenje iz skalpa se zbrinjava kompresivnim zavojem ili se, ako je potrebno i moguće, stavlja sutura;
* vratna kičma se imobiliše i bolesnik oprezno pomera;
* u slučaju apneje, primenjuje se veštačko disanje; i
* kod zastoja srca primenjuje se spoljna masaža.
1. **Postupak po dolasku u medicinsku ustanovu** obuhvata procenu i stabilizaciju vitalnih funkcija i uporednu potragu za mogućim izvorima gubitka krvi (intraabdominalne, torakalne ili retroperitonealne hemoragije, a retko i veće povrede poglavine).
* Kada koma traje > 48 sati, plasira se nazogastrička sonda i sprovodi odgovarajuća ishrana, uz primenu antacida.
* Kod težih povreda obezbeđuju se bar dve venske linije i plasira urinarni kateter, kao i nazogastrička sonda sa sprovođenjem sukcije.

Hipotenzija je uglavnom znak gubitka krvi iz unutrašnjih organa, preloma kostiju ili povrede kičmene moždine.

***Redosled mera za smanjivanje intrakranijalnog pritiska***

1. Podigni glavu za 15°-30° sa podloge
2. Primenjivati fiziološki rastvor (0,9% NaCl) u dozi 80-100 ml/sat (izbegavati hipotonične rastvore)
3. Razmišljaj o ponavljanim kompjuterizovanim tomografijama i hirurškom odstranjivanju hematoma ili drenažu komora
4. Manitol 20% 1-1,5 g/kg t.t. brzom intravenskom infuzijom, a potom 0,25-1g/kg t.t. svakih 2-6 sati (prema potrebi)
5. Intubiraj i hiperventiliraj bolesnika (ciljni PCO2 28-32 mm Hg)
6. Plasirati Foleyev kateter
7. Phenobarbiton-natrijum HF u visokim dozama (doza opterećenja 5-20 mg/kg, a potom doza održavanja 1-4 mg/kg/sat
8. Sistemska hipotermija

***Mere koje se preduzimaju u zbrinjavanju bolesnika sa traumatskom povredom mozga***

* Serijski neurološki pregledi i serijski pregledi vitalnih znakova
* Održavanje krvnog pritiska
* Održavanje respiratorne funkcije
* Sedacija
* Zadovoljavanje nutritivnih potreba
* Nadoknada tešnosti
* Primena antikonvulzivne terapije
* Održavanje telesne temperature
* Profilaksa dubokih venskih tromboza
* Primena steroida
* Intenzivna insulinska terapija
* Primena antibiotika
* Profilaksa stresnog ulkusa želuca

**KOMPLIKACIJE KRANIOCEREBRALNIH POVREDA**

Kraniocerebralne povrede su praćene velikim brojem komplikacija, koje se dele u akutne i hronične.

Neposredno ili u danima nakon povrede može da se ispolji karotidnokavernozna fistula usled traumatske laceracije zida unutrašnje karotidne arterije u onom delu koji prolazi kroz kavernozni sinus. Klinički se ispoljava trijasom egzoftalmusa na strani fistule, hemozom oka i pulsirajućim šumom koji se auskultuje iznad orbite, a mogu da budu oštećeni i kranijalni nervi koji prolaze kroz kavernozni sinus (III, IV, V i VI kranijalni nerv). Nakon angiografske potvrde, verovatno najefikasnija je endovaskularna terapija sa plasiranjem balona koji pokriva defekt u zidu arterije.

Hronične komplikacije TPM obuhvataju klasični postkomocioni sindrom, ali i čitav niz drugih poremećaja koji bitno ograničavaju bolesnika.

