

Implantabilne intratekalne črpalke za refraktarno rakavo bolečino: prospektivna pilotna raziskava

Implantable intrathecal pumps for refractory cancer pain: a prospective pilot study

Zupanc Teodora¹, Stražišar Branka¹, Škorjanc Aljoša², Šporin Martin², Potočnik Iztok^{1,2}

¹Onkološki inštitut Ljubljana, Oddelek za anesteziologijo, intenzivno medicino in terapijo bolečine, Zaloška 2, 1000 Ljubljana

²Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, Katedra za anesteziologijo z reanimatologijo, Vrazov trg 2, 1000 Ljubljana

Korespondenca: doc. dr. Iztok Potočnik, dr. med.

E-mail: ipotocnik@onko-i.si

Poslano / Received: 16.4.2026

Sprejeto / Accepted: 28.4.2026

doi: 10.25670/oi2026-004on

IZVLEČEK

Rakava bolečina je pogosto neustrezno obravnavana s standardnimi sistemskimi terapijami. Ciljna intratekalna aplikacija zdravil z implantabilnimi (vsajenimi) intratekalnimi črpalkami lahko izboljša analgezijo in zmanjša sistemske neželene učinke, vendar lahko zdravljenje z zunanjimi črpalkami pomembno obremeni bolnika in njegove svojce zaradi potrebe po pogostem menjavanju rezervoarjev z zdravili. Poleg tega je lahko zunanja črpalka moteča in bolnika ovira pri vsakodnevnih dejavnostih. V zadnjem času se vse bolj uveljavljajo implantabilne intratekalne črpalke, ki se vstavijo v podkožje. Te omogočajo uporabo visoko koncentriranih učinkovin in redkejšo polnjenje, kar lahko bistveno izboljša kakovost življenja.

Izvedli smo prospektivno pilotno raziskavo, v katero smo vključili osem bolnikov z napredovalim rakom in refraktarno bolečino. Dva bolnika sta prejela protibolečinsko terapijo z implantabilno intratekalno črpalko, šest pa s pomočjo subkutane črpalke. Intenzivnost bolečine in kakovost življenja smo ocenjevali z uporabo lestvice vizualne analogne skale (VAS, Visual Analogue Scale), lestvice za oceno simptomov pri napredovali bolezni (ESAS, Edmonton Symptom Assessment System) ter vprašalnika za kakovost življenja Evropske organizacije za raziskave in zdravljenje raka (EORTC QLQ-C30, European Organisation for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire). Ocenjevanje je potekalo v prvih štirih tednih po uvedbi črpalke.

Zdravljenje z intratekalnimi črpalkami je bilo povezano s hitrejšim in trajnejšim zmanjšanjem bolečine v primerjavi s subkutanimi črpalkami. Pri bolnikih z intratekalnimi črpalkami smo opazili boljše splošno zdravstveno stanje, ugodnejše funkci-

onalne in simptomatske profile ter manjšo incidenco neželenih učinkov zdravljenja.

Implantabilne intratekalne črpalke lahko pri skrbno izbranih bolnikih z refraktarno rakavo bolečino omogočajo učinkovitejši nadzor bolečine ter pomembno izboljšajo kakovost življenja v primerjavi s subkutano aplikacijo. Za dokončno potrditev teh ugotovitev so potrebne obsežnejše, dobro zasnovane prospektivne študije.

Ključne besede: rakava bolečina, intratekalna analgezija, implantabilne črpalke, opioidna terapija, kakovost življenja

ABSTRACT

Cancer pain is often inadequately managed with standard systemic therapies. Targeted intrathecal administration of analgesics via implantable (internal) intrathecal pumps may improve analgesia and reduce systemic adverse effects. However, treatment with external pumps may place a substantial burden on patients and their caregivers due to the frequent need for medication reservoir refills. In addition, external pumps can be cumbersome and may interfere with patients' daily activities. Recently, implantable intrathecal pumps placed in the subcutaneous tissue have become increasingly used. These devices allow the administration of highly concentrated drug solutions and less frequent refilling, which may significantly improve quality of life.

We conducted a prospective pilot study including eight patients with advanced cancer and refractory pain. Two patients received analgesic therapy via an implantable intrathecal pump, while six were treated using a subcutaneous pump. Pain intensity and quality

of life were assessed using the Visual Analogue Scale (VAS), the Edmonton Symptom Assessment System (ESAS), and the European Organisation for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire (EORTC QLQ-C30). Assessments were performed during the first four weeks after pump implantation.

Intrathecal pump therapy was associated with a faster and more sustained reduction in pain compared with subcutaneous pumps. Patients treated with intrathecal pumps demonstrated better overall health status, more favourable functional and symptom profiles, and a lower incidence of treatment-related adverse effects.

Implantable intrathecal pumps may enable more effective pain control and significantly improve quality of life in carefully selected patients with refractory cancer pain compared with subcutaneous administration. Larger, well-designed prospective studies are needed to confirm these findings.

Keywords: cancer pain, intrathecal analgesia, implantable pumps, opioid therapy, quality of life

UVOD

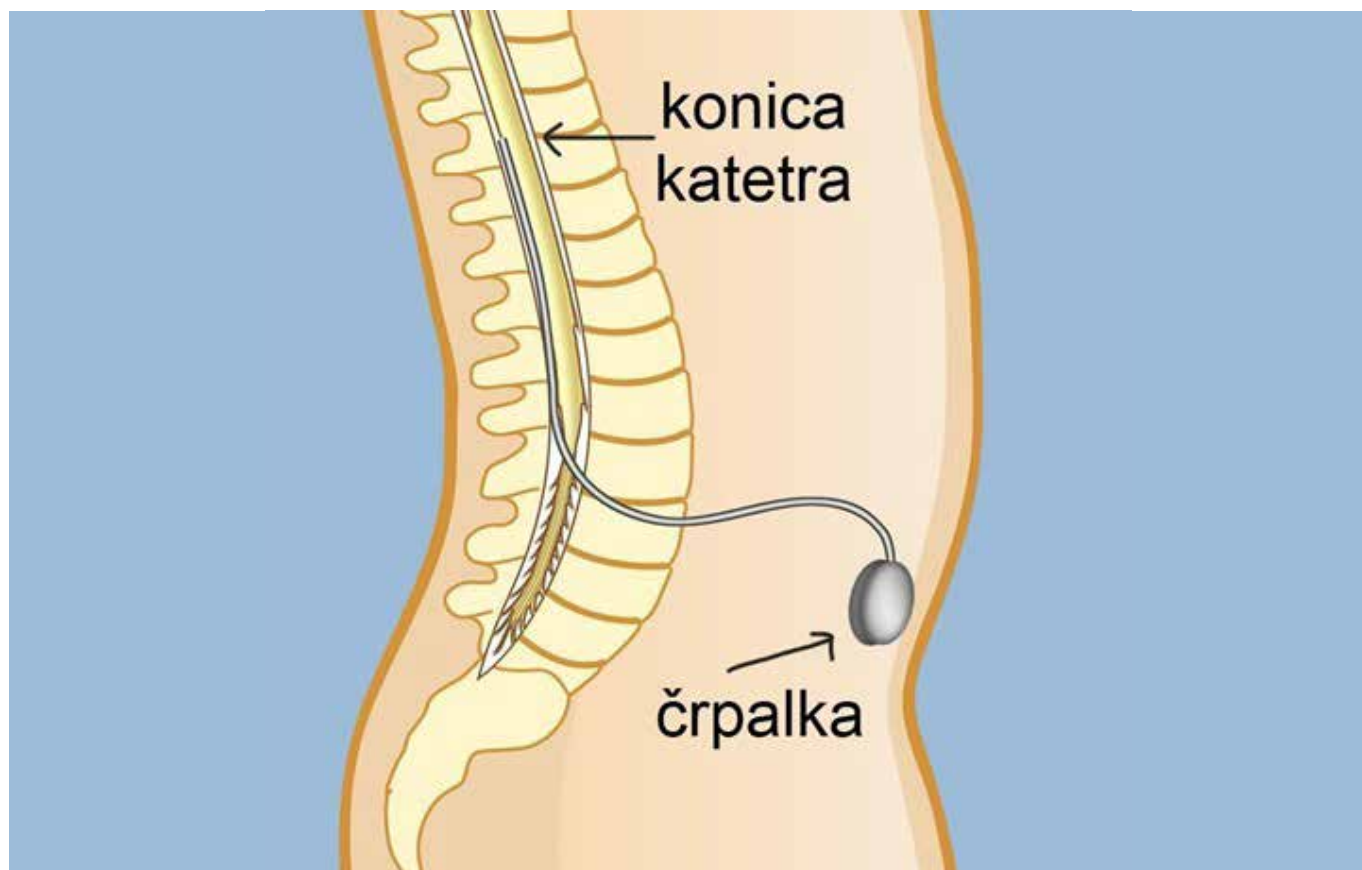
Bolečina je prisotna pri veliki večini bolnikov (do 96 %) z napredovalim rakom ter predstavlja enega najtežje prenosljivih simptomov, ki izrazito poslabša kakovost življenja. Lahko je posledica samega tumorja, njegovega razraščanja, neželenih učinkov onkološkega zdravljenja ali pridruženih bolezni. Učinkovito obvladovanje bolečine je zato ključen del celostne oskrbe onkoloških bolnikov in lahko pomembno izboljša kakovost življenja tako bolnikov kot njihovih bližnjih (1, 2).

