

Objektivizacija mjerenja radnoga opterećenja radiologa i procjena trenda u jedanaestogodišnjem razdoblju

Kralik, Marko

Doctoral thesis / Disertacija

2013

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:008789>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-25**



Repository / Repozitorij:

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)





Središnja medicinska knjižnica

Kralik, Marko (2013) *Objektivizacija mjerenja radnoga opterećenja radiologa i procjena trenda u jedanaestogodišnjem razdoblju* [Objectification of measuring the workload of radiologists and estimate of the trend in the eleven-year period]. Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu.

<http://medlib.mef.hr/1897>

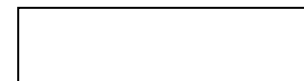
University of Zagreb Medical School Repository

<http://medlib.mef.hr/>

Marko Kralik

DISERTACIJA

2013.



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET**

Marko Kralik

**Objektivizacija mjerenja radnoga
opterećenja radiologa i procjena
trenda u jedanaestogodišnjem
razdoblju**

DISERTACIJA



Zagreb, 2013.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET**

Marko Kralik

**Objektivizacija mjerenja radnoga
opterećenja radiologa i procjena
trenda u jedanaestogodišnjem
razdoblju**

DISERTACIJA

Zagreb, 2013.

Disertacija je izrađena u Kliničkom Zavodu za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu Kliničkog bolničkog centra Zagreb

Voditeljica rada: prof. dr. sc. Ranka Štern-Padovan

Zahvaljujem prof. dr. sc. Ranki Štern-Padovan na poticanju te nesebično uloženom trudu i vremenu.

Zahvaljujem prof. dr. sc. Davoru Ivankoviću i prof. dr. sc. Josipi Kern na više nego korisnim savjetima i uputama.

Zahvaljujem prof. dr. sc. Kristini Potočki bez čije inicijalne motivacije ovaj rad ne bi bio niti započet, te Ani Mariji Alduk i Vici Šunjari čije je promišljanje značajno pomoglo u oblikovanju općeg koncepta rada.

SADRŽAJ

Popis oznaka i kratica	III
1. Uvod i svrha rada	1
1.1. Rad i radno opterećenje specijalista radiologije	1
1.2. Pregled dosadašnjih istraživanja	2
1.3. Svrha rada	3
2. Hipoteze	5
3. Ciljevi rada	6
3.1. Opći cilj	6
3.2. Specifični ciljevi	6
4. Ispitanici, materijali i metode	7
4.1. Ispitanici	7
4.2. Materijali i metode	7
4.2.1. Funkcionalnosti računalnog programa	7
4.2.2. Podjela radioloških pregleda i postupaka	9
4.3. Programska podrška	10
4.4. Statistička analiza	10
5. Rezultati	13
5.1. Broj i struktura broja radioloških pregleda i postupaka	14
5.2. RVU i struktura RVU-a radioloških pregleda i postupaka	24
5.3. Normirani radiolozi	34
5.4. Radno opterećenje brojem pregleda i postupaka	40
5.5. Radno opterećenje RVU-om	46
5.6. Utjecaj vrste radioloških pregleda i postupaka na radno opterećenje	52
5.7. Zahtjevnost radioloških pregleda i postupaka	56
5.8. Utjecaj zahtjevnosti radioloških pregleda i postupaka na radno opterećenje	63
5.9. Sezonalnost radnog opterećenja radiologa	65
5.10. Homogenost radnog opterećenja radiologa	70
5.11. Radno opterećenje pojedinim radiološkim pregledima i postupcima	71
6. Rasprava	78

6.1. Metodologija	78
6.2. Rezultati	83
7. Zaključci	90
8. Sažetak	91
9. Summary	92
10. Popis literature	93
11. Prilozi	96
11.1. Prilog 1. Popis radioloških pregleda i postupaka	96
11.2. Prilog 2. Popis CPT kodova	102
12. Životopis	110

Popis oznaka i kratica

AMA	Američko medicinsko društvo (prema engl. American Medical Association)
BIS	Bolnički informacijski sustav
CD	Optički medij za pohranu binarnih računalnih podataka; kompaktni disk (prema engl. Compact Disk)
CPT	Sustav kodova medicinskih pregleda i postupaka Američkog medicinskog društva (prema engl. Current Procedural Terminology)
CT	Kompjutorizirana tomografija (prema engl. Computed Tomography)
DSA	Digitalna suptrakcijska angiografija
FTE	Normirani radiolog (prema engl. Full Time Equivalent)
HTML	Nesekvencijski tekst za prezentaciju informacija u internet preglednicima (prema engl. HyperText Markup Language)
IBM	Multinacionalna tehnološka i savjetodavna kompanija sa sjedištem u New York-u (SAD) (prema engl. International Business Machines Corporation)
LAG	Vremenski pomak (engl.)
MD5	128-bitna enkripcijska algoritamska funkcija (prema engl. Message Digest 5)
MR	Magnetska rezonancija
pACF	Parcijalna autokorelacijska funkcija
Radiolog	Specijalist radiologije
Radiologija KBC Zagreb	Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu Kliničkog bolničkog centra Zagreb

RIS	Radiološki informacijski sustav
RVU	Jedinice relativne vrijednosti (prema engl. Relative Value Units)
SAD	Sjedinjene Američke Države
SQ	Oznaka za korištenje kvadratne transformacije ovisne varijable u linearnom regresijskom modelu (prema engl. Squared)
SQL	Strukturirani jezik za postavljanje upita, naredbi i funkcija u manipuliranju strukturama i podacima u bazama podataka (prema engl. Structured Query Language)
UZ	Ultrazvuk
WTE	Normirani radiolog (prema engl. Whole Time Equivalent)

1. Uvod i svrha rada

1.1. Rad i radno opterećenje specijalista radiologije

Rad specijalista radiologije načelno se sastoji od dvije skupine aktivnosti. Prvu skupinu aktivnosti (izravan rad) čini neposredan rad u zdravstvenom sustavu tijekom kojeg radiolog obavlja radiološke preglede, sudjeluje u nastajanju slikovnog materijala i analizira ga, ili obavlja invazivne (dijagnostičke ili intervencijske) postupke. Pod radiološkim slikovnim materijalom podrazumijevaju se filmovi, digitalne snimke, slikovni prikaz nastao dijaskopijom ili kompjutoriziranom tomografijom (CT, prema engl. Computed Tomography), magnetskom rezonancijom (MR) i ultrazvukom (UZ). Temeljem pregleda i postupaka specijalisti radiologije iznose opis i daju mišljenje u obliku pisanih radioloških nalaza. Opterećenje takvim radom može se s velikom pouzdanošću mjeriti i uspoređivati ^{1,2}.

Druga skupina aktivnosti (neizravan rad) vrlo često ostaje nedokumentirana, a čini ju proučavanje medicinske dokumentacije, sudjelovanje specijalista radiologije na multidisciplinarnim, konzilijarnim i indikacijskim sastancima ili izravno komuniciranje sa specijalistima drugih medicinskih struka, vlastito usavršavanje ili usavršavanje i obrazovanje drugih kolega, specijalizanata i studenata, rad u području organizacije radiološkog odjela ili ustanove, te administrativne i slične aktivnosti. Opterećenje takvim radom nije dovoljno pouzdano i precizno mjerljivo, a procjenjuje se da čini prosječno 30% ukupnog rada radiologa, znatno više (i do 50%) u kliničkim ustanovama ³⁻⁶, te da se povećava ⁷.

