

SISTEM ZA DONOŠENJE ODLUKE O PRIMENI TROMBOLITIČKE TERAPIJE U LEČENJU AKUTNOG ISHEMIJSKOG MOŽDANOG UDARA (IMU)

1. ČLANOVI TIMA

1. Ivana Stevanović
2. Mićo Milić

2. MOTIVACIJA

Moždani udar (MU) je jedan od vodećih uzroka morbiditeta i mortaliteta u svetu.

Računa se da se oko polovine svih preživelih vrati nekoj vrsti zaposlenja, a da oko 20–30% nije sposobno za preživljavanje bez pomoći drugog lica.

Dva glavna tipa moždanog udara jesu ishemijski i hemoragijski moždani udar, pri čemu ishemijski MU čini oko 85% svih slučajeva. Bavićemo se isključivo tim tipom tumora.

Ishemijski MU se javlja kada je dotok krvi i kiseonika u mozgu smanjen ili prekinut zbog blokade krvnog suda. Tada stanice u mozgu počinju odumirati u roku od nekoliko minuta, što može dovesti do trajnog oštećenja mozga ili smrti, te je izuzetno bitno da se terapija što pre primeni.

Trombolitička terapija se smatra najboljom metodom lečenja akutnog ishemijskog moždanog udara. Ova terapija se primenjuje kako bi se otapali ugrušci krvi i time ponovo uspostavio protok krvi u mozak. Primenjuje se unutar prvih nekoliko sati od pojave simptoma kako bi se povećale šanse za oporavak i smanjile komplikacije. Međutim, postoje neke situacije u kojima se trombolitička terapija ne preporučuje, ili je kontraindicirana. Odluka o primeni uvek mora biti individualna i temeljena na proceni koristi i rizika za svakog pacijenta pojedinačno.

Prema tome, naš sistem će donositi odluku o primeni trombolitičke terapije nakon IMU, te će odluka biti znatno brže doneta u odnosu na to kad doktor sam donosi zaključak. Takodje se smanjuje mogućnost greške pri proceni, a ujedno se i olakšava posao doktorima.

Takodje, sistem ćemo proširiti logikom za utvrđivanje nivoa rizika od MU nakon TIA. TIA (tranzitorni ishemijski napad) jeste stanje koje se javlja kada se protok krvi u mozgu privremeno smanji (mini-udar), što može uzrokovati privremene simptome kao što su gubitak vida, slaba koordinacija, utrnulost, gubitak govora ili druge neurološke simptome. Iako TIA sama po sebi nije životno ugrožavajuća, ona ukazuje na povećan rizik od kasnijeg moždanog udara. Stoga, ako se pojave simptomi TIA, važno je što pre potražiti medicinsku pomoć kako bi se spečio budući moždani udar. Terapija koja će se primeniti zavisi od nivoa rizika od MU nakon TIA, a nivo rizika će utvrđivati upravo naš sistem.

3. PREGLED PROBLEMA

Sistem će donositi odluku o primeni trombolitičke terapije na osnovu unetih informacija od strane doktora. Doktor najpre utvrđuje tačno vreme nastanka tegoba, vrši neurološki pregled i pregled vitalnih funkcija. Pacijent se spaja na monitor za pregled vitalnih funkcija. Zatim se određuje NIHSS skor, vrši se CT glave i laboratorija krvi.

Sistem će takodje određivati i rizik od MU nakon TIA. Određuje se ABCD2 skor, vrši se UZ karotida i EKG.

Što se tiče aplikacija koje se bave ovim problemom, postoji "COMPASS" aplikacija koja omogućava praćenje i upravljanje različitim aspektima nege nakon moždanog udara, kao što su lekovi, termini pregleda, planovi rehabilitacije, pristup informacijama o simptomima i uputstvima za samostalnu negu. Ova aplikacija se ne bavi direktno donošenjem odluke o primeni trombolitičke terapije nakon MU, nego može biti korisna kao podrška tokom donošenja odluke kroz pružanje informacija o simptomima i preporukama za negu nakon primenjene terapije.

4. METODOLOGIJA RADA

Sistem ima tri tipa korisnika:

- Doktor
- Medicinska sestra
- Admin

Doktor

Doktori unose sve potrebne informacije o pacijentima kako bi sistem doneo odluku o primeni trombolitičke terapije. Takodje, doktori imaju uvid u sve pacijente, kao i uvid u istoriju pacijenata (da li su imali moždani udar ili tranzitorni ishemijski napad, koji je nivo rizika od MU ukoliko je pacijent imao TIA i da li je pacijent podoban za trombolitičku terapiju).