Već u prvim danima posle blage povrede mozga bolesnici se obično žale na slabu koncentraciju, glavobolju, zaboravnost, izmene ritma spavanja, dok je bol u vratu posledica lezije mekih tkiva vrata. Godinu dana posle povrede većina bolesnika povrati prvobitnu efikasnost. Međutim, oko 40% bolesnika sa lakom ili teškom TPM se i dalje žale na glavobolje, bolove u vratu ili ošamućenost, vrtoglavice, zamor, smetnje pamćenja, pažnje i koncentracije, egzekutivnih funkcija i afekta. Bolesnici mogu da budu razdražljivi, depresivni, nervozni, obeshrabreni ili ljuti. Ovo stanje koje traje nekoliko nedelja, ali može da traje i godinama naziva se postkomocionim sindromom. Nema korelacije između težine osnovne traume i intenziteta ili dužine trajanja opisanih simptoma postkomocionog sindroma. Takođe, i prognoza ovog stanja je neizvesna, ali se uglavnom sa vremenom može očekivati poboljšanje. Terapija uključuje psihoterapiju, kognitivnu i okupacionu terapiju, profesionalnu rehabilitaciju, uz primenu antidepresivnih i anksiolitičkih lekova.

Ukoliko se epileptički napadi jave u prvih 7 dana posle kraniocerebralne traume radi se o ranoj posttraumatskoj epilepsiji, a ukoliko počnu posle više od 7 dana, o kasnoj posttraumatskoj epilepsiji. Učestalost ovakvih napada posebno je velika u grupi bolesnika sa penetrantnom povredom glave, posebno temporalnih režnjeva.

Preventivna primena antiepileptika, dok još nema napada, nije opravdana. Treba uticati na provokativne faktore koji snižavaju konvulzivni prag: zabranjena je upotreba alkohola, nespavanje, premor i opterećenje tečnošću, a na povišenje telesne temperature treba odmah delovati antipireticima. Principi farmakoterapije epileptičkih napada isti su kao kod epileptičkih napada druge etiologije.

TPM je povezana sa često dugotrajnim neuropsihološkim i kognitivnim problemima, tipa poremećaja pamćenja, pažnje i koncentracije, psihomotornom usporenošću i promenama ličnosti bolesnika, kao i emocionalnim poremećajima (najčešće depresija).

***Akutne komplikacije kraniocerebralnih povreda***

* Likvorska fistula (likvoreja)
* Pneumocefalus (kolekcija vazduha u intrakranijalnom prostoru)
* Karotidokavernozna fistula
* Oštećenje krvnih sudova i tromboza
* Oštećenje kranijalnih nerava
* Infekcije

***Hronične komplikacije kraniocerebralnih povreda***

* Postkomocioni sindrom
* Posttraumatska epilepsija
* Posttraumatski poremećaji pokreta
* Posttraumatska glavobolja
* Neuropsihološke sekvele kraniocerebralnih povreda
* Posttraumatska amnezija
* Frontalni dizegzekutivni sindrom
* Izmene ličnosti
* Emocionalni poremećaji
* Posttraumatska afazija
* *Dementia pugilistica*

**PROGNOZA I ISHOD TRAUMATSKE POVREDE MOZGA**

Preciznu prognozu, osim kod veoma teških i veoma lakih povreda, nije moguće dati, pogotovo ne u samom početkuUkoliko nešto vrši pritisak na mozak (hematom, prelom...) to se mora odstraniti.Operacija podrazumeva otvaranje lobanje, uklanjanje ugruška koji vrši pritisak na nervne strukture i zaustavljanje krvavljenja. Ukoliko je moguće operacije se vrše u kosmatom delu da se rez kasnije ne bi video.

Uvek je pored operacije, pogotovo kod difuznih oštećenja mozga, potrebna i ko-mplikovana nehirurška terapija. Ona se sprovodi u jedinici intenzivne nege. Pored neurohirurga u lečenju učestvuju i specijalisti anestezije i reanimacije. U toku ovog lečenja se: smanjuje pritisak unutar lobanje; smanjuje se otok mozga; potpomaže rad svih organa (disanje, rad srca, organa za varenje, bubrega...). Ukoliko je pacijent komatozansprovodi se atidekubitusni program da se ne bi javile rane od ležanja (Decubitus).

