

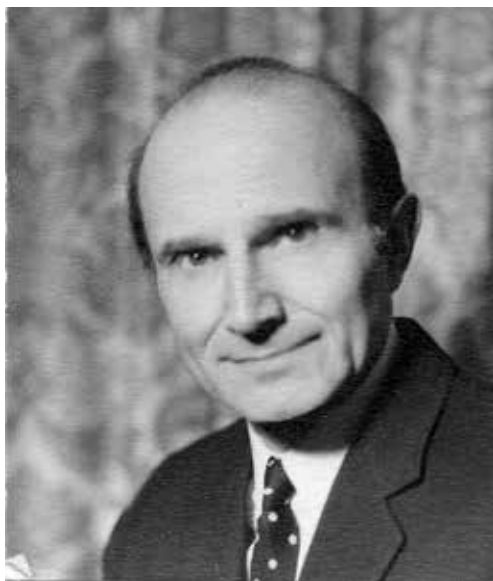
Film *Varuhi formule*

Jedrska nesreča v Vinči leta 1958

Zvonka Zupanič Slavc

Film *Varuhi formule* je po resnični nesreči v jedrskem reaktorju v Vinči v Srbiji 15. oktobra leta 1958 posnel režiser in soscenarist Dragan Bjelogrić leta 2023. Podlaga za film je bila knjiga Gorana Milašinovića *Slučaj Vinča* (2017). Pri nesreči je bilo poškodovanih šest raziskovalcev: profesor fizike in pet njegovih študentov v starosti od 24 do 26 let, ki so sodelovali pri poskusih verižne reakcije in niso vedeli, da naj bi njihov namen najverjetneje bil ustvariti atomsko bombo. Poškodovani so prejeli naslednje doze ionizirajočega sevanja: 433, 422, 415, 410, 320 in 205 remov, pri čemer je smrtna doza približno 450 remov. Jugoslovanska vlada se je odločila za medicinsko pomoč prositi francosko vlado. V pariško bolnišnico *Fondation Curie* so prepeljali (v filmu štiri) poškodovance, profesorja fizike, dva njegova študenta in eno študentko. Pariški profesor onkologije in imunologije Georges Mathé (1922-2010) je delal poskuse z obsevanjem in preprečevanjem posledic. Prosili so ga, če bi hotel pomagati poškodovanim. Po premisleku je to sprejel, čeprav se je zavedal, da ima le malo spodbudnih rezultatov pri svojih poskusih z laboratorijskimi živalmi. Pri najhuje poškodovanem je najprej uporabil suspenzijo matičnih celic, pridobljeno iz jeter in vranice mrtvorojenega zarodka, kar v filmu ni prikazano. Takoj je začel iskati tudi darovalce krvi za transfuzije krvi poškodovancem. Ker se stanje poškodovanih ni izboljševalo po pričakovanjih, je darovalce krvi prosil, da bi darovali kostni mozeg. Kljub presaditvi kostnega mozga je najhuje poškodovani kmalu umrl, ostali trije pa so počasi okrevali. Dramatični filmski prikaz daje vedeti, da je šlo za hudo prizadete bolnike, za katere so bili zdravniki prepričani, da bodo brez pomoči umrli. Dejstvo je, da se je profesor Mathé z globoko empatijo do obolelih in hkratnim strahom pred neznanim eksperimentalnim zdravljenjem

odločal za življenje in prevzemal veliko tveganje v svojo roke. Zdravniki smo se pri tem spraševali, kako je možno, da po presaditvi tujega kostnega mozga ni prišlo do zavrnitvene reakcije, saj predobro vemo, kako deluje imunokompatibilnost.



Francoski profesor onkologije in imunologije Georges Mathé (1922-2010). Vir: File: Mathe, Georges CIPN20069.jpg. Bibliothèque interuniversitaire de santé. Licence Ouverte. Wikimedia Commons.



Veliko priznanje slovenski hematologiji in programu presaditve krvotvornih matičnih celic je pomenil obisk pionirja presajanja krvotvornih matičnih celic nobelovca Edwarda Donnalla Thomasa (1920–2012) iz Seattla leta 1996. Z leve si sledijo hematologi: prof. dr. Ciril Rozman iz Barcelone s soprogo, prof. dr. Donnell Thomas, prim. Jožef Pretnar in prof. dr. Peter Černelc. Vir: Klinični oddelek za hematologijo Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana.