S obzirom na to da izravan rad čini veći dio rada specijalista radiologije i da je mjerljiv s dostatnom pouzdanošću, radno opterećenje temeljem izravnog rada koristi se kao osnovna mjera za procjenu ukupnog radnog opterećenja radiologa ^{3,4,8-10}. U prošlosti (u mnogim zemljama, uključujući i Republiku Hrvatsku, i u sadašnjosti) za procjenu radnog opterećenja radiologa koristio se podatak, mjeran i provjeren ili samo procijenjen, o broju radioloških pregleda i postupaka ^{3,9,10}, što je neprecizno i netočno, s obzirom na to da različiti radiološki pregledi i postupci zahtijevaju različit utrošak vremena, kao i različitu mentalnu i fizičku aktivnost i različitu edukaciju specijalista radiologije, a udio pojedinih pregleda i postupaka se značajno razlikuje među

ustanovama i mijenja se u vremenu^{9,11,12}. Druge mjere radnog opterećenja radiologa, poput omjera broja specijalista radiologije i broja stanovnika¹³, predstavljaju još neprecizniji pristup.

1.2. Pregled dosadašnjih istraživanja

U procjeni radnog opterećenja radiologa u novije se vrijeme koristi sustav jedinica relativne vrijednosti (RVU, prema engl. Relative Value Units). U RVU sustavu, svakom radiološkom pregledu ili postupku dodijeljen je određeni bezdimenzijski indeks koji određuje kvantitetu rada specijalista radiologije potrebnog za izvođenje tog pregleda ili postupka. Time se radiološki pregledi i postupci normiraju prema radnom opterećenju, što omogućuje znatno točniju procjenu radnog opterećenja, nego korištenje pukog broja pregleda i/ili postupaka, kao i usporedbu radnog opterećenja različitim radiološkim pregledima i postupcima. Dva su osnovna modela istraživanja radnog opterećenja radiologa koja koriste RVU jedinice. Prvi je razvijen u Sjedinjenim Američkim Državama (SAD)^{4,8,14-16}, a drugi u Australiji^{3,9,10,17}.

U australskom modelu RVU jedinice odražavaju samo vrijeme potrebno za izvođenje svakog radiološkog pregleda ili postupka⁹, a u SAD modelu se RVU jedinice temelje i na intenzitetu rada kako bi se u ocjenu radnog opterećenja za svaku vrstu pregleda ili postupka osim vremena u obzir uzeli i čimbenici poput mentalnog napora, stresa, tjelesnog napora i edukacije specijalista radiologije^{18,19}. Oba modela izražavaju radno opterećenje omjerom ukupnog broja RVU jedinica i broja radiologa koji su u nekom vremenu obavili predmetne radiološke preglede i postupke. Pri tome se broj radiologa izražava kao ekvivalent radiologa u punom radnom vremenu (FTE, prema engl. Full Time Equivalent ili WTE, prema engl. Whole Time Equivalent), uzimajući time u obzir i one radiologe koji prema ugovoru o radu rade kraće od punog radnog vremena, dodjeljujući im FTE indeks jednak omjeru ugovorenog i punog radnog vremena (primjerice, radiolog koji radi pola radnog vremena vrijedi 0,5 FTE). Specijalist radiologije u ovom smislu u daljnjem se tekstu naziva normirani radiolog.

U australskom modelu radiološki pregledi sa sličnim radnim opterećenjem su grupirani i dodijeljen im je jednak RVU, a u SAD modelu svakoj vrsti pregleda ili postupka dodijeljen je zaseban RVU. Australski model u neizravan rad ubraja i

intervencijske (terapijske) i druge invazivne radiološke postupke, dok SAD model te postupke uvrštava u RVU sustav, imajući u vidu da time ipak podcjenjuje ukupno procijenjeno radno opterećenje. Prema navedenom, australski je model u odnosu na SAD model neprecizniji, no znatno brži i jednostavniji, a radno opterećenje procijenjeno jednim ili drugim modelom nije izravno usporedivo⁹.

Nedostatak je oba modela što ne uzimaju u obzir nedostupnost radiologa za izravan rad zbog godišnjih odmora, bolovanja, porodiljnih dopusta, edukacije, te slobodnih dana nakon dežurstava. Osim toga, u većini objavljenih istraživanja o radnom opterećenju radiologa podaci o radiološkim pregledima i postupcima nisu prikupljeni uvidom u poslovnu ili drugu dokumentaciju i provjereni, nego dobiveni anketom, bez naknadne provjere točnosti^{1,2,10,14-16} ili je broj radioloških pregleda i postupaka samo procijenjen na temelju djelomično dostupnih podataka⁹.

Nekoliko ponovljenih istraživanja u SAD-u^{1,2,14-16} i Australiji^{9,17} pokazuju stalno povećanje radnog opterećenja radiologa. U navedenim istraživanjima u SAD-u proučavalo se i kretanje zahtjevnosti radioloških pregleda i postupaka koja se definira kao omjer RVU jedinica i broja pregleda i postupaka s pokazanim uzlaznim trendom.

Istraživanje američkih autora pokazuje da radiološka struka na povećano radno opterećenje odgovara prvenstveno povećanjem intenziteta rada, a u manjoj mjeri povećanjem broja radnih sati ili broja specijalista radiologije²⁰. Iako radiolozi pokazuju veliko zadovoljstvo svojom strukom²¹, povećano radno opterećenje predstavlja jedan od važnih čimbenika utvrđenog trenda smanjenja tog zadovoljstva²².

1.3. Svrha rada

Radiološki nalaz je donekle strukturiran pisani dokument koji, između ostalog, sadrži podatke o vrsti radiološkog pregleda ili postupka ili više njih, opis slikovnog materijala i/ili dijagnostičke ili intervencijske procedure te zaključak i mišljenje specijalista radiologije. S obzirom na podatke koje sadrži radiološki nalaz i na to da je na neki način strukturiran, moguće je definirati metričku metodu kojom se temeljem podataka iz radioloških nalaza može dostatno precizno mjeriti radno opterećenje specijalista radiologije.

Svrha ovog rada je, stoga, unaprijediti metodologiju mjerenja radnog opterećenja radiologa razvojem računalne metode prikupljanja podataka o izravnom radu specijalista radiologije iz napisanih radioloških nalaza.

Nova metodologija demonstrirat će se u mjerenju radnog opterećenja radiologa u Kliničkom zavodu za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu Kliničkog bolničkog centra Zagreb (u daljem tekstu Radiologija KBC Zagreb).

S obzirom na to da ne postoji objektivan način mjerenja neizravne aktivnosti specijalista radiologije, osim anketnog pristupa temeljenog na vođenju dnevnika o neizravnim aktivnostima (koji u Radiologiji KBC Zagreb nisu vođeni), u ovom radu neizravna aktivnost nije mjerena.