Kod težih povreda mozga često se javljaju komplikacije i na ostalim organima. To su infekcije disajnih puteva, hipertenzija, srčane aritmije, čir na želucu, prolivi ili opstipacije, infekcije mokraćnih puteva, promene u sastavu krvi. Ovim komplikacijama su naročito podložni komatozni pacijenti. Praćenje pacijenata podrazumeva da se ove koplikacije na vreme dijagnostikuju i leče. Čak 50% uzroka smrti otpada na naknadna oštećenja mozga, koja mogu biti rezultat ovih komplikacija.

Oštećeno nervno tkivo se oporavlja tako što se u njemu: smanjuje otok; poboljšavacirkulacija; smanjuje se pritisak na njega povlačenjem (resorspcijom) izlivene krvi; poboljšava se metabolizam nervnih ćelija; neki delovi mozga preuzimaju funkciju oštećenih(plasticitet); ponovo se uspostavljaju veze medju nervnim ćelijama; javljaju se i neke formeregeneracije.

Lečenje se sastoji u tome da se obezbede nervnom tkivu optimalni uslovi zaoporavak (smanjujemo otok, poboljšavamo cirkulaciju, uklanjamo ono što vrši pritisak nanjega, održavamo sastav krvi optimalnim, sprečavamo i lečimo brojne komplikacije do kojihdolazi kod ovih pacijenata...). Još uvek nema leka koji bi omogućio regeneraciju nervnogtkiva ili značajnije na nju uticao.

Loši prognostički faktori su: starost; lošija cirkulacija krvi kroz mozak; šećerna bolest;komatozno stanje, pogotovo ako je bilo od početka; znaci većeg oštećenja mozga i moždanogstabla (klinički ili na CT snimku).

Ukoliko je pacijent dublje komatozan prognoza je najteža.Oporavak se tada odvija po nivoima. Prognoza je sve bolja što je pacijent prešao više nivoa.Ovi nivoi oporavka u početku pokazuju oporavak moždanog stabla. To su: početak samostalnog disanja, dovoljno iskašljavanja šlajma; veći pokreti pacijenta u postelji; početak gutanja. Nakon ovoga oporavak ide brže i zavisi od mesta i veličine oštećenja mozga.

Oporavak traje 2 godine ili duže. Obično 75% onoga što će se oporaviti se oporavi u prvih 6 meseci. Zbog ovoga je važno, pored ostalog, rano započeti sa fizikalnom terapijom.Ukoliko, nakon hirurškog lečenja, zaostaje slabost ekstremiteta indikovan je nastavak fizikalne terapije u specijalizivanim bolnicama ili banjskim lečilištima.

Postoje 4 stadijuma krajnjeg ishoda preživelih:I

1. Dobar oporavak bez značajnijih posledica
2. Umerena nesposobnost ukoliko zaostanu manji neurološki ili psihički deficiti
3. Teška nesposbnost
4. Vegetativo stanje - pacijent otvara oči i ima neke spontane pokrete, ali neuspostvlja nikakvu komunikaciju sa okolinom.

**POVREDE KIČMENE MOŽDINE**

Traumatsko oštećenje kičmene moždine (TOKM):

1. zahvata mlade osobe (65% su mlađi od 35 godina);
2. odnos povređenih muškaraca i žena je 4:1;
3. smrtnost je velika (polovina umire na mestu udesa);
4. prvenstveno su u pitanju saobraćajni udesi, za kojima slede padovi, industrijske povrede, povrede tokom sportskih ili rekreativnih aktivnosti, nasilje i dr.);
5. najčešće je povređena vratna kičma (C5>C4>C6), potom slede nivoi Th12, L1 i Th10.

Najčešći uzrok TOKM je indirektni prenos sile tokom iznenadne, neočekivane fleksije, hiperekstenzije, kompresije pršljenova ili rotacije kičmenog stuba. Posledice dejstva sile su kontuzija, istezanje, laceracija ili potpuna destrukcija kičmene moždine nagnječenjem. Ukoliko postoji prethodna patologija kičmenog stuba (vratna spondiloza ili suženje kičmenog kanala) čak i mala, beznačajna povreda može da uzrokuje teške neurološke poremećaje. Direktno traumatsko oštećenje kičmene moždine posledica je dejstva projektila velike brzine, stranih tela i koštanih fragmenata, oštrih predmeta i sl.