Kljub večji ozaveščenosti in razvoju specializiranih protibolečinskih služb ostaja rakava bolečina neustrezno nadzorovana kar pri 40 % bolnikov (3). Sodobne smernice poudarjajo večmodalni pristop, ki združuje farmakološko zdravljenje – predvsem uporabo opioidov – z nefarmakološkimi ukrepi, kot so fizikalna terapija, akupunktura in limfna drenaža. Pomembno je tudi ustrezno obvladovanje akutne pooperativne bolečine, saj lahko s tem zmanjšamo tveganje za razvoj kronične bolečine (4).

Nesteroidna protivnetna zdravila so učinkovita pri blagi do zmerni bolečini, medtem ko opioidi ostajajo temelj zdravljenja zmerne do hude rakave bolečine. Med posameznimi opioidi ni bistvenih razlik v analgetični učinkovitosti ali profilu neželenih učinkov. Čeprav je morfij tradicionalno zdravilo prve izbire, se v klinični praksi vse pogosteje uporabljajo tudi novejši sintetični opioidi, kot so tapentadol, oksikodon, hidromorfon in fentanil (2). Dolgotrajna sistemska uporaba opioidov je omejena zaradi razvoja tolerance, opioidno inducirane hiperalgezije ter številnih sistemskih neželenih učinkov, zato se vse bolj uveljavljajo alternativni, bolj ciljno usmerjeni pristopi, katerih cilj je zmanjšati potrebo po sistemski opioidni terapiji (4–6).

Invazivne tehnike se lahko pri bolnikih z rakom vključijo že v zgodnjih fazah zdravljenja bolečine. V Sloveniji se pogosto uporablja podkožna - subkutana aplikacija protibolečinskih zdravil, pri čemer se večina učinkovin (razen morfija) uporablja izven odobrenih indikacij. Intratekalno dajanje protibolečinskih zdravil (predvsem morfija in lokalnih anestetikov) je zelo učinkovito, vendar se zaradi potrebe po pogostem polnjenju zunanjih črpalk uporablja redkeje. Podkožno in intratekalno dajanje zdravil tako predstavljata dve pomembni strategiji za

Slika 1: Shematski prikaz IT črpalke v telesu.



obvladovanje refraktarne rakave bolečine (6–8). V zadnjem času so se v Sloveniji začele uporabljati implantabilne intratekalne črpalke, pri katerih se lahko uporabijo manjši odmerki opioidov in bolj koncentrirani lokalni anestetiki, kar bi lahko poenostavilo logistiko in posledično zmanjšalo incidenco stranskih učinkov zdravljenja ter izboljšalo kakovost življenja bolnikov. Vstavev IT črpalke je indicirana, če so izpolnjeni naslednji pogoji (9):

1. močna bolečina VAS > 5;
2. bolečine ni mogoče zmanjšati s konservativnimi postopki zdravljenja;
3. odmerek morfina je 200 mg/dan ali več, preračunano na oralni morfin;
4. zaradi neželenih učinkov morfinov bolnik ne more prejemati morfijskih preparatov;
5. ocenjena prognoza preživetja je nad 3 ali 6 mesecev;
6. bolnikove telesne lastnosti omogočajo vstavev črpalke v podkožje trebuha.

Kontraindikacije za vstavev so (9):

1. aktivna lokalna ali sistemska okužba (na mestu implantacije ali sistemska);
2. koagulopatija/motnje strjevanja krvi;
3. alergija na materiale sistema ali uporabljena zdravila;
4. huda kognitivna motnja, psihoza (nezmožnost sodelovanja);
5. aktivna intravenska zloraba drog;
6. zavrnitev bolnika;
7. neustrezna telesna konstitucija ali anatomske anomalije hrbtenice.

IT črpalke vstavi kirurg v operacijski dvorani. V Sloveniji je to nevrokirurg, ki je več posegov v hrbtenjači. Poseg običajno traja eno uro, poteka v splošni anesteziji. Ponekod po svetu vstavljajo IT črpalke anesteziologi ambulantno, v lokalni anesteziji.

METODE

Na Onkološkem inštitutu Ljubljana smo izvedli prospektivno randomizirano pilotno raziskavo, v kateri smo primerjali učinkovitost zdravljenja bolečine z aplikacijo zdravil s pomočjo subkutanih in implantabilnih intratekalnih črpalok. Vključili smo osem bolnikov z napredovalo maligno boleznijo in refraktarno rakavo bolečino. Črpalke so bile uporabljene v letu 2024. Vsi bolniki so imeli močno bolečino VAS nad 5 kljub optimiziranemu konservativnemu zdravljenju. Dva bolnika sta v študiji prejemala protibolečinsko terapijo z implantabilno intratekalno črpalko, šest pa s subkutano črpalko.

Vključitvena merila so bila: starost 40–80 let, intenzivnost bolečine ≥ 5 , ocenjena z vizualno analogni lestvico (VAS, *Visual Analogue Scale*), dnevni odmerek opioidov > 200 mg oralnih morfijskih ekvivalentov ter pričakovana doba preživetja vsaj 6 mesecev.

Izključitvena merila so bila: huda srčna bolezen (New York Heart Association – NYHA razred > III), huda pljučna bolezen (forsirani ekspiratorni volumen v prvi sekundi – FEV₁ < 40 %), nevrološke ali psihiatrične bolezni ter zavrnitev sodelovanja. Vsi bolniki so podali pisno informirano soglasje za sodelovanje v raziskavi. Raziskavo je odobrila Etična komisija Onkološkega inštituta Ljubljana.