2. Hipoteze

1. Definiranjem metrike na podacima sadržanim u radiološkim nalazima mogu se objektivno mjeriti radno opterećenje specijalista radiologije i zahtjevnost radioloških pregleda i postupaka
2. Radno opterećenje specijalista radiologije izraženo omjerom RVU-a i broja normiranih radiologa i zahtjevnost radioloških pregleda i postupaka izražena omjerom RVU-a i broja pregleda i postupaka povećavaju se tijekom vremena

3. Ciljevi rada

3.1. Opći cilj

Opći cilj ovog rada je objektivizirati mjerenje radnog opterećenja specijalista radiologije i odrediti njegov trend tijekom jedanaestogodišnjeg razdoblja razvijajući i koristeći računalni model prikupljanja podataka o radu radiologa iz napisanih radioloških nalaza.

3.2. Specifični ciljevi

1. Podatke o radu specijalista radiologije prikupiti iz napisanih radioloških nalaza u relacijsku bazu podataka
2. Radno opterećenje radiologa izraziti omjerom RVU-a i broja normiranih radiologa, a komparativno i omjerom broja radioloških pregleda i postupaka i broja normiranih radiologa, koristeći SAD RVU model
3. Zahtjevnost radioloških pregleda i postupaka izraziti omjerom RVU-a i broja pregleda i postupaka
4. Opisati trendove radnog opterećenja radiologa i zahtjevnosti pregleda i postupaka u promatranom razdoblju
5. Istražiti utjecaj različitih vrsta i hitnosti radioloških pregleda i postupaka na opaženi trend radnog opterećenja radiologa u promatranom razdoblju

4. Ispitanici, materijali i metode

4.1. Ispitanici

Radno opterećenje analizirano je samo za specijaliste radiologije (specijalizanti nisu uzeti u obzir). Pojam *radiolog* u ovom radu označava specijalista radiologije.

U ovo istraživanje o radnom opterećenju u obzir nije uzeta dvostruka analiza radioloških pregleda koja je u praksi Radiologije KBC Zagreb unazad nekoliko godina kao mjera osiguranja kvalitete rada mladih specijalista jednu do dvije godine nakon položenog specijalističkog ispita. Na taj način svaki radiološki pregled ili postupak, osim intervencijskih postupaka, dodijeljen je jednom radiologu. U slučajevima u kojima su dva specijalista radiologije sudjelovala u izvođenju istog intervencijskog postupka, radno opterećenje tim postupkom podijeljeno je jednako na oba radiologa.

Pri prikupljanju podataka specijalisti radiologije su anonimizirani, čime je onemogućena njihova naknadna identifikacija i povezivanje izračunatog radnog opterećenja s pojedincem, čak i istraživaču. Osobni podaci o bolesnicima (ime i prezime i godište rođenja) nisu prikupljeni, čime se onemogućuje identifikacija bolesnika.

4.2. Materijali i metode

4.2.1. Funkcionalnosti računalnog programa

U razdoblju od 30. studenog 1999. godine do 27. srpnja 2011. godine u Radiologiji KBC Zagreb radiološki su nalazi pisani, spremeni i arhivirani u strukturiranom elektroničkom obliku kao Microsoft Word datoteke. Kako bi se podacima moglo dostatno brzo i točno manipulirati (pretraživanje, grupiranje, prebrojavanje, slaganje, računanje omjera...), izrađen je računalni program s nekoliko modula kojima su podaci sukcesivno obrađivani.

Prvim modulom računalnog programa podaci iz Microsoft Word datoteka su iterativno uneseni u relacijsku bazu podataka. Baza podataka dizajnirana je u okruženju MySQL Community Server, inačica 5.1, na osobnom računalu s Intel Core i7 procesorom i 8 GB RAM memorije. Od svih podataka sadržanih u nalazima, u bazu

podataka uneseni su samo podaci o datumu i vremenu nalaza, vrsti radiološkog pregleda ili postupka, specijalistima radiologije koji su preglede ili postupke izvršili (podaci o specijalistima radiologije su anonimizirani računalno, slučajnim numeriranjem pri unosu u bazu podataka), podatak o hitnosti i pisani tekst nalaza.

Drugim modulom izrađenog računalnog programa uniformirani su nazivi radioloških pregleda i postupaka u bazi podataka. Kako u Republici Hrvatskoj ne postoji uniforman, dosljedan i točan, te radiološkoj struci prilagođen sustav šifriranja radioloških pregleda i postupaka, niti RVU sustav, pregledi i postupci su šifrirani prema CPT kodovima (prema engl. Current Procedural Terminology) Američkog medicinskog društva iz SAD-a (AMA, prema engl. American Medical Association), za svaku godinu. CPT kodovi između ostalog sadrže i RVU vrijednosti koje se odnose na radno opterećenje radiološkim pregledima i postupcima. Ovaj računalni programski modul je funkcionirao prepoznavanjem tekstualnih uzoraka u poljima baze podataka koja su sadržavala nazive radioloških pregleda i postupaka i tekstove nalaza. Od svih računalnih modula, ovaj je jedini funkcionirao poluautomatski (ostali su bili potpuno neovisni o unosu istraživača), jer je zahtijevao dodatnu bazu podataka (baza znanja) u kojoj su sadržani nazivi radioloških pregleda i postupaka i tekstualni uzorci koji su se nalazili u navedenim poljima baze podataka. Baza znanja je popunjena korisničkim unosom prema upitu računalnog modula u tijeku iteracijskog postupka dodjeljivanja naziva radioloških pregleda i postupaka kada god je računalni modul naišao na nepoznati naziv pregleda ili postupka. Dodatne podatke o nazivima pregleda i postupaka (primjerice, podatak radi li se o pregledu s ili bez primjene intravenskog kontrastnog sredstva) modul je pronalazio u tekstualnim vrijednostima navedenih polja u bazi podataka prema unaprijed zadanim računalnim programskim procedurama. Pravopisne greške modul je ispravljao permutacijama i sustavnim zamjenama znakova u tekstualnim varijablama. U konačnosti, ovaj je modul raspolagao s 90 545 zapisa u bazi znanja i s 597 unaprijed zadanih računalnih programskih procedura.

Trećim modulom je prema datumu i vremenu svakom nalazu pridijeljen redni broj dana, tjedna, mjeseca i godine. Za hitne nalaze razdioba dana (i ostalih vremenskih intervala) bila je u 8:00 sati prijepodne jer su radiološka dežurstva organizirana kao 24-satno razdoblje s primopredajom u 8:00 sati prijepodne. Za redovne nalaze razdioba dana bila je u ponoć.

Četvrtim modulom je za svako vremensko razdoblje (dan, tjedan, mjesec i godinu) izračunat broj normiranih radiologa u tom razdoblju. Pri tome se za izračun kao jedan normirani radiolog podrazumijevao radiolog s ugovorom o radu u punom radnom vremenu čiji se anonimni brojčani kod pojavljivao pet dana u tjednu ili sve radne dane u mjesecu ili sve radne dane u godini, pri čemu državni i vjerski blagdani nisu uzeti u obzir kao neradni dani. Radiolozi s ugovorom o radu u pola radnog vremena inicijalno su imali vrijednost pola normiranog radiologa. Izračunom broja normiranih radiologa na ovaj način u obzir su uzeti svi dani u koje radiolog nije radio, zbog bilo kojeg razloga (slobodan dan nakon dežurstva, edukacija, bolovanje, porodiljni dopust, godišnji odmor...).

Petim modulom svaki nalaz koji je sadržavao više radioloških pregleda i/ili postupaka razložen je u pojedinačne preglede i/ili postupke.