Medicinska sestra

Registruje nove pacijente, unosi samo osnovne informacije o pacijentima.

Admin

Registruje doktore.

○ *Ulaz u sistem*

Pri prijemu pacijenta, medicinska sestra unosi osnovne informacije o pacijentu. Doktor vrši neurološki pregled i pregled vitalnih funkcija, te zatim unosi sve informacije sa pregleda, koje su potrebne sistemu za donošenje odluke.

○ *Izlaz iz sistema*

Izlaz iz sistema može biti ili odluka o primeni trombolitičke terapije ili nivo rizika od MU.

○ *Baza znanja – donošenje odluke o primeni trombolitičke terapije*

1. Utvrđivanje trenutka nastanka tegoba

Najpre se utvrđuje **trenutak kada su tegobe počele** kako bi se sagledalo da li je bolesnik podoban za trombolitičku terapiju.

- Pacijent nije podoban za trombolitičku terapiju ukoliko:
 - Tegobe su nastale u toku sna koji je trajao više sati
 - Pacijent ima poremećaj u sposobnosti razumevanja i/ili izražavanja govora, a nema svedoka njihove poslednje očuvane komunikacije
 - Pacijent je mentalno retardiran ili dementan, a pritom nedostaju heteroanamnestički podaci o vremenu nastanka tegoba
- Ukoliko je poznat trenutak kada su tegobe počele, prelazi se na sledeći korak donošenja odluke.

2. Anamneza i neurološki pregled

Vrši se kontinuirani monitoring vitalnih funkcija (praćenje srčanog ritma - EKG, saturacija kiseonikom, merenje pritiska)

- Pacijent nije podoban za trombolitičku terapiju ukoliko je imao:
 - MU ili ozbiljnu traumu glave u prethodna tri meseca
 - veću operativnu intervenciju u prethodnih 14 dana

- intrakranijalnu hemoragiju
- gastrointestinalno ili urogenitalno krvarenje u prethodnom 21 danu
- arterijsku punkciju na mestu koje nije dostupno kompresiji u prethodnih sedam dana
- lumbalnu punkciju u prethodnih sedam dana
- akutni infarkt miokarda u prethodna tri meseca
- sistolni arterijski pritisak preko 185 mmHg ili dijastolni preko 110 mmHg

3. Odredjivanje NIHSS skora

Zatim je potrebno skorovati neurološku simptomatologiju i u tu svrhu je za sada najpogodnija NIHSS skala.

Neophodno je odrediti:

- Stanje svesti
- Stanje svesti – pitanja (koji je mesec, koliko je star)
- Stanje svesti – nalozi (otvaranje/zatvaranje očiju i šake)
- Pokreti bulbusa
- Širina vidnog polja
- Mimična motorika – počinje se sa neparetičnom stranom – leva ruka (test tonjenja – kod sedećih bolesnika podići ekstenziranu ruku za 90°, a kod ležećih bolesnika za 45° od kreveta; glasno ili prstima brojati sekunde)
- Motorika – desna ruka (test tonjenja, kao kod leve ruke)
- Motorika – počinje se sa neparetičnom stranom – **leva noga** (test tonjenja – podignuti ekstenziranu nogu za 30° od kreveta; glasno ili prstima brojati sekunde)
- Motorika – **desna noga** (test tonjenja – kao kod leve noge)
- Ataksija ekstremiteta (test prst–nos–prst i peta–koleno, skoruju se obe strane)
- Senzibilitet (ako bolesnik ne sarađuje, ocenjuje se reakcijana bol; ako postoji senzitivna polineuropatija, ne ocenjuje se)
- Govor (ocenjuje se spontani govor, razumevanje naloga, imenovanje predmeta i čitanje; ako postoji neka slika u sobi, da je opiše; ako je intubiran i slično, traži se da piše)
- Dizartrija (kod intubacije ili slično skorovati „0“, kod mutizma ili kome skorovati „3“)
- Fenomen neglekta (istovremeno vizuelna, auditivna ili taktilna stimulacija sa obe strane)

Na osnovu gore navedenih podataka se računa NIHSS skor.

- Ukoliko je NIHSS skor manji od 4, ishod je dobar, terapija tPA-om nije potrebna.
- Ukoliko je NIHSS skor veći od 20, u pitanju je težak deficit, kontraindikacija za terapiju tPA-om.

- Ukoliko je NIHSS skor između 4 i 20, pacijent je idealan za primenu terapije tPA-om i prelazi se na sledeći korak tj. CT glave.

4. CT glave

Rani znaci ishemije mozga koji mogu da se vide u prvih šest sati od početka AIMU su često prisutni.