Bolniki v intratekalni skupini (ITK) so prejemali protibolečinska zdravila s pomočjo kirurško implantirane črpalke z intratekalnim katetrom. Začetna intratekalna terapija je vključevala morfin v kombinaciji z lokalnim anestetikom bupivakainom, nato pa smo odmerke individualno titrirali glede na klinični odziv.

Slika 2: Intratekalna implantabilna črpalka in subkutana črpalka, uporabljeni v raziskavi.



Bolniki v subkutani skupini (SCS) so prejeli analgetsko terapijo z morfijem in lokalnim anestetikom preko subkutane črpalke na potisni plin, prilagojeno glede na intenzivnost bolečine in predhodno opioidno terapijo. Vsi odmerki opioidov so bili za potrebe analize pretvorjeni v oralne morfinske ekvivalente.

Bolnike smo ocenjevali z VAS, ESAS ter EORTC QLQ-C30. Ocene so bile opravljene ob začetku zdravljenja in nato enkrat tedensko v prvih štirih tednih po vstavitvi črpalke. Trenutna analiza vključuje podatke iz prvih štirih tednov spremljanja.

Rezultate smo analizirali opisno in jih prikazali kot srednje vrednosti s 95-odstotnimi intervali zaupanja.

Za statistično analizo smo uporabili programski jezik R (*R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria*), s katerim smo pripravili grafične prikaze rezultatov vprašalnikov ESAS in EORTC QLQ-C30. Na grafih smo prikazali posamezne meritve pred zdravljenjem in v prvih štirih tednih po uvedbi terapije, pri čemer so bile točke barvno kodirane glede na skupino bolnikov (intratekalna ali subkutana črpalka).

Za vsako skupino smo z uporabo metode lokalno uteženega glajenja (*LOESS, locally estimated scatterplot smoothing*) izračunali povprečne krivulje, ki smo jih skupaj s pripadajočimi 95-odstotnimi intervali zaupanja prikazali na grafih. Na podlagi teh prikazov smo izvedli opisno primerjavo med skupinama.

REZULTATI

Intenzivnost bolečine

Grafa povprečne in maksimalne bolečine, ocenjene z VAS, kažeta primerljiv trend, razlikujeta pa se v absolutni ravni bolečine, saj je bila maksimalna vrednost VAS v povprečju za približno 2 točki višja od povprečne vrednosti v celotnem obdobju spremljanja.

Bolniki v ITK skupini so imeli nižje izhodiščne vrednosti povprečne

(VAS 4,5) in maksimalne bolečine (VAS 6) v primerjavi z bolniki v SCS skupini (povprečna VAS 6; maksimalna VAS 10).

V ITK skupini je bil po uvedbi zdravljenja opazen začetni upad povprečne in maksimalne bolečine, ki sta mu sledila prehodno povečanje med 2. in 3. tednom ter ponovno zmanjšanje do 4. tedna. Nasprotno je v SCS skupini bolečina v prvem tednu kljub zdravljenju naraščala, nato v 2. in 3. tednu upadla, v 4. tednu pa ponovno izrazito narasla.

Na splošno je intratekalna terapija zagotavljala učinkovitejši nadzor bolečine v prvem in četrtem tednu, medtem ko je bil nadzor bolečine med skupinama primerljiv v drugem in tretjem tednu (graf 1, graf 2).

Rezultati EORTC QLQ-C30

Med skupinama smo opazili klinično pomembne razlike v več domenah vprašalnika EORTC QLQ-C30. Najizrazitejša razlika je bila v splošnem zdravstvenem stanju, kjer so bile vrednosti v ITK skupini dosledno višje, z minimalnim prekrivanjem intervalov zaupanja (graf 3).

Bolniki v ITK skupini so izkazovali boljše fizično (graf 4), funkcionalno (graf 5) in kognitivno delovanje (graf 6). Socialno delovanje (graf 7) je bilo med skupinama primerljivo, z rahlo večjimi vrednostmi v ITK skupini.

Med simptomatskimi lestvicami so bolniki v ITK skupini poročali o nižji utrujenosti (graf 8) in bolečini (graf 9). Dispneja (graf 10) je bila izrazitejša v SCS skupini in večinoma odsotna v ITK skupini. Izguba apetita (graf 12) in zaprtje (graf 13) sta imela ugodnejši potek v ITK skupini. Nespečnost (graf 11) je bila nižja v ITK skupini v prvih dveh tednih, nato pa se je po tretjem tednu povečala.

Finančne težave (graf 14) so bile poročane le v SCS skupini. Med skupinama ni bilo pomembnih razlik pri čustvenem delovanju (graf 15), slabosti/bruhanju (graf 16) in driski (graf 17).

Slika 3. Implantabilna črpalka, pripravljena za vstavitvev.



Rezultati ESAS

Analiza ESAS je pokazala ugodnejši simptomatski potek v ITK skupini, zlasti pri bolečini (graf 18), v manjši meri pa tudi pri utrujenosti (graf 19), zaspanosti (graf 20) in splošnem počutju (graf 21). Rezultati anksioznosti (graf 22) so bili med skupinama primerljivi.

Rezultati bolečine na ESAS so potrdili boljši zgodnji nadzor bolečine v ITK skupini. V 3. in 4. tednu so se razlike med skupinama zmanjšale, nato pa se je ponovno pokazala prednost ITK terapije, kar nakazuje na trajnejši analgetski učinek (graf 18).

Preživetje

Bolnici z implantirano intratekalno črpalko sta po implantaciji preživel 80 in 174 dni (povprečno 127 dni). Povprečno preživetje v SCS skupini je znašalo 69 dni (standardni odklon 41,2 dneva).

Opisni podatki nakazujejo daljše preživetje po implantaciji v ITK skupini v primerjavi s SCS skupino (graf 23). Zaradi majhnega vzorca in velike variabilnosti rezultatov je treba te ugotovitve interpretirati previdno.

RAZPRAVA

Invazivne tehnike se lahko pri bolnikih z rakom vključijo že v zgodnjih fazah zdravljenja bolečine. V Sloveniji se pogosto uporablja podkožna aplikacija protibolečinskih zdravil, pri čemer se večina učinkovin (razen morfija) uporablja izven odobrenih indikacij. Intratekalno dajanje protibolečinskih zdravil (predvsem morfija in lokalnih anestetikov) je zelo učinkovito, vendar se zaradi potrebe po pogostem polnjenju črpalk uporablja redkeje. Podkožno in intratekalno dajanje zdravil tako predstavljata dve pomembni strategiji za obvladovanje refraktarne rakave bolečine (6–8).

V tej prospektivni pilotni raziskavi je bila terapija z implantabilno intratekalno črpalko povezana s hitrejšim in trajnejšim lajšanjem bolečine v primerjavi s subkutano črpalko pri bolnikih z napredovalim rakom in refraktarno bolečino. Poleg boljšega zgodnjega nadzora bolečine so bolniki z intratekalno terapijo izkazovali tudi boljše splošno zdravstveno stanje ter ugodnejše funkcionalne in simptomatske izide po vprašalnikih EORTC QLQ-C30 in ESAS. Ti rezultati podpirajo klinično vrednost intratekalne dostave zdravil kot učinkovite strategije za obvladovanje kompleksne rakave bolečine pri bolnikih, ki se ne odzivajo na optimizirano sistemsko in subkutano zdravljenje.