Šestim modulom je svakom radiološkom pregledu ili postupku u bazi podataka dodijeljen RVU prema odgovarajućem CPT kodu. Pretraživanje CPT kodova i njima pridruženih RVU-ova obavljeno je putem internetskog portala nacionalnog socijalnog osiguravateljskog programa Medicare iz SAD-a²³ i internetskog portala AMA-e²⁴.

Ostale manipulacije podacima u bazi podataka, uključujući izračunavanje radnog opterećenja radiologa i zahtjevnosti radioloških pregleda i postupaka u različitim vremenskim razdobljima, učinjene su izravno, standardnim SQL (prema engl. Structured Query Language) upitima i funkcijama.

Radno opterećenje radiologa izraženo je kao omjer broja pregleda i postupaka i broja normiranih radiologa ili kao omjer RVU-a i broja normiranih radiologa, a zahtjevnost radioloških pregleda i postupaka kao omjer RVU-a i broja pregleda i postupaka.

4.2.2. Podjela radioloških pregleda i postupaka

Za potrebe analize utjecaja različitih radioloških pregleda i postupaka na utvrđeni trend radnog opterećenja, radiološki pregledi i postupci podijeljeni su u slijedećih 7 skupina prema modalitetu, odnosno tehnici izvođenja:

1. Konvencionalna snimanja
2. Radiološka snimanja i dijaskopije s intravenskom ili peroralnom primjenom jodnih kontrasta (kontrastni pregledi)
3. UZ
4. CT
5. MR
6. Digitalna suptrakcijska angiografija (DSA)
7. Punkcije i biopsije pod kontrolom UZ-a (punkcije i biopsije)

U grupu konvencionalnih radioloških snimanja uključene su analogna i digitalna radiografija, konvencionalna dijaskopija i tomografija, te nova metoda slojevnog snimanja - tomosinteza. Zbog relativno malog broja i invazivnog karaktera koji je zajednička osobina i dijagnostičkih i intervencijskih DSA postupaka, intervencijski DSA postupci nisu izdvojeni u zasebnu skupinu. Naspram toga, zbog invazivnosti kao temeljne značajke, punkcije i biopsije pod kontrolom UZ-a izdvojene su kao zasebna skupina. U Radiologiji KBC Zagreb u promatranom razdoblju nisu rutinski izvođene punkcije niti biopsije pod kontrolom drugih slikovnih metoda osim UZ-a.

Prema tome radi li se o hitnim radiološkim pregledima i postupcima ili ne, pregledi i postupci su podijeljeni u hitne i redovne.

4.3. Programska podrška

Sva programska podrška potrebna za ovo istraživanje razvijena je korištenjem C# programskog jezika u okruženju razvojnog programskog paketa Microsoft Visual C# 2010 Express.

4.4. Statistička analiza

Sve varijable (normirani radiolozi, broj i udio radioloških pregleda i postupaka i RVU-a, radno opterećenje i zahtjevnost pregleda i postupaka) opisane su uobičajenim postupcima deskriptivne statistike.

Promjene vrijednosti varijabli u vremenu, odnosno značajnost opaženog trenda, kao i utjecaj neovisnih varijabli na trend istraživane su linearnim regresijskim modelima. Regresijski modeli su oblikovani s podacima čija je vremenska rezolucija iznosila jedan kalendarski mjesec (u analizu su uključeni kalendarski mjeseci od 1. veljače 2000. godine do 31. siječnja 2011. godine jer su za ta razdoblja postojali cjeloviti podaci za svaki kalendarski mjesec). U slučaju postojanja polinomne relacije drugog stupnja ovisne i neovisne varijable, učinjena je kvadratna transformacija ovisne varijable ako je kvadratnom transformacijom postignuto bolje uklapanje varijabli u regresijski model i ako kvadratna transformacija nije mijenjala smjer trenda vremenske serije. Korištenje kvadratne transformacije u regresijskom modelu označeno je kraticom s_q (prema engl. squared). Uz liniju linearnog trenda u pozadini grafičkog prikaza svake vremenske serije prikazana je i linija polinomne relacije drugog stupnja. U modelima multidimenzijske linearne regresije u regresijski model uključene su u jednom bloku sve neovisne varijable koje su bile statistički značajno povezane s ovisnom varijablom u bivarijatnim linearnim regresijskim modelima.

Usporedba trendova dvije vremenske serije učinjena je linearnim regresijskim modelom u kojemu je ovisna varijabla bila razlika dviju vremenskih serija. Ukoliko se radilo o usporedbi vremenskih serija različitih mjernih jedinica, prije računanja razlike učinjena je standardizacija varijabli izračunom Z vrijednosti.

Postojanje sezonalnosti testirano je autokorelacijskim i parcijalnim autokorelacijskim funkcijama. Statistički značajnom sezonalnošću smatrana je ona sezonalnost čiji su parcijalni autokorelacijski koeficijenti n -tog reda vremenskog pomaka (12. red za podatke s vremenskom rezolucijom jedan kalendarski mjesec, 7. red za podatke s vremenskom rezolucijom jedan dan u tjednu i 5. red za podatke s vremenskom rezolucijom jedan radni dan) bili izvan 95%-tnog intervala pouzdanosti. Ukoliko je nađena značajna sezonalnost, prije oblikovanja linearnog regresijskog modela sezonalnost je iz vremenske serije uklonjena sezonalnom dekompozicijom u multiplikacijskom modelu.

Homogenost radnog opterećenja radiologa izražena je udjelom rada izraženog RVU-om pet najopterećenijih specijalista radiologije u ukupnom radu za svaki kalendarski mjesec i koeficijentom varijacije radnog opterećenja svih radiologa.

Kao i u analizi sezonalnosti, i ostali su rezultati interpretirani na barem 5%-tnoj razini značajnosti.

Podaci su analizirani uporabom programske podrške STATISTICA, inačica 10, StatSoft, Inc²⁵.

5. Rezultati

U Radiologiji KBC Zagreb je u razdoblju od 30. studenog 1999. godine do 27. srpnja 2012. godine spremljeno 1049 419 Microsoft Word datoteka na optičke medije (CD-ove) namijenjene dugoročnom arhiviranju radioloških nalaza. Svaka datoteka sadrži jedan radiološki nalaz. Programski modul za unos podataka ispravno je prepoznao i u bazu podataka unio sadržaj 1049 112 Microsoft Word dokumenata. Ostalih 307 datoteka bili su ulomci datoteka (engl. scrap files, datoteke s ekstenzijama .shs), html (od engl. hypertext markup language) datoteke (s ekstenzijama .htm i .html), privremene datoteke Microsoft Office-a (datoteke s ekstenzijama .tmp i skrivene datoteke sa znakovima '~\$' u početku imena i .doc ekstenzijom) i nekoliko izvršnih datoteka računalnih crva.

Od 33 351 zapisa u bazi podataka među kojima je bilo dvije ili više istovjetnih kopija (jedinственost svake datoteke, odnosno zapisa u bazi podataka, utvrđena je 128-bitnim MD5 (prema engl. Message Digest 5) enkripcijskim algoritmom) izbrisana su 17 702 ponovljena zapisa. Nakon brisanja ponovljenih zapisa ostalo je 1031 410 zapisa, od kojih je 7275 (0,71%) imalo oštećenu strukturu teksta ili nenavedene podatke što je onemogućavalo prepoznavanje vrste pregleda ili postupka i/ili specijalista radiologije koji je pregled ili postupak izvršio, zbog čega nisu uzeti u obzir u daljnjoj analizi. 5212 (0,51%) zapisa u bazi podataka odnosilo se na preglede i postupke za koje se nije tražilo mišljenje specijalista radiologije. Ti zapisi također nisu uzeti u obzir u daljnjoj analizi.