**Trzajne povrede vrata** ili povrede po tipu hiperekstenzije-hiperfleksije vrata (engl. whiplash injury) su najčešći tip povrede u predelu vrata i karakteriše se naglom hiperekstenzijom-hiperfleksijom. Hiperekstenzija u vratu je opasnija od hiperfleksije. Kod naglog zaustavljanja automobila (na primer udar u prepreku), nastaje hiperfleksija glave sa udarom o staklo vetrobrana, a zatim povratna hiperekstenzija. Kada nastupi udarac u zadnji deo kola glava ide u hiperekstenziju ukoliko nema naslona za glavu, a potom u fleksionom pravcu. Najčešće su dislokacije u atlanto-okcipitalnom zglobu. U tim slučajevima nastaje oštećenje mekih tkiva, ali zbog sila inercije može biti oštećeno i tkivo mozga.

Traumatski oštećena kičmena moždina je edematozna, crvenkasta i razmekšana, sa žarištima kontuzije, ekstra- ili subduralnim krvarenjem, subarahnoidalnom hemoragijom i dr. Pod traumatskom hematomijelijom podrazumevamo krvarenje u centralnoj sivoj masi kičmene moždine. Nakon absorpcije sadržaja krvi zaostaje centralna cista. Retko, takve rezidualne ciste mogu nakon nekoliko godina početi da se šire, uzrokujući odloženu pojavu mijelopatije (tzv. traumatska siringomijelija).

Lečenje ovih bolesnika sa TOKM obuhvata 5 faza:

a) važnu prehospitalnu fazu u kojoj se zbrinjava prolaznost respiratornih puteva, obezbeđuje adekvatno disanje i cirkulacija, uz adekvatnu imobilizaciju kičmene moždine i transport u specijalizovane centre. U akutnoj fazi (prvih 8 sati od povrede) preporučuje se terapija metil-prednizolonom (i.v. bolus od 30 mg/kg t.t. tokom 15 minuta, na koji se do kraja 24 sata nadovezuje infuzija od 5 mg/kg t.t., koja se može produžiti još 48 sati);

b) lečenje opšteg medicinskog stanja (hipotenzija, ishemija/hipoksija, promene telesne temperature, autonomni poremećaji, ileus);

c) fiksiranje kičmenog stuba (ne sme se pokušavati sa vađenjem bolesnika iz kola nakon udesa ako se pre toga nije obezbedila imobilizacija glave i kičmenog stuba, posebno vratnog dela, u neurtralnom položaju na tvrdoj podlozi);

d) ukoliko je potrebno, hirurška dekompresija kičmene moždine; i

e) razrađen rehabilitacioni program.

**BOLNIČKA MEDICINSKA REHABILITACIJA**

Bolnička medicinska rehabilitacija traje od minimalno 3 nedelje do maksimalno 6 meseci. U slučaju napretka s poboljšanjem aktivnosti i participacije može trajati i duže od 6 meseci. Svaki pacijent sprovodi rehabiltacione terapijske intervencije po preporuci fizijatra. Rehabilitacione terapijske intervencije se menjaju po ostvarenju postavljenih kratkoročnih i dugoročnih ciljeva. Rehabilitacija bi se trebala sprovoditi svakodnevno. Ona započinje još u neurohirurškim, neurološkim i drugim odeljenjima za akutno lečenje ili jedinicama intenzivnog lečenja, gde se po pravilu primarno zbrinjavaju pacijenti s teškom ili srednje teškim akutnim TOM-om. Tokom akutnog lečenja, od rehabilitacionih terapijskih intervencija kod pacijenata se sprovodi medicinska gimnastika i logopedske vežbe, a s ciljem prevencije dekubitusa i smanjenja statičkih edema ručna limfna drenaža, ručna vezivno-tkivna masaža, medicinska nega uz primerenu medikamentoznu terapiju. Ako postoji indikacija, moguće je organizovati vežbe disanja, nameštanje bolesnika u krevetu ili za stolom, stimulisanje inspirijuma i ekspirijuma, stimulisanje i olakšavanje iskašljavanja, drenažu donjih disajnih puteva, vibromasažu grudnog koša s ciljem prevencije upale disajnih puteva.