Naši rezultati so skladni s prejšnjimi poročili, ki kažejo, da ciljna implantabilna intratekalna dostava zdravil omogoča učinkovito analgezijo z bistveno nižjimi odmerki opioidov kot sistemsko zdravljenje (10, 11). Zgodnje zmanjšanje povprečne in maksimalne bolečine v ITK skupini odraža farmakološko prednost neposredne spinalne dostave, ki omogoča delovanje zdravil v bližini spinalnih poti bolečine, obenem pa zaobide presnovo prvega prehoda skozi jetra in delno tudi krvno-možgansko pregrado (9). Ta mehanizem verjetno pojasnjuje hitrejši začetek analgezije in boljši zgodnji nadzor bolečine pri naših bolnikih.

Poleg vpliva na intenzivnost bolečine naši podatki poudarjajo tudi klinično pomembne koristi implantabilne intratekalne terapije za kakovost življenja. Bolniki v ITK skupini so dosledno poročali o boljšem splošnem zdravstvenem stanju ter višjih rezultatih v ključnih funkcionalnih domenah, vključno s fizičnim, funkcionalnim in kognitivnim delovanjem. Te ugotovitve so skladne s prejšnjimi raziskavami, ki kažejo, da je implantabilna intratekalna terapija povezana z izboljšanimi funkcionalnimi izidi in zmanjšanim bremenom simptomov (12–15). Izboljšave pri zaprtju, izgubi apetita in dispneji v ITK skupini so verjetno povezane z nižjo sistemsko izpostavljenostjo opioidom (10, 16).

Pomembna praktična prednost implantabilnih intratekalnih črpalk je tudi manjše logistično breme zdravljenja v primerjavi s subkutanimi sistemi. Zaradi uporabe višjih koncentracij zdravil in manjših volumnov infuzije je potrebno redkejšo polnjenje, kar zmanjšuje potrebo po pogostih menjavah zdravilnih mešanic in s tem obremenitev bolnikov ter njihovih svojcev. Običajno prihajajo bolniki na polnitev enkrat na mesec. Čeprav so začetni stroški implantabilnih sistemov višji, razpoložljivi podatki kažejo, da se lahko ti dolgoročno delno izravnavajo z manjšo porabo zdravil, nižjo pojavnostjo neželenih učinkov ter manjšo rabo zdravstvenih storitev. Sama IT črpalka stane 10.000 EUR, cene elastomernih črpalk ali črpalk na potisni plin pa so odvisne od količine naročila. Trenutno je cena ene črpalke na potisni plin za subkutano uporabo v lekarni na Onkološkem inštitutu 42,7 EUR. Subkutane črpalke je potrebno menjati na 5–7 dni. Hkrati je pogosto potrebno spreminjati sestavo in količino zdravil v črpalki. Bolnik in svojci so zato z zdravljenjem s subkutano črpalko precej obremenjeni. Naša raziskava sicer ni bila zasnovana za formalno oceno stroškovne učinkovitosti, vendar odsotnost poročanih finančnih težav v ITK skupini nakazuje na potencialno manjše zaznano breme zdravljenja.

Rezultati ESAS dodatno podpirajo prednost intratekalne terapije pri zgodnjem in deloma tudi trajnejšem nadzoru bolečine. Čeprav so bili poteki v srednjem obdobju primerljivi med skupinama, ponovna razlika v korist ITK terapije v poznejšem obdobju nakazuje na stabilnejši analgetski učinek. Ta vzorec je skladen s predhodnimi opažanji, da intratekalna terapija ohranja učinkovitost tudi pri napredovali boleznih, kjer naraščajoči sistemski odmerki opioidov pogosto vodijo v toleranco, opioidno inducirano hiperalgezijo in več neželenih učinkov (11, 17).

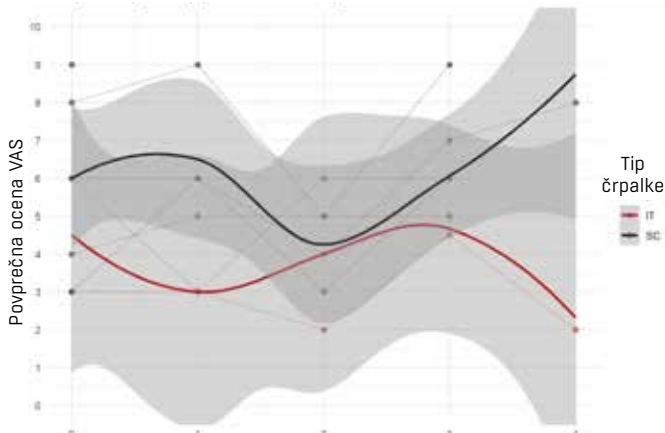
Raziskava ima več pomembnih omejitev. Prvič, majhna velikost vzorca ($n = 8$), zlasti zelo majhno število bolnikov v ITK skupini ($n = 2$), bistveno omejuje statistično moč in posplošljivost rezultatov. Drugič, razporeditev bolnikov v skupine ni bila randomizirana, kar povečuje tveganje za selekcijsko pristranskost. To se odraža tudi v izhodiščnih razlikah med skupinama, saj so imeli bolniki v ITK skupini nižjo začetno intenzivnost bolečine, kar lahko vpliva na interpretacijo opaženih učinkov. Tretjič, analiza je omejena na prve štiri tedne po uvedbi terapije, zato ne omogoča celovite ocene dolgoročne učinkovitosti, varnosti in trajnosti analgezije. Poleg tega študija temelji predvsem na opisni analizi brez uporabe inferenčnih statističnih metod, kar dodatno omejuje trdnost sklepov.

Kljub navedenim omejitvam naše ugotovitve ponujajo pomembne preliminarne klinične vpoglede in podpirajo vlogo implantabilnih intratekalnih črpalk pri obvladovanju refraktarne rakave bolečine. V skladu z obstoječo literaturo in smernicami naši rezultati nakazujejo, da bi bilo smiselno razmisliti o zgodnejši uvedbi intratekalne terapije pri skrbno izbranih bolnikih, zlasti kadar sistemsko zdravljenje ne zagotavlja ustrezne analgezije ali povzroča nesprijemljive neželene učinke. Za potrditev teh ugotovitev so potrebne večje, prospektivne, randomizirane raziskave z daljšim spremljanjem.

ZAKLJUČEK

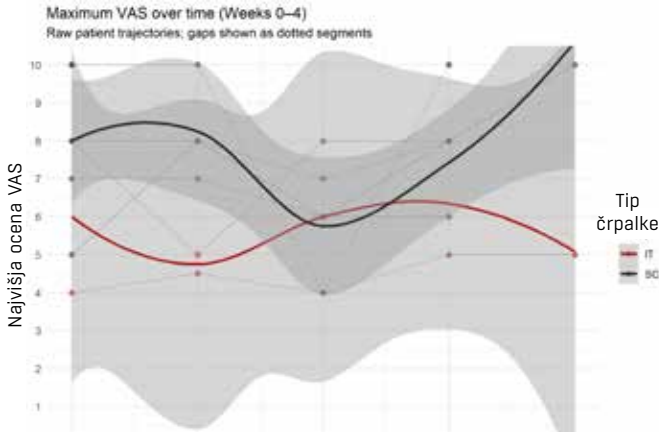
Naša prospektivna pilotna raziskava nakazuje, da je zdravljenje z implantabilno intratekalno črpalko pri izbranih bolnikih z napredovalim rakom in refraktarno bolečino povezano z učinkovitejšim in trajnejšim lajšanjem bolečine ter izboljšano kakovostjo življenja v primerjavi s subkutano aplikacijo. Prednosti te metode vključujejo tudi manjšo potrebo po sistemskih opioidih in enostavnejšo dolgoročno obravnavo bolnikov. Kljub omejitvam majhnega vzorca in kratkega spremljanja rezultati podpirajo uporabo intratekalnih črpalk kot obetavne terapevtske možnosti, kar pa zahteva potrditev v večjih, dolgoročnih prospektivnih raziskavah.