Konačno je u bazi podataka za analizu ostalo 1018 923 nalaza u kojima su sadržana 1363 332 radiološka pregleda i postupka (prosječno 1,338 pregleda i/ili postupka po nalazu).

Računalnim programskim modulom kojim su uniformirani nazivi radioloških pregleda i postupaka identificirano je 548 različitih radioloških pregleda i postupaka koji su kodirani s 237 različitih CPT kodova. Popis radioloških pregleda i postupaka nalazi se u prilogu 1, a popis korištenih CPT kodova i pripadajućih RVU-ova u prilogu 2.

U cijelom promatranom razdoblju radiološke preglede i postupke izvršilo je 38 specijalista radiologije.

5.1. Broj i struktura broja radioloških pregleda i postupaka

Najmanji broj radioloških pregleda i postupaka učinjen je u 2000. godini (83 140), a najveći u 2010. godini (144 310). U svim kalendarskim godinama najveći je udio konvencionalnih snimanja, a najmanji punkcija i biopsija (tablica1).

Tablica 1. Godišnji broj svih radioloških pregleda i postupaka i broj pojedinih vrsta pregleda i postupaka prema modalitetu i tehnici izvođenja. U zagradi je udio u godišnjem broju pregleda i postupaka.

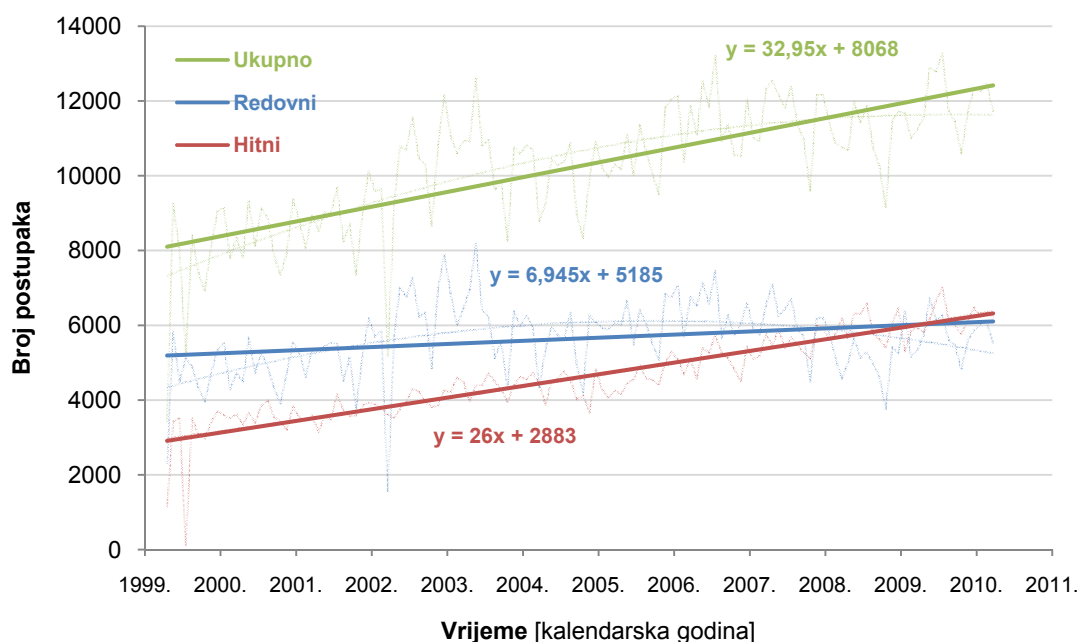
Godina	Skupina							Ukupno
	Konvencionalna snimanja	Kontrastni pregledi	UZ	CT	MR	DSA	Punkcije i biopsije	
2000.	57 155 (68,75%)	3219 (3,87%)	10 168 (12,23%)	11 178 (13,44%)	16 (0,019%)	1401 (1,69%)	3 (0,0036%)	83 140
2001.	70 813 (70,11%)	3113 (3,08%)	12 198 (12,08%)	12 963 (12,83%)	16 (0,016%)	1892 (1,87%)	5 (0,005%)	101 000
2002.	74 412 (69,01%)	3212 (2,98%)	13 166 (12,21%)	14 170 (13,14%)	684 (0,63%)	2181 (2,02%)	7 (0,0065%)	107 832
2003.	78 511 (64,6%)	3946 (3,25%)	16 656 (13,71%)	15 750 (12,96%)	4458 (3,67%)	2196 (1,81%)	10 (0,0082%)	121 527
2004.	82 921 (65,39%)	3674 (2,9%)	17 676 (13,94%)	16 069 (12,67%)	3968 (3,13%)	2479 (1,95%)	24 (0,019%)	126 811
2005.	77 719 (65,65%)	3518 (2,97%)	15 386 (13%)	14 775 (12,48%)	4626 (3,91%)	2351 (1,99%)	1 (0,0008%)	118 376
2006.	81 098 (62,59%)	3921 (3,03%)	19 198 (14,82%)	16 975 (13,1%)	5812 (4,49%)	2557 (1,97%)	6 (0,0046%)	129 567
2007.	85 388 (61,92%)	4002 (2,9%)	19 450 (14,11%)	20 002 (14,51%)	6692 (4,85%)	2348 (1,7%)	10 (0,0072%)	137 892
2008.	87 363 (62,5%)	3954 (2,83%)	15 788 (11,3%)	22 200 (15,88%)	8683 (6,21%)	1762 (1,26%)	26 (0,019%)	139 776
2009.	85 132 (64,13%)	3657 (2,75%)	11 329 (8,53%)	22 755 (17,14%)	7882 (5,94%)	1973 (1,49%)	23 (0,017%)	132 751
2010.	86 796 (60,14%)	3500 (2,43%)	17 893 (12,4%)	23 428 (16,23%)	10 374 (7,19%)	1976 (1,37%)	343 (0,24%)	144 310
Ukupno	867 308	39 716	168 908	190 265	53 211	23 116	458	1342 982

Do 2008. godine bio je veći udio redovnih, a od 2009. godine veći je udio hitnih radioloških pregleda i postupaka (tablica 2).

Tablica 2. Godišnji broj svih radioloških pregleda i postupaka prema hitnosti. U zagradi je udio u godišnjem broju pregleda i postupaka.