Tokom akutnog lečenja fizijatar ima savetodavnu ulogu, s ciljem davanja mišljenja o prevenciji komplikacija kao što su kontrakture, dekubitusi, heterotopne osifikacije, organizovanje ishrane, regulisanje mokrenja i stolice, medikamentozna sedacija, kao i planiranje rehabilitacionih terapijskih intervencija s ciljem smanjivanja spazma, stimulisanjem žvakanja, gutanja te planiranjem logopedskog tretmana (orofacijalna termo i vibrostimulacija, stimulacija foniranja i verbalnog izražavanja), a što kasnije tokom rehabilitacije može uticati na oporavak i preživljavanje.

**Bolesnici koji mogu aktivno učestvovati u rehabilitacionim terapijskim intervencijama**

Kod bolesnika koji mogu aktivno učestvovati u rehabilitacionim terapijskim intervencijama sprovodi se sveobuhvatna rehabilitacija od strane članova multidisciplinarnog tima uz interdisciplinarni timski pristup. U zaisnosti od smanjenja aktivnosti i participacije, kod takvih se bolesnika sprovode različite rehabilitacione intervencije.

***Statički i dinamički trening s povratnom spregom***

Statički i dinamički trening s povratnom spregom (engl. biofeedback) (10-30 minuta dnevno) koji sprovode fizioterapeuti, radni terapeuti, a ređe i ostali članovi multidisciplinarnog rehabilitaciionog tima do ostvarivanja postavljenog cilja ili do prestanka progresije oporavka, što se registruje tokom evaluacije.

***Terapija prisilnog podsticanja pokreta***

Rehabilitacija kroz prisilno podsticanje pokreta (engl. Constraint Induced Movement Therapy, skr. CIMT), koje se sprovodi ceo dan, u trajanju od 3 (maksimalno 4) nedelje, a u njemu učestvuju povremeno svi članovi multidisciplinarnog rehabilitacionog tima, koji moraju biti edukovani za sprovođenje ove vrste rehabilitacije.

* **Intervencije fizijatra**

Intervencije fizijatra su dijagnostičke i medikamentozne terapijske intervencije u lečenju lokalnih i generaliziranih infekcija, lečenje epilepsije, lečenje teške spastičnosti, lečenje niskog ili povišenog krvnog pritiska, lečenje šećerne bolesti, lečenje dekubitusa, lečenje bolova, lečenje posttraumatske depresije, lečenje narušenog cirkadijalnog ritma, lečenje duboke venske tromboze, pothranjenosti.

Nekrektomija dekubitusa, odstranjivanje postoperativnih šavova, sprovođenje minimalnih hirurških intervencija. Vežbe za uspostavljanje neurogene mokrane bešike, zamena mokraćnog katetera, prva intermitentna kateterizacija nakon odstranjivanja urinarnog katetera, ultrazvučno određivanje rezidualnog urina u bešici, promjna endotrahealne kanile, sprovođenje digitorektalnog pregleda, uvođenje i zamena nazogastrične sonde, upoznat i osposobljen za korištenje UZV lokomotornog sistema, davanje intraartikularnih injekcija, poznavanje i sprovođenje kardiopulmonalne reanimacije.