Graf 1: Povprečna intenzivnost bolečine v daljšem časovnem obdobju pri bolnikih, zdravljenih z intratekalno (IT) in subkutano (SC) črpalko.



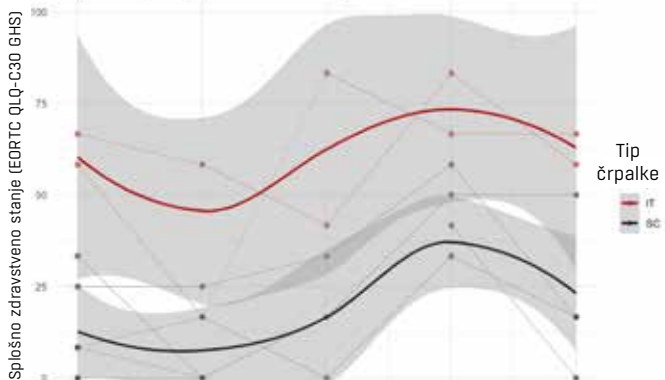
Podatki so predstavljeni kot skupinske povprečne krivulje z 95-odstotnimi intervali zaupanja. Okrajšave: VAS, vizualna analogna lestvica; IT, intratekalna črpalka; SC, subkutana črpalka.

Graf 2: Največja intenzivnost bolečine skozi čas pri bolnikih, zdravljenih z intratekalno (IT) in subkutano (SC) črpalko.



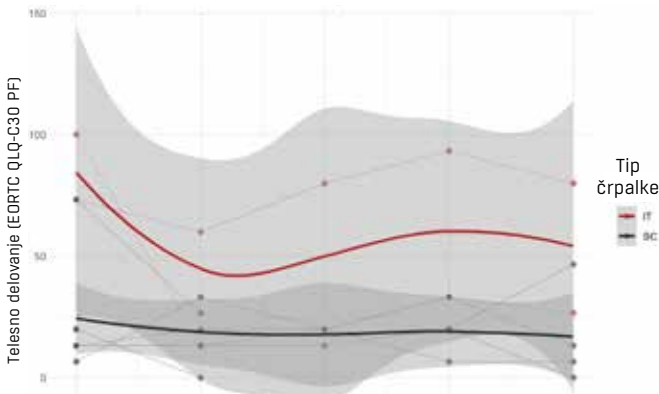
Največja intenzivnost bolečine, ocenjena z vizualno analogno lestvico (VAS) v prvih štirih tednih po začetku uporabe črpalke v intratekalni (IT) in subkutani (SC) skupini. Podatki so predstavljeni kot povprečne krivulje skupine s 95-odstotnimi intervali zaupanja. Okrajšave: VAS, vizualna analogna lestvica; IT, intratekalna črpalka; SC, subkutana črpalka.

Graf 3: Splošno zdravstveno stanje skozi čas pri bolnikih, zdravljenih z intratekalnimi (IT) in subkutanimi (SC) črpalkami.



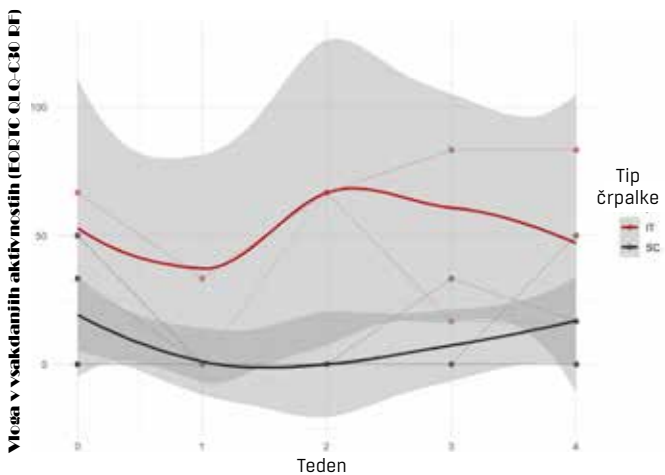
Splošno zdravstveno stanje, ocenjeno z vprašalnikom EORTC QLQ-C30 v prvih štirih tednih po začetku uporabe črpalke v intratekalni (IT) in subkutani (SC) skupini. Podatki so predstavljeni kot povprečne krivulje skupine s 95-odstotnimi intervali zaupanja. Okrajšave: EORTC QLQ-C30, Vprašalnik o kakovosti življenja Evropske organizacije za raziskave in zdravljenje raka - Core 30; IT, intratekalna črpalka; SC, subkutana črpalka.

Graf 4: Telesno delovanje (EORTC QLQ-C30 PF).

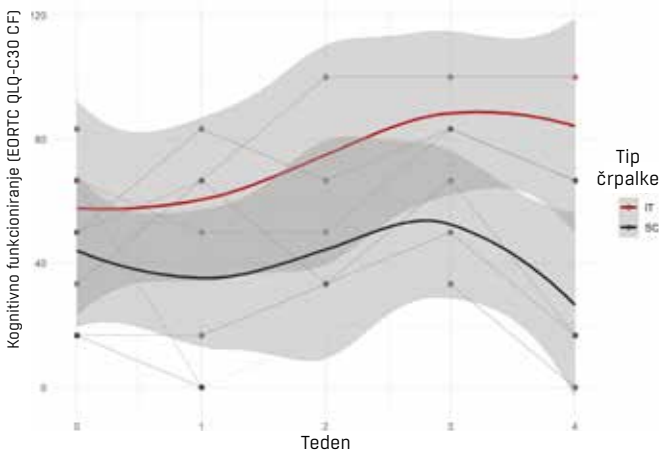


Telesno delovanje (PF) v prvih štirih tednih po začetku uporabe črpalke pri bolnikih, zdravljenih z intratekalno (IT) in subkutano (SC) črpalko, ocenjeno z vprašalnikom EORTC QLQ-C30. Višji rezultati kažejo na boljše telesno delovanje. Podatki so predstavljeni kot povprečne krivulje skupine s 95-odstotnimi intervali zaupanja. Okrajšave: PF, telesno delovanje; EORTC QLQ-C30, Vprašalnik o kakovosti življenja Evropske organizacije za raziskave in zdravljenje raka - Core 30; IT, intratekalna črpalka; SC, subkutana črpalka.

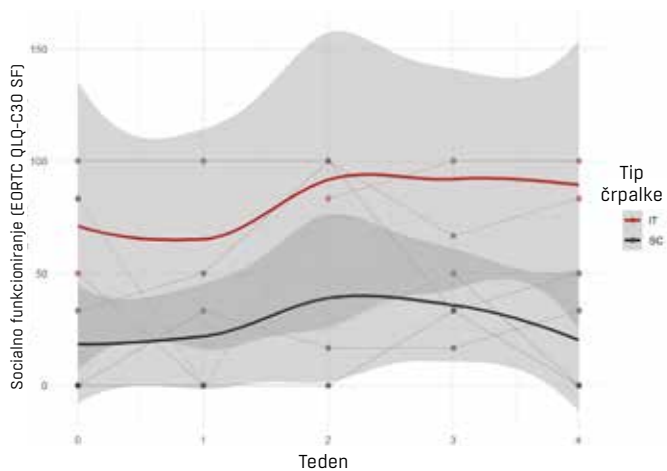
Graf 5: Vloga v vsakdanjih aktivnostih (angl. role functioning, RF).