Godina	Skupina		
	Redovni	Hitni	Ukupno
2000.	51 153 (61,53%)	31 987 (38,47%)	83 140
2001.	58 161 (57,59%)	42 839 (42,41%)	101 000
2002.	63 556 (58,94%)	44 276 (41,06%)	107 832
2003.	73 470 (60,46%)	48 057 (39,54%)	121 527
2004.	73 803 (58,2%)	53 008 (41,8%)	126 811
2005.	66 699 (56,35%)	51 677 (43,65%)	118 376
2006.	73 631 (56,83%)	55 936 (43,17%)	129 567
2007.	76 396 (55,4%)	61 496 (44,6%)	137 892
2008.	72 452 (51,83%)	67 324 (48,17%)	139 776
2009.	61 220 (46,12%)	71 531 (53,88%)	132 751
2010.	69 694 (48,29%)	74 616 (51,71%)	144 310
Ukupno	69 694	74 616	1342 982

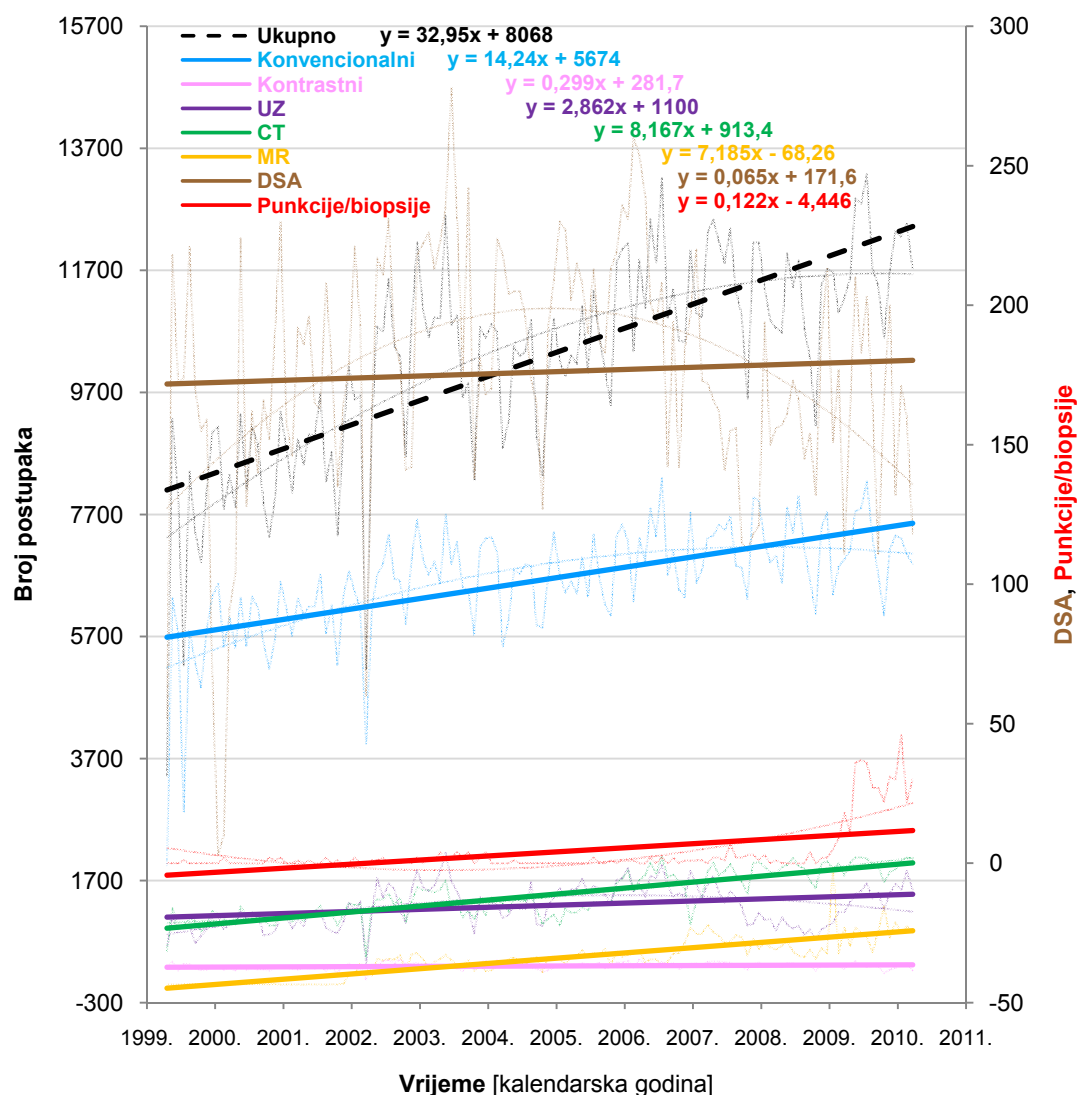
U jedanaestogodišnjem razdoblju utvrđen je statistički značajan uzlazan trend ukupnog broja ($R^2 = 0,557$, $F = 163,142$, $P < 0,001$, $\beta = 0,746$, $t = 12,773$, $P < 0,001$), broja redovnih ($R^2 = 0,075$, $F = 10,506$, $P = 0,002$, $\beta = 0,273$, $t = 3,241$, $P = 0,002$) i hitnih radioloških pregleda i postupaka ($R^2 = 0,826$, $F = 615,594$, $P < 0,001$, $\beta = 0,909$, $t = 24,811$, $P < 0,001$) (slika 1).



Slika 1. Vremenske serije broja svih, redovnih i hitnih radioloških pregleda i postupaka. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec.

Broj hitnih pregleda i postupaka imao je statistički značajno veću brzinu povećanja nego broj redovnih pregleda i postupaka ($R^2 = 0,372$, $F = 76,901$, $P < 0,001$, $\beta = 0,61$, $t = 8,769$, $P < 0,001$).

U skupini svih radioloških pregleda i postupaka statistički značajan uzlazan trend imao je broj konvencionalnih snimanja ($R^2_{sq} = 0,392$, $F = 83,986$, $P < 0,001$, $\beta = 0,626$, $t = 9,164$, $P < 0,001$), kontrastnih pregleda ($R^2 = 0,048$, $F = 6,586$, $P = 0,011$, $\beta = 0,220$, $t = 2,566$, $P = 0,011$), UZ pregleda ($R^2 = 0,11$, $F = 16,04$, $P < 0,001$, $\beta = 0,331$, $t = 4,005$, $P < 0,001$), CT pregleda ($R^2_{sq} = 0,701$, $F = 305,082$, $P < 0,001$, $\beta = 0,837$, $t = 17,467$, $P < 0,001$), MR pregleda ($R^2 = 0,724$, $F = 340,568$, $P < 0,001$, $\beta = 0,851$, $t = 18,454$, $P < 0,001$) i punkcija i biopsija ($R^2 = 0,28$, $F = 50,482$, $P < 0,001$, $\beta = 0,529$, $t = 7,105$, $P < 0,001$), dok brzina povećanja broja DSA postupaka od 0,065 mjesečno nije bila statistički značajna ($R^2 = 0,003$, $F = 0,395$, $P = 0,531$, $\beta = 0,055$, $t = 0,629$, $P = 0,531$) (slika 2).