To su:

- gubitak granice između sive i bele mase
- edematozni girusi sa zaravnjenim sulkusima
- hiperdenzni arterijski znak
- hipoatenuacija bazalnih ganglija
- Ukoliko postoji hiperdenzni arterijski znak ili edematozni girus sa zaravnjenim sulkusima, primena terapije nije moguća. U suprotnom se prelazi na sledeći korak.

5. Laboratorija krvi

Svakom pacijentu je neophodno uraditi:

- Glikemiju
- Elektrolite
- kompletnu krvnu sliku sa trombocitima
- protrombinsko vreme (INR)
- lipidni status sa frakcijama
- C reaktivni protein
- sedimentaciju eritrocita
- testove bubrežne i jetrine funkcije
- Pacijent nije podoban za trombolitičku terapiju ukoliko je:
 - protrombinsko vreme sa INR veće od 1,7
 - broj trombocita ispod 100.000
 - vrednost glikemije ispod 2,7 mmol/L ili iznad 22,2 mmol/L

- *Baza znanja – utvrđivanje nivoa rizika od MU nakon TIA*

1. Odredjivanje ABCD2 skora

Najpre je potrebno izračunati ABCD2 skor za procenu rizika od TIA, na osnovu sledećih podataka:

- Uzrast (> 60 godina) – 1 poen
 - Aretijski pritisak (Sistolni > 140 i/ili diastolni > 90mmHg) – 1 poen
 - Klinički simptomi (Hemipareza/plegija) – 2 poena
 - Klinički simptomi (Smetnje govora bez pareze) – 1 poen
 - Trajanje simptoma (> 60 min) – 2 poena
 - Trajanje simptoma(10-59min) – 1 poen
 - Dijabetes – 1 poen
-
- Ukoliko je ABCD2 skor 0-4 poena, pacijent ima nizak rizik od MU.
 - Ukoliko je ABCD2 skor 4-5 poena, prelazi se na sledeći korak (UZ karotida).
 - Ukoliko je ABCD2 skor 6-7 poena, pacijent ima visok rizik od MU.

2. UZ karotida

Doktor vrši UZ karotida i utvrđuje stenozu simptomatskog krvnog suda.

- Ukoliko je stenozu simptomatskog krvnog suda $\geq 50\%$, prelazi se na sledeći korak (EKG).
- Ukoliko je stenozu simptomatskog krvnog suda $< 50\%$, pacijent ima nizak rizik od MU.

3. Procena kardijalnog statusa

EKG je obavezan prilikom pregleda bolesnika sa TIA.

- Ukoliko je EKG sa atrijskom fibrilacijom (nepravilan ritam srca), pacijent ima visok rizik od MU.
- Ukoliko je nalaz EKG-a uredan, pacijent ima nizak rizik od MU.

4. Ponovljen TIA

- Ukoliko se kod pacijenta TIA javi unutar tri dana, postoji visok rizik od MU.
- Ukoliko se kod pacijenta TIA javila pre više od nedelju dana, postoji nizak rizik od MU.

Kompleksna pravila

CEP

CEP u našem sistemu predstavlja obavljanje i tumačenje monitoringa vitalnih funkcija, gde se prati srčani ritam, saturacija kiseonikom i merenje pritiska. Šalju se otkucaji srca, koji se agregiraju u jedan minut (beats per minute). Takodje se šalju R signali, gde se računa RR interval između svaka dva R signala. Bitno je da aparat detektuje kada su intervali **neregularni**, jer to ukazuje na atrijalnu fibrilaciju. Dva susedna **regularna** RR intervala su ili jednaka ili se razlikuju za 1mm. Međutim, **neregularni** intervali su intervali gde se primete znatne promene u poslednjih 5 intervala (npr. 3mm, 5mm, 1mm, 2mm, 3mm)

- Ukoliko je broj otkucaja srca veći od 100/min, to ukazuje na tahikardiju. Aktivira se alarm za ubrzani srčani rad.
- Ukoliko je broj otkucaja srca manji od 60/min, to ukazuje na bradikardiju. Aktivira se alarm za usporeni srčani rad.
- Ukoliko se poslednjih 5 RR intervala znatno razlikuju (razlika ≥ 4), sumnja se na atrijalnu fibrilaciju.

TEMPLATE

S obzirom na to da postoje razni parametri od kojih zavisi nivo rizika od MU (ABCD2 skor, UZ, EKG, ponavljajući TIA), koji mogu da variraju, generisaćemo template u toku izvršavanja programa. Zatim, kada doktor unese konkretne vrednosti potrebnih parametara, primeniće se template i na taj način će se odrediti nivo rizika od MU nakon TIA.