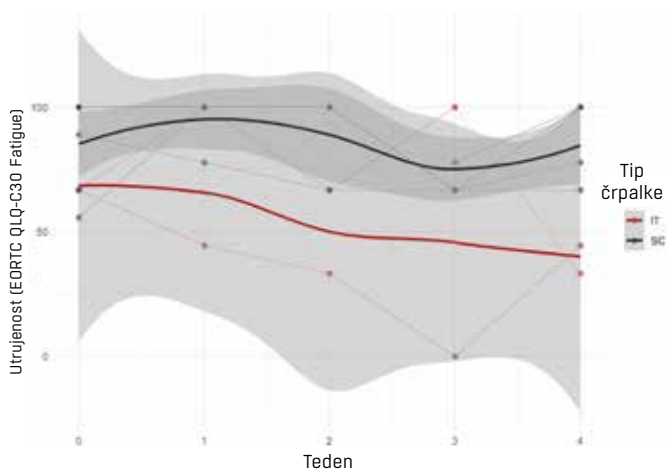
Graf 6: Kognitivno funkcioniranje (angl. cognitive functioning, CF).



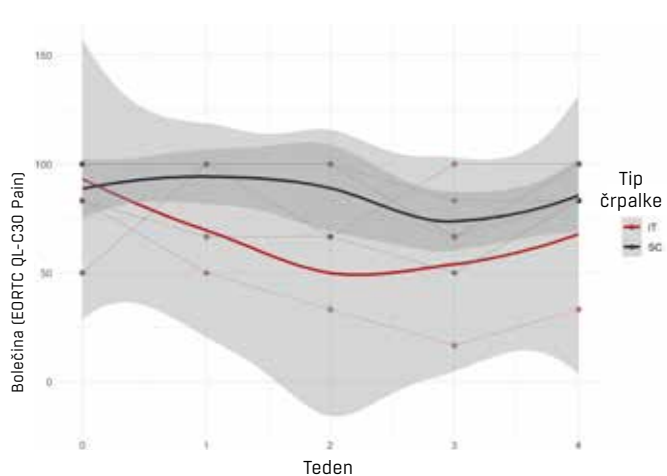
Graf 7: Socialno funkcioniranje (angl. social functioning, SF).



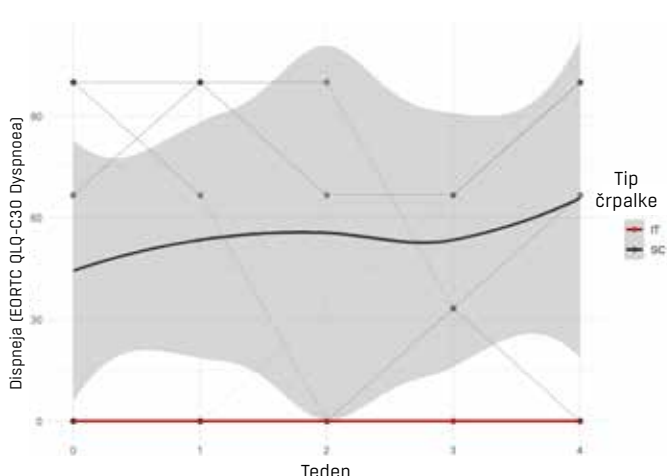
Graf 8: Utrujenost (angl. fatigue).



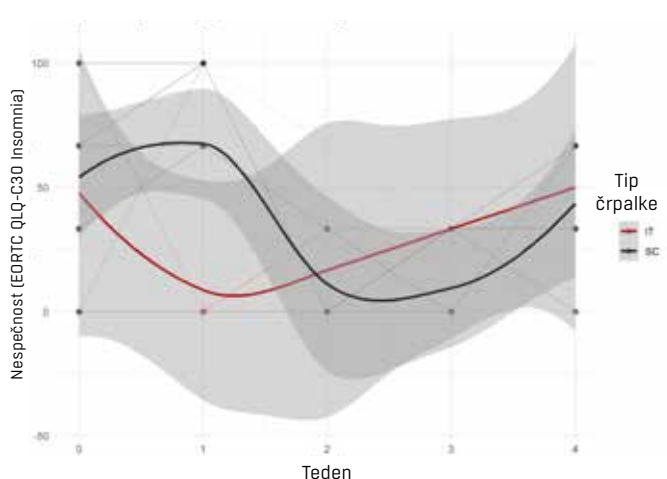
Graf 9: Bolečina (angl. pain).



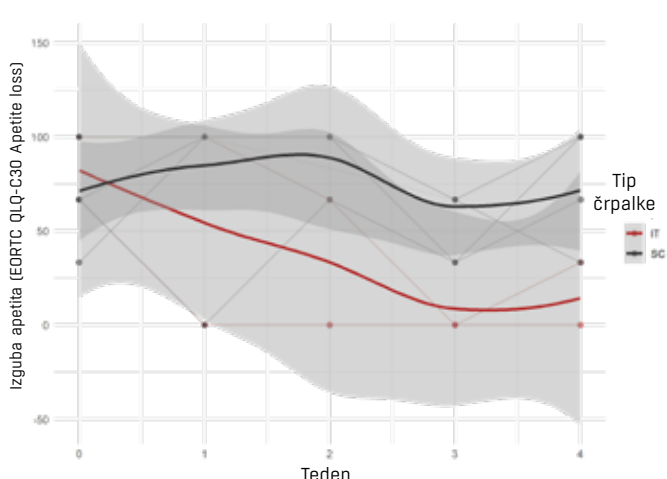
Graf 10: Dispneja (angl. dyspnoea).



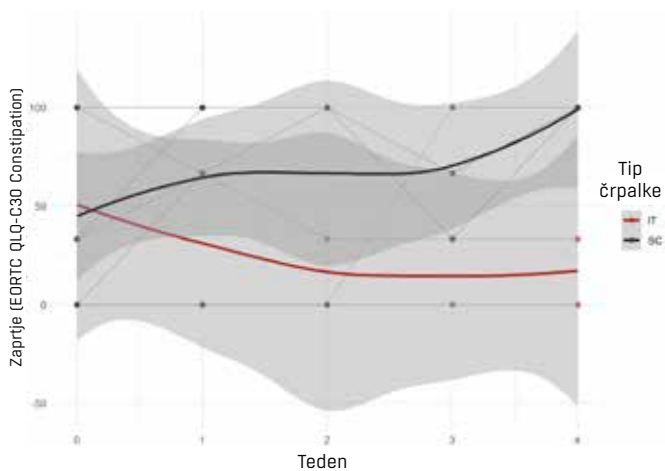
Graf 11: Nespečnost (angl. insomnia).



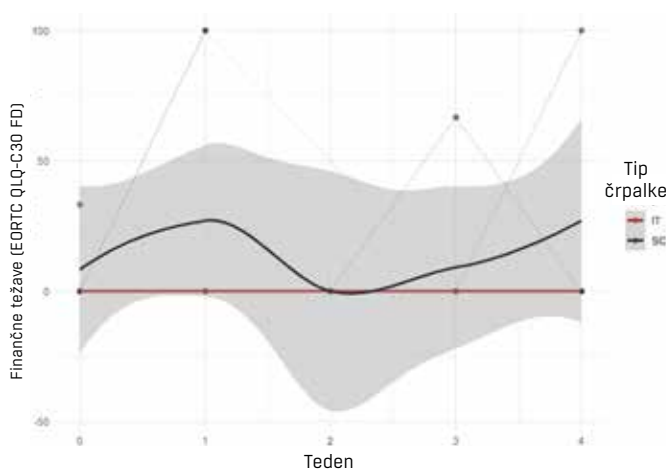
Graf 12: Izguba apetita (angl. appetite loss).