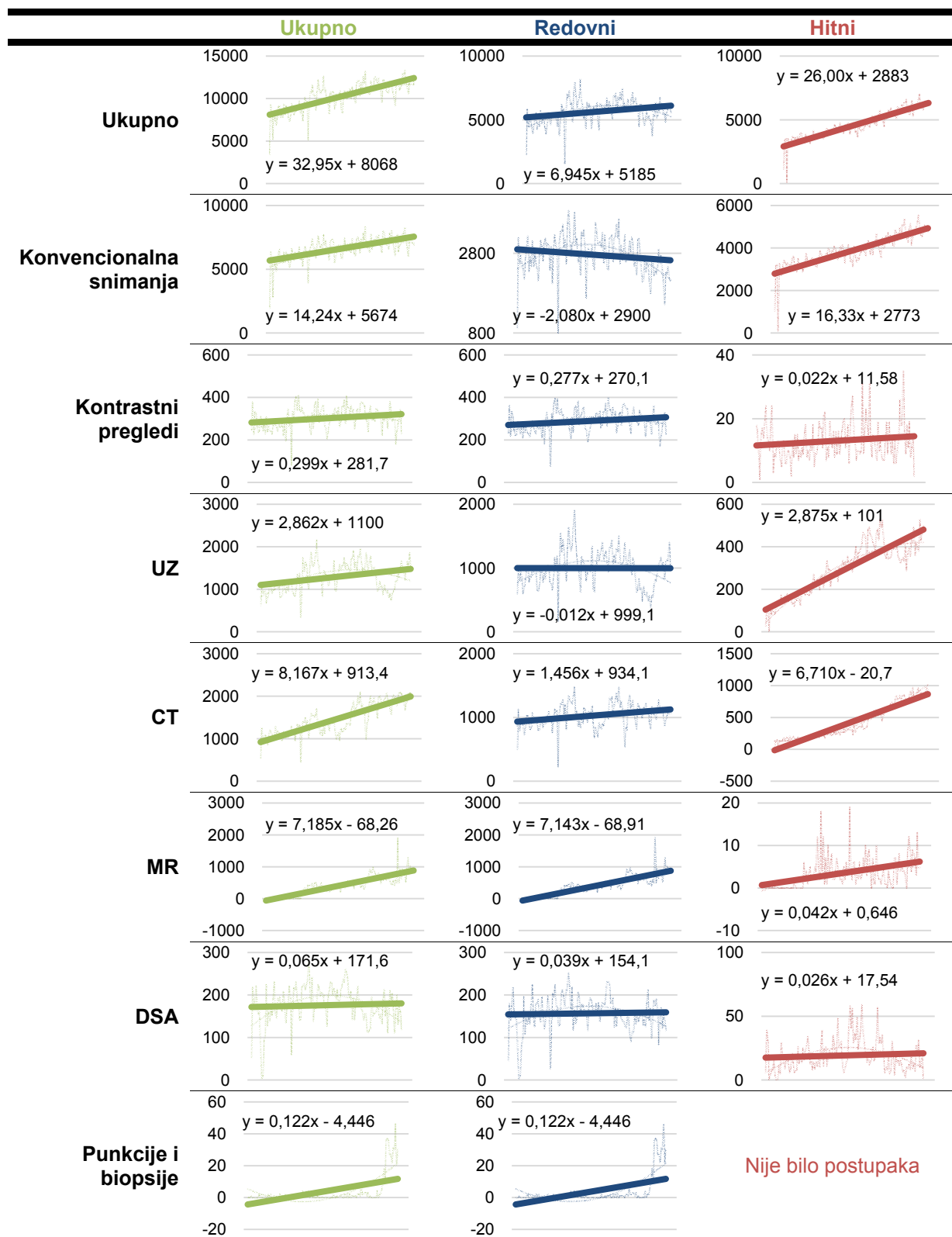


Slika 2. Vremenske serije broja pojedinih vrsta radioloških pregleda i postupaka prema modalitetu i tehnici izvođenja u skupini svih pregleda i postupaka. Kao referentna serija prikazan je i ukupan broj radioloških pregleda i postupaka. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec.

U skupini redovnih pregleda i postupaka statistički značajan uzlazan trend imao je broj kontrastnih pregleda ($R^2 = 0,042$, $F = 5,709$, $P = 0,018$, $\beta = 0,205$, $t = 2,389$, $P = 0,018$), CT pregleda ($R^2 = 0,087$, $F = 12,352$, $P = 0,001$, $\beta = 0,295$, $t = 3,515$, $P = 0,001$), MR pregleda ($R^2 = 0,722$, $F = 338,172$, $P < 0,001$, $\beta = 0,850$, $t = 18,389$, $P < 0,001$), DSA postupaka ($R^2 = 0,001$, $F = 0,168$, $P = 0,683$, $\beta = 0,036$, $t = 0,410$, $P = 0,036$) i punkcija i biopsija ($R^2 = 0,278$, $F = 50,072$, $P < 0,001$, $\beta = 0,527$, $t = 7,076$, $P < 0,001$).

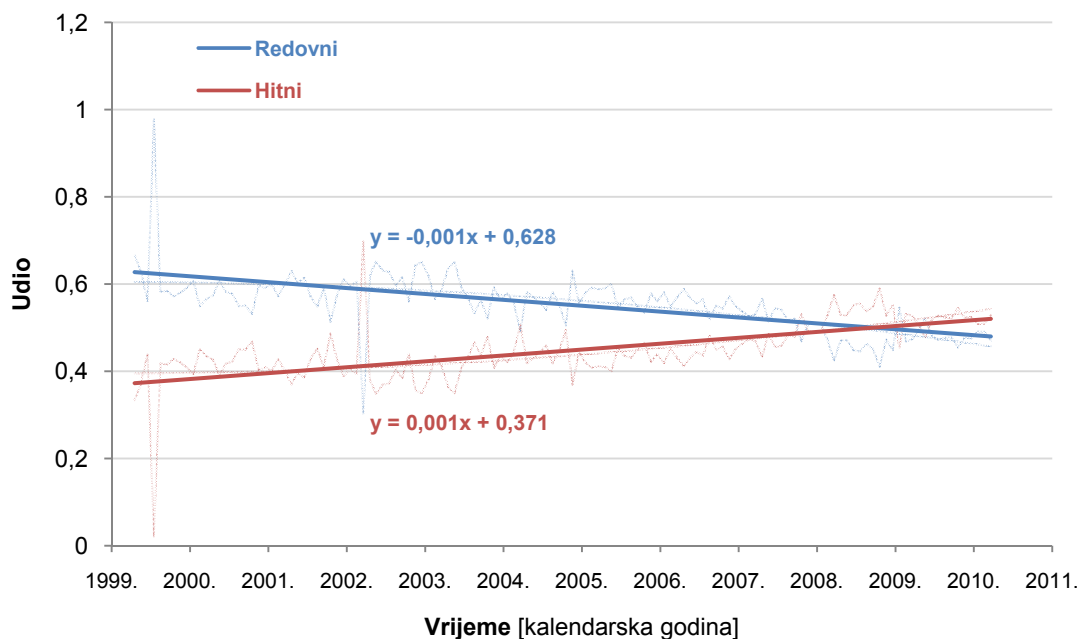
0,001), dok je broj konvencionalnih snimanja imao statistički značajan silazan trend ($R^2_{sq} = 0,034$, $F = 4,586$, $P = 0,034$, $\beta = -0,185$, $t = -2,142$, $P = 0,034$), a trend broja UZ pregleda s brzinom smanjenja od 0,012 mjesečno nije bio statistički značajan ($R^2 = 0,000\ 003$, $F = 0,0004$, $P = 0,984$, $\beta = -0,002$, $t = -0,02$, $P = 0,984$) (slika 3).