Zato je bil po filmu dragocen pogovor z uglednim slovenskim hematologom primarijem Jožefom Pretnarjem, ki je svojo poklicno pot posvetil krvnim bolnikom in je znal razložiti ozadja. Glede na to, da so se presaditve kostnega mozga oziroma krvotvornih matičnih celic, ki so bile poznane v svetu, začele veliko kasneje, smo se spraševali, zakaj ni profesor Mathé dobil Noblove nagrade. Razlago nam je dal primarij Pretnar. Uspel je priti do članka profesorja Mathéja iz leta 1959, v katerem je z bolnišničnimi sodelavci popisal dramatično borbo

za rešitev obsevanih jugoslovanskih poškodovancev. V literaturi je navedel tudi članek ameriškega hematologa profesorja Donnalla Thomasa (1920–2012), ki je leta 1956 opravil šest podobnih poskusov presaditve kostnega mozga, ki pa so se vsi končali s smrtjo. Objava je izšla leta 1957 v reviji *New England Journal of Medicine (NEJM)*. Profesor Thomas je nadaljeval s poskusi in leta 1957 opravil presaditev kostnega mozga pri trinajstih bolnikih, članek pa je objavil leta 1959. Vsi razen enega bolnika so umrli, deklica, ki je preživela, pa je dobila kostni

mozeg od sestrice, ki je očitno imela enak HLA (enake humane levkocitne antigene). V Mathéjevem članku iz leta 1959 je objavljen pomemben diagram, ki prikazuje odziv poškodovancev na presaditve. Vidi se, kako se je spreminjalo število nevtrofilnih granulocitov¹ po presaditvi matičnih celic. Razvidno je, da je pravzaprav lastna hematopoeza (tvorba in razvoj raznih tipov krvnih teles) vseh poškodovancev razen tistega, ki je umrl, bila tista, ki je pripeljala od hude aplazije kostnega mozga (prenehanja regeneracije krvnih celic v kostnem mozgu) s popolnim padcem telesne odpornosti do nastanka novih krvnih celic. Pri tem je bil pomemben komentar primarija Pretnarja, da bi se poškodovanci pozdravili tudi brez presaditve, saj njihov hematopoetski sistem ni bil nepovrnljivo poškodovan, kot je to bilo pri umrlem. Profesor Mathé je opravil izjemen »poskus«, ki je ob kasnejšem spoznavanju imunoloških dogajanj v telesu pripeljal do reševanja številnih življenj, predvsem tistih z zdravljivimi oblikami levkemij.

V Sloveniji je doslej bilo s presaditvijo krvotvornih matičnih celic do konca leta 2023 zdravljenih več kot dva tisoč petsto bolnikov. K nam je leta 1996 prišel na obisk tudi Nobelov nagrajenec za presajanje kostnega mozga (1990) profesor Donnall Thomas. Kakorkoli: razvoj medicine je šel naprej, preučevanje tkivne skladnosti in njeno poznavanje sta dajali vedno boljše rezultate, prav tako odkritje in uporaba novih zdravil za preprečevanje zavrinitvene reakcije, reakcije presadka proti gostitelju ter uporaba novih zdravil za preprečevanje okužb. Razvoj je šel še dalje: poleg presaditev je na voljo vse več novih tarčnih zdravil, na primer imatinib, s katerim lahko trajno pozdravimo nekatere vrste krvnega raka, na primer

kronično mieloično levkemijo². Z modernim celičnim zdravljenjem CAR-T³ pa lahko uspešno tarčno zdravimo tudi druge oblike krvnih rakov.

Filmski prikaz daje vedeti, kako so zdravniki s svojo globoko empatijo in brezmejno željo pomagati bolnim prihajali do novih in novih spoznanj. Imeli so tudi pogum poskusiti v živo tudi takrat, ko so bili prepričani, da bodo bolniki sicer umrli. Zanimivo je, da so pri tem nekatera odkritja nastala na primer v manjših sredozemskih državah, kjer so bili predpisi manj strogi in glede na temperament ljudi najverjetneje tudi empatija večja kot na primer v Nemčiji ali Veliki Britaniji, če govorimo o evropskem okolju. Če pa se še enkrat obrnemo k vzroku poškodbe, pa lahko samo rečemo, da avtoritarnim oblastem nobena žrtev ni bila prevelika za doseganje njihovih ciljev, o katerih se ni nikoli govorilo na glas. Nekako kot pri mafiji.

Film zelo priporočam študentom medicine, zdravstvenemu osebju in tudi številnim drugim, saj ima široko sporočilno vrednost. Čestitke ustvarjalcem.

2 Kronična mieloična levkemija je rak krvnih celic in kostnega mozga. Njihova glavna značilnost je prisotnost kromosoma Philadelphia, katerega produkt pa v zadnjih desetletjih znajo zdraviti in s tem tudi to vrsto levkemije.