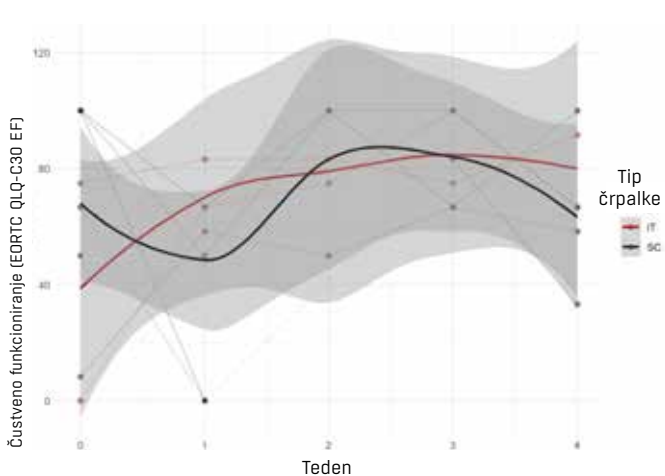
Graf 13: Zaprtje (angl. constipation).



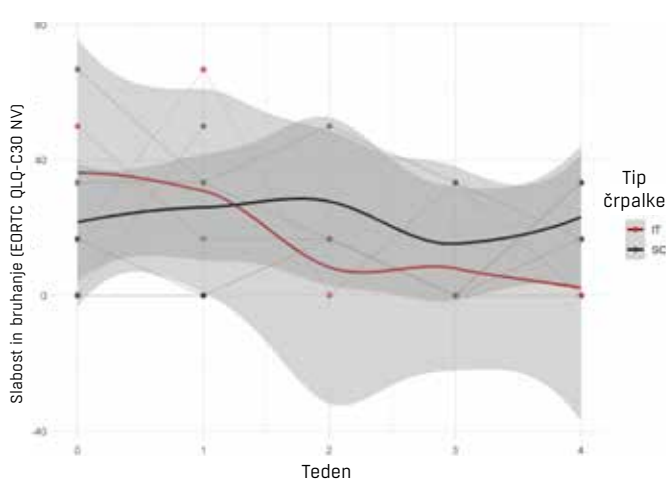
Graf 14: Finančne težave (angl. financial difficulties).



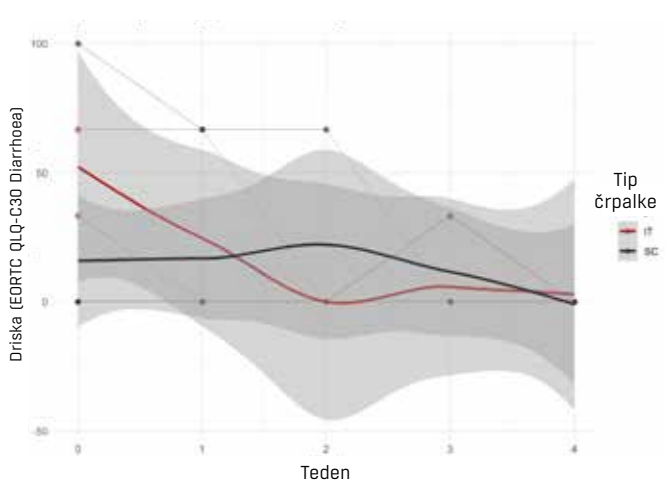
Graf 15: Čustveno funkcioniranje (EF).



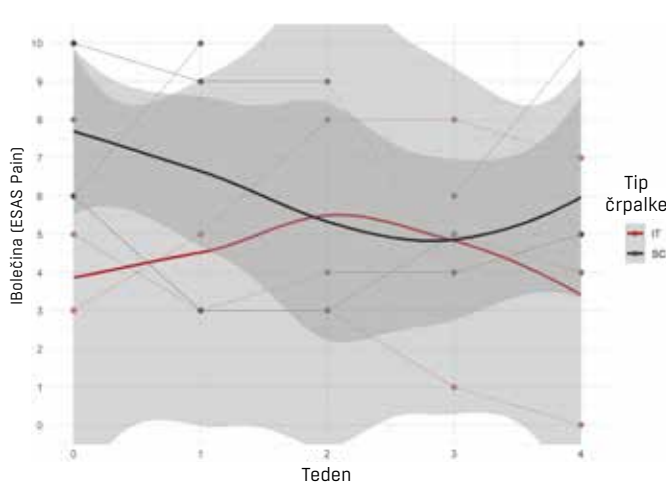
Graf 16: Slabost in bruhanje (angl. nausea and vomiting, NV).



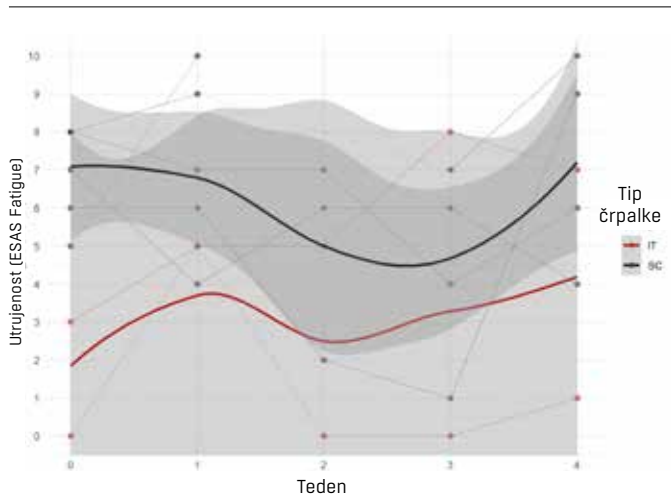
Graf 17: Driska (angl. diarrhoea).



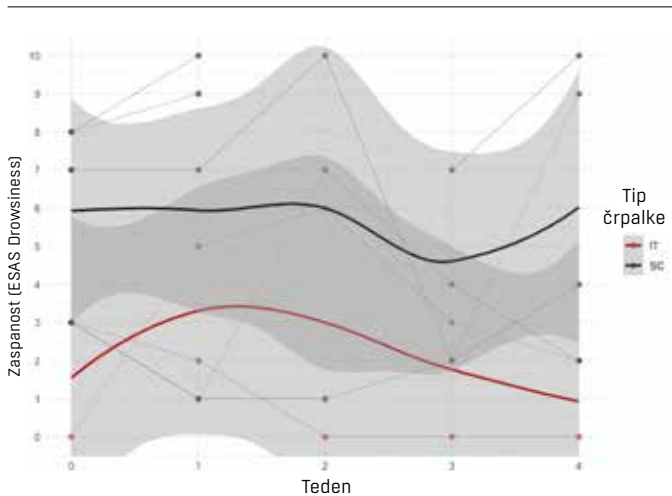
Graf 18: ESAS - bolečina (0 - brez bolečine, 10 - najhujša možna bolečina).