* **Fizioterapeutske intervencije**

Fizioterapeutske intervencije uključuju sledeće:

• Medicinska gimnastika – Bobath koncept, Proprioceptivna neuromišićna facilitacija (PNF), Vojta koncept, Maitland koncept, terapija ogledalima... 45 minuta, po pravilu individualni rad. Ciljevi medicinske gimnastike su: evaluacija mišićnog tonusa, mjerenje aktivnog i pasivnog raspona pokreta, vežbe balansa stojeći na jednoj i obe noge, vežbe hodanja po ravnom, uz i niz stepenice, vežbe hodanja po pokretnoj traci uz sigurnosnu podršku trakama oko pojasa ili tela s ciljem prevencije padanja i po potrebi pomoć fizioterapeuta, neurosenzorna stimulacija uz krevet pacijenta u minimalno svesnom stanju, „snoezelen“ ili multi sensory environment vežbe (kontrolisana stimulacija senzorike putem promene okoline – slike, TV, muzika, „light show“...), vežbe za smanjenje spazma (stimulacija kortikoretikulospinalnog puta, fleksija i rotacija trupa, pravilno nameštanje u ležećem, sedećem i stojećem položaju. Posebno edukovani fizioterapeuti za sprovođenje vežbi disanja, aspiraciju pacijenata, nameštanje pacijenata s ciljem olakšavanja posturalne drenaže donjih disajnih puteva, inhaliranje pacijenata sa smetnjama disanja ili hroničnom respiratornom insuficijencijom...).

• Balneoterapija ili hidrokinezioterapija u bazenu 30 minuta ili Hubbardovoj (leptirastoj) kadi 30 minuta. U balneoterapiji se koristi uzgon (deluje antigravitaciono), hidrostatski pritisak (raste s dubinom, svakih 20,5 cm za 22,4 mmHg, a povećava se s gustinom vode, veći je od kapilarnog pritiska i pomaže u cirkulaciji), površinska napetost, kohezija vode, adhezija i turbulencija vode. Od fizioloških dejstava u balneoterapiji se koriste termalni, mehanički, hemijski, imerzijski i psihološki.• Funkcionalna elektrostimulacija (FES), 15 minuta, provodi je fizioterapeut.

• Ručna vezivno-tkivna masaža jednog ili više segmenata, jednom dnevno, 15-30 minuta s ciljem prevencija dekubitusa, sprovodi fizioterapeutski tehničar ili maser.

• Ručna limfna drenaža, jednom dnevno, 30 minuta, za lečenje posttraumatskih edema ili statičkih edema ruku i/ili nogu, sprovodi fizioterapeut.

• Primena različitih statičkih i dinamičkih ortoza za ruke, noge i telo, kao i različitih medicinskih pomagala kojima se olakšava kretanje (štap, štaka, hodalice, invalidska kolica)

* **Radna terapija**

Radna terapija se sprovodi s ciljem stimulacije, facilitacije i integracije ruke u ASŽ-u(aktivnosti samostalng života), rekreativnim aktivnostima kao i sprovođenje kognitivnih vežbi kod pacijenata s posttraumatskom amnezijom; Poboljšanje čula dodira, pritiska i pokreta ruke kroz različite vizuo-perceptivne vežbe, edukacija pokretanja u invalidskim i elektromotornim kolicima, savetovanje i edukacija funkcionisanja u adaptiranoj kući, uključujući i obilazak kuće u kojoj pacijent živi s ciljem davanja preporuka za adaptaciju stambenog prostora, a u skladu sa funkcionalnim sposobnostima pacijenta, izrada statičkih i dinamičkih ortoza za ruke, edukacija o korišćenju pomagala za samostalno obavljanje delatnosti samostalnog života, organizovanje i sprovođenje rekreativnih aktivnosti – slobodnog vremena (slikanje, ples, sviranje, posećivanje sportskih i drugih kulturnih događaja...) 30 minuta dnevno.

* **Medicinska sestra**

Medicinska sestra sprovodi medicinsku negu nepokretnih bolesnika, intermitentnu kateterizaciju, toaletu dekubitusa, prevenciju pojave dekubitusa kroz promenu položaja u krevetu nepokretnih bolesnika svaka dva do tri sata, obezbeđivanje kreveta za nepokretne pacijente antidekubitalnim dušekom, redovno menjanje pelena kako bi pacijenti bili u čistom i suve kože. Regulisanje stolice ishranom ili medikamentozno.