3 Celično zdravljenje CAR-T (Chimeric Antigen Receptor T-cells) je nov pristop v medicini, ki ga uporabljajo za zdravljenje nekaterih vrst raka. Ta terapija vključuje odvzem bolnikovih T-celic (vrsta belih kroničk), ki se nato v laboratoriju genetsko spremenijo, da proizvajajo poseben receptor na svoji površini, imenovan CAR. Te modifizierte celice se nato namnožijo in vrnejo v bolnikovo telo. Ko so te celice CAR-T v telesu, poiščejo in uničijo rakave celice, ki izražajo določeni protein (ali antigen) na svoji površini.

To terapijo trenutno uporabljajo za zdravljenje nekaterih vrst krvnih rakov, kot so akutna limfoblastna levkemija (ALL) in difuzni velikocelični B-limfom (DLCL), in sicer pri bolnikih, ki jim druge oblike zdravljenja niso pomagale. V prihodnosti bodo lahko ta pristop uporabljali tudi za zdravljenje drugih vrst raka.

1 Nevtrofilni granulociti so krvne celice, ki kažejo na delovanje kostnega mozga in posledični imunski odgovor telesa.

Dodajam še, da je eden izmed jedrskih fizikov iz Vinče po nesreči prišel v Slovenijo in tukaj opravil veliko kariero kot vrhunski strokovnjak na Institutu »Jožef Stefan«, desetletje pa je vodil tudi Inštitut za biofiziko na ljubljanski medicinski fakulteti (1961-1972). To je bil prof. dr. Miodrag V. Mihailović (1922-2014), vodilni teoretični jedrski fizik pri nas.

Spletni zapis

<https://fivvia.si/index.php/movie/varuhi-formule/>.

Film, posnet po resnični zgodbi režiserja in igralca Dragana Bjelogrića *Varuhi formule* govori o nesreči leta 1958 v Vinči, zaradi katere bi lahko izgubilo življenje šest raziskovalcev.

»Čuvaji formule/Verižna reakcija je predvsem zgodba o izjemni človeški humanosti, ki jo je navdihnilo resnično dogajanje iz leta 1958,« pove režiser Dragan Bjelogrić.

Potem ko je predsednik Jugoslavije Josip Broz Tito 17. maja leta 1958 slovesno s pritiskom na gumb v okviru jugoslovanskih jedrskih sanj zagnal prvi raziskovalni jedrski reaktor Vinča pri Beogradu, se je še istega leta, 15. oktobra, v tem reaktorju zgodila nesreča. Šest srbskih znanstvenikov je bilo podvrženih smrtonosnemu radioaktivnemu sevanju. Ker so se zavedali, da obsevanim v Beogradu ne bodo znali pomagati, so vseh šest takoj odpeljali na zdravljenje v pariško bolnišnico Fondation Curie.

Nagrade/festivali

- Svetovna premiera Locarno Film Festival 2023.
- Nagrada Variety Piazza Grande (žirija kritikov filmske revije Variety) za najboljši film – Locarno FF.
- Nagrada Pardo Verde Ricola, t.i. zeleni leopard (posebne žirije) – Locarno FF.
- Nagrada občinstva za najboljši film – Sarajevo Film Festival 2023.

Tam zdravniki v želji, da poskusijo rešiti življenja, niso imeli druge izbire, kot da se odločijo za eksperimentalno zdravljenje – za presaditev kostnega mozga. Tega so mladim raziskovalcem darovali prostovoljci, Parižani, ki so zaradi nevarnosti takšne operacije takrat tvegali tudi svoja življenja. Tako je bila v tej pariški bolnišnici prvič v zgodovini izvedena transplantacija kostnega mozga. V mednarodni igralski zasedbi je vidno vlogo agenta Udbe odigral slovenski igralec Jurij Drevenšek, film je nastal v koprodukciji produkcijske hiše *Perfo* in so ga lani snemali tudi v jedrskem reaktorju Instituta »Jožef Stefan« v Ljubljani in v Škofji Loki.

Srbsko-slovensko-črnogorsko-makedonsko koprodukcijo je režiral Dragan Bjelogrić, ki v filmu tudi igra, ob njem pa nastopajo še Alexis Manenti (glavna vloga v filmu *Les misérables (Nesrečniki)*, zmagovalcu filmskega festivala v Cannesu 2019 in francoski nominaciji za oskarja), Radivoje Raša Bukvić, Predrag Miki Manojlović, Lionel Abelanski, Ognjen Mićović, Anne Serra in drugi. Film sklene pesem *Put (Pot)*, ki sta jo skupaj ustvarila Magnifico in Konstrakta.