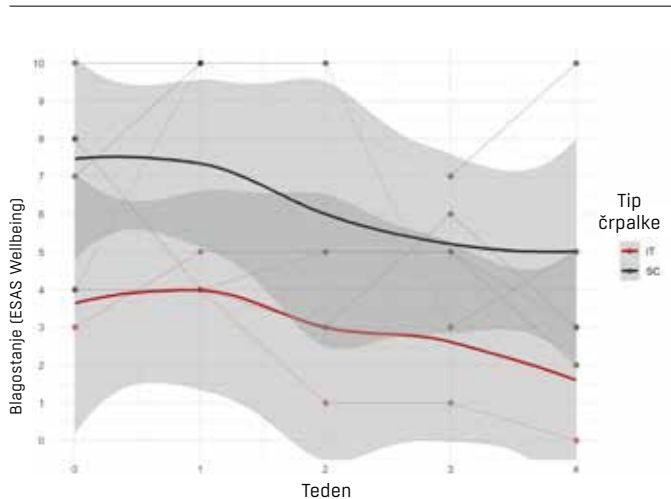
Graf 19: ESAS – utrujenost.



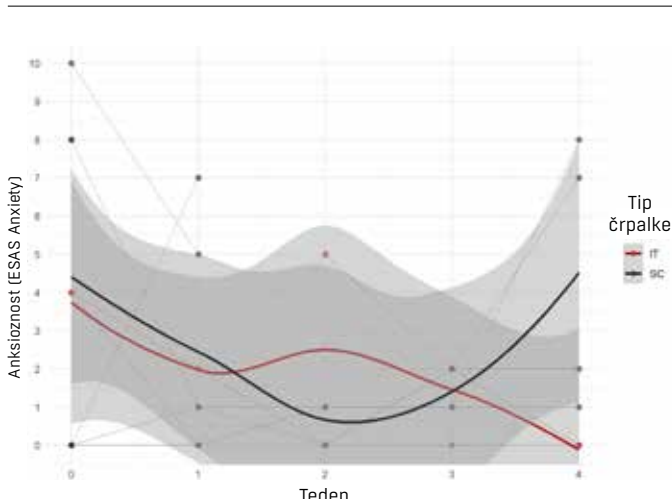
Graf 20: ESAS – zaspanost.



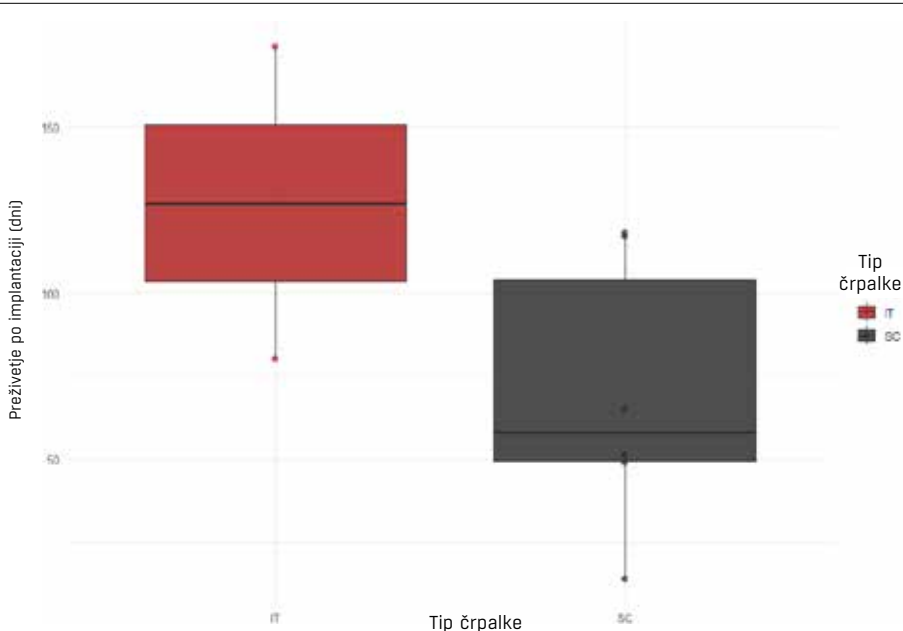
Graf 21: ESAS – blagostanje (0 – najboljšo, 10 – najslabše).



Graf 22: ESAS – anksioznost.



Graf 23: Preživetje po implantaciji črpalke.



LITERATURA

1. Henson LA, Maddocks M, Evans C, Davidson M, Hicks S, Higginson IJ. Palliative care and the management of common distressing symptoms in advanced cancer: pain, breathlessness, nausea and vomiting, and fatigue. *J Clin Oncol.* 2020;38(9):905–914.
2. Kongsgaard U, Kaasa S, Dale O, Ottesen S, Nordøy T. Palliative treatment of cancer-related pain [Internet]. Oslo (NO): 2005 Dec [cited 2025 Dec 24]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29320015/>
3. Mestdagh F, Steyaert A, Lavand'homme P. Cancer pain management: a narrative review of current concepts, strategies, and techniques. *Curr Oncol.* 2023;30(7):6838–6858.
4. Brozović G, Lesar N, Janev D, Bošnjak T, Muhaxhiri B. Cancer pain and therapy. *Acta Clin Croat.* 2022;61(Suppl 2):103–108.
5. Paix A, Coleman A, Lees J, Grigson J, Brooksbank M, Thorne D, et al. Subcutaneous fentanyl and sufentanil infusion substitution for morphine intolerance in cancer pain management. *Pain.* 1995;63(2):263–269.
6. Potočnik I, Stražičar B, Lenasi H, Zupanc T. Breaking the pain barrier: implantable intrathecal pump therapy as a game-changer in cancer pain management. *Radiol Oncol.* 2025;59(4):477–487.
7. Füst P, Lundström S, Klepstad P, Strang P. Continuous subcutaneous infusion for pain control in dying patients: experiences from a tertiary palliative care center. *BMC Palliat Care.* 2020;19(1):172.
8. Watanabe S, Pereira J, Hanson J, Bruera E. Fentanyl by continuous subcutaneous infusion for the management of cancer pain: a retrospective study. *J Pain Symptom Manage.* 1998;16(5):323–326.
9. Shah N, Di Napoli R, Padalia D. Implantable intrathecal drug delivery system. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [cited 2025 Dec 24]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/>
10. Martin C, Harris P. Safety and efficacy of intrathecal analgesia for chronic cancer pain. *Pain Med Rev.* 2021;15(3):432–437.
11. Deer TR, Krames E, Hassenbusch S, et al. Cost comparison of intrathecal drug delivery systems and medical management in chronic pain patients. *Neuromodulation.* 2004;7(3):264–268.
12. Stearns LJ, Rauck RL, Boortz-Marx RL, et al. Randomized clinical trial of an implantable drug delivery system compared with comprehensive medical management for refractory cancer pain: impact on pain, drug-related toxicity, and survival. *J Clin Oncol.* 2002;20(19):4040–4049.
13. Burton AW, Rajagopal A, Shah HN, Mendoza T, Cleeland C, Hassenbusch SJ, et al. Epidural and intrathecal analgesia is effective in treating refractory cancer pain. *Pain Med.* 2004;5(3):239–247.
14. Brown J, Smith R. Comparing intrathecal and systemic medication delivery in cancer pain. *Clin Pain Manage.* 2019;11(6):567–575.
15. Dupouiron D. Recent advances in pain management for oncology patients. In: *Cancer Treat Res.* 2021;182:225–237. doi:10.1007/978-3-030-81526-4_14
16. Wilson T, Carter B. Advances in catheter and pump technology for cancer pain management. *J Anesth Clin Res.* 2019;11(7):421–429.
17. Rauck RL, Cherry D, Boyer MF, et al. Long-term intrathecal opioid therapy with a patient-activated, implanted delivery system for the treatment of refractory cancer pain. *J Pain.* 2003;4(6):441–447.

© Avtor(ji). To delo je objavljeno pod licenco Creative Commons Priznanje avtorstva 4.0.

© The author(s). This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>