Pravilno nameštanje nepokretnih pacijenata u krevetu, stimulisanje pacijenata prema njihovim mogućnostima da učestvuju samostalno u aktivnostima samozbrinjavanja, regulisanju mokrenja i stolice, da učestvuju u sprovođenju i zadržavanju drenažnih položaja, s ciljem kvalitetnijeg iskašljavanja, lakšeg disanja i sprečavanja upale disajnih puteva, višekratno aspiriranje donjih disajnih puteva putem trahealne kanile, promena trahealne kanile svakodnevno i toaleta traheostome, ishrana prirodnim putem ili preko NG ili PEG sonde (retko korišćenje pumpe za enteralnu ishranu), sprovođenje određene dijete u dogovoru sa lekarom i nutricionistom, promena NG sonde svakih 4-6 nedelja, svakodnevna higijena pacijenata, sprovođenje preporučene medikamentozne terapije (tablete, pilule, prašci, sirupi, masti), davanje intramuskularnih i intravenskih injekcija, vađenje venske krvi, urina, merenje pritiska, pulsa, merenje telesne temperature, vođenje sestrinske dokumentacije....

**Bolesnici koji su u perzistentnom vegetativnom stanju (PVS), minimalno svesnom stanju (MCS)**

Bolesnici koji su u perzistentnom vegetativnom stanju (PVS), minimalno svesnom stanju (MCS) nakon TOM-a i sprovedenog akutnog lečenja, ili se sporo oporavljaju ili ne mogu podnositi intenzivniji rehabilitacioni pristup, zahtevaju individualan, ali nešto manje intenzivan rehabilitacioni terapijski tretman.

Takvi pacijenti nerijetko trebaju intenzivne dijagnostičke i medikamentozne terapijske intervencije – prolongirano lečenje, a manje rehabilitacione terapijske intervencije. Pacijenti iz ove grupe uključuju se u sledeće rehabilitacione terapijske intervencije fizijatra i neurologa.

* **Fizioterapeutske intervencije**

Fizioterapeutske intervencije uključuju sledeće:

• Medicinska gimnastika – Bobath koncept, Proprioceptivna neuromišićna facilitacija (PNF), Vojta koncept, Maitland koncept... 45 minuta. po pravilu individualni rad;

• Balneoterapija ili hidrokinezioterapija u bazenu 30 minuta ili Hubbardovoj (leptirastoj) kadi 30 minuta. U balneoterapiji se koristi uzgon (deluje antigravitaciono), hidrostatski pritisak (raste s dubinom, svakih 20,5 cm za 22,4 mmHg, a povećava se s gustinom vode, veći je od kapilarnog pritiska i pomaže u cirkulaciji), površinska napetost, kohezija vode, adhezija i turbulencija vode. Od fizioloških dejstava u balneoterapiji se koriste termalni, mehanički, hemijski, imerzijski i psihološki.

• Ručna vezivno-tkivna masaža, jednom dnevno, 15-30 minuta, prevencija dekubitusa.

• Ručna limfna drenaža, jednom dnevno, 30 minuta, lečenje posttraumatskih edema ili statičkih edema ruku i/ili nogu.

• Primena različitih statičkih i dinamičkih ortoza za ruke, noge i telo, kao i različitih medicinskih pomagala kojima se olakšava kretanje i boravak izvan kreveta – invalidska kolica).

**Pacijenti koji nakon akutnog lečenja i rehabilitacije sprovode rehabilitaciju u zajednici**

Bolesnici koji nakon akutnog lečenja i rehabilitacije sprovode rehabilitaciju u zajednici koja je organizovana ili kao ambulantna rehabilitacija ili kao rehabilitacija u kući, a sprovodi se zbog zaostalih neuromotornih, kognitivnih i bihevioralnih smetnji. Njihov program rehabilitacije zavisi od zaostalog smanjenja aktivnosti i participacije nakon završenog akutnog lečenja i bolničke medicinske rehabilitacije i može biti isti kao sa pacijentima koji imaju sveobuhvatnu bolničku medicinsku rehabilitaciju ili samo neke od navedenih u prvoj grupi pacijenata.