U skupini hitnih pregleda i postupaka statistički značajan uzlazan trend utvrđen je za konvencionalna snimanja ($R^2_{sq} = 0,761$, $F = 414,175$, $P < 0,001$, $\beta = 0,872$, $t = 20,351$, $P < 0,001$), UZ preglede ($R^2 = 0,792$, $F = 495,527$, $P < 0,001$, $\beta = 0,89$, $t = 22,260$, $P < 0,001$), CT preglede ($R^2 = 0,893$, $F = 1080,979$, $P < 0,001$, $\beta = 0,945$, $t = 32,878$, $P < 0,001$) i MR preglede ($R^2 = 0,187$, $F = 29,918$, $P < 0,001$, $\beta = 0,433$, $t = 5,470$, $P < 0,001$). Brzina povećanja broja kontrastnih pregleda od 0,022 mjesečno nije bila statistički značajna ($R^2_{sq} = 0,022$, $F = 2,982$, $P = 0,087$, $\beta = 0,150$, $t = 1,172$, $P = 0,087$), kao niti brzina povećanja broja DSA postupaka od 0,026 mjesečno ($R^2 = 0,006$, $F = 0,828$, $P = 0,364$, $\beta = 0,08$, $t = 0,91$, $P = 0,364$) (slika 3).



Slika 3. Vremenske serije broja redovnih i hitnih radioloških pregleda i postupaka s vremenskom rezolucijom jedan kalendarski mjesec. Kao referentne prikazane su i odgovarajuće vremenske serije redovnih i hitnih pregleda i postupaka zajedno.

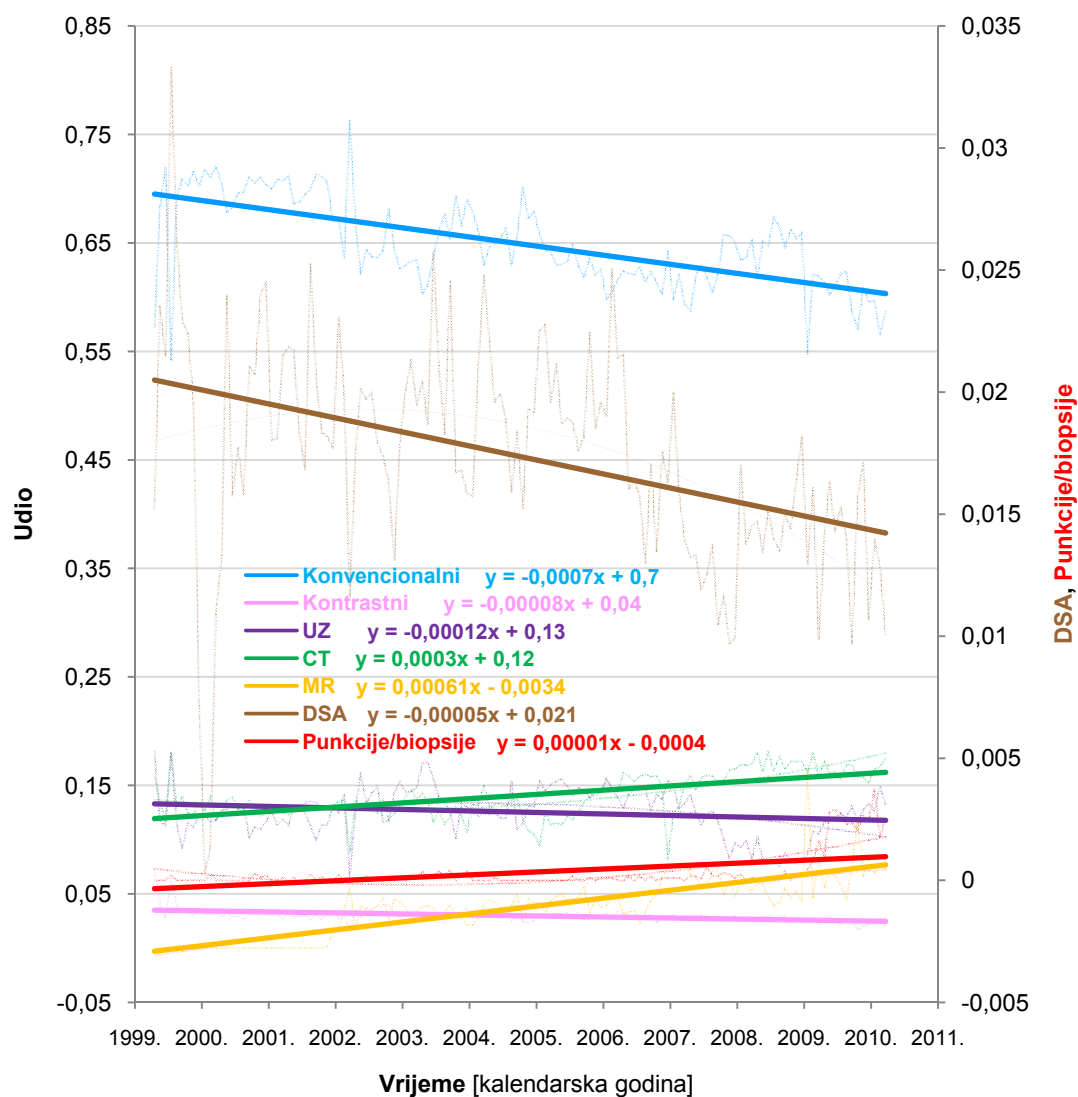
Udio broja redovnih u broju svih radioloških pregleda i postupaka značajno se smanjivao u promatranom razdoblju ($R^2_{sq} = 0,093$, $F = 13,349$, $P < 0,001$, $\beta = -0,305$, $t = -3,654$, $P < 0,001$), dok se udio hitnih pregleda i postupaka značajno povećavao ($R^2_{sq} = 0,093$, $F = 13,349$, $P < 0,001$, $\beta = 0,305$, $t = 3,654$, $P < 0,001$) (slika 4).



Slika 4. Trendovi udjela hitnih i redovnih u svim radiološkim pregledima i postupcima. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec. Sjecište pravaca nalazi se u travnju 2009. godine.

Statistički značajan uzlazan trend utvrđen je u skupini svih pregleda i postupaka za udio CT pregleda ($R^2_{sq} = 0,411$, $F = 90,665$, $P < 0,001$, $\beta = 0,641$, $t = 9,522$, $P < 0,001$), MR pregleda ($R^2 = 0,702$, $F = 306,339$, $P < 0,001$, $\beta = 0,838$, $t = 17,503$, $P < 0,001$) i punkcija i biopsija ($R^2 = 0,279$, $F = 50,286$, $P < 0,001$, $\beta = 0,528$, $t = 7,091$, $P < 0,001$), dok je statistički značajan silazan trend utvrđen za udio konvencionalnih snimanja ($R^2_{sq} = 0,432$, $F = 98,696$, $P < 0,001$, $\beta = -0,657$, $t = -9,935$, $P < 0,001$), kontrastnih pregleda ($R^2 = 0,223$, $F = 37,414$, $P < 0,001$, $\beta = -0,473$, $t = -6,117$, $P < 0,001$), UZ pregleda ($R^2 = 0,039$, $F = 5,334$, $P = 0,022$, $\beta = -0,199$, $t = -2,310$, $P =$

0,022) i DSA postupka ($R^2_{sq} = 0,214$, $F = 35,371$, $P < 0,001$, $\beta = -0,462$, $t = -5,947$, $P < 0,001$) (slika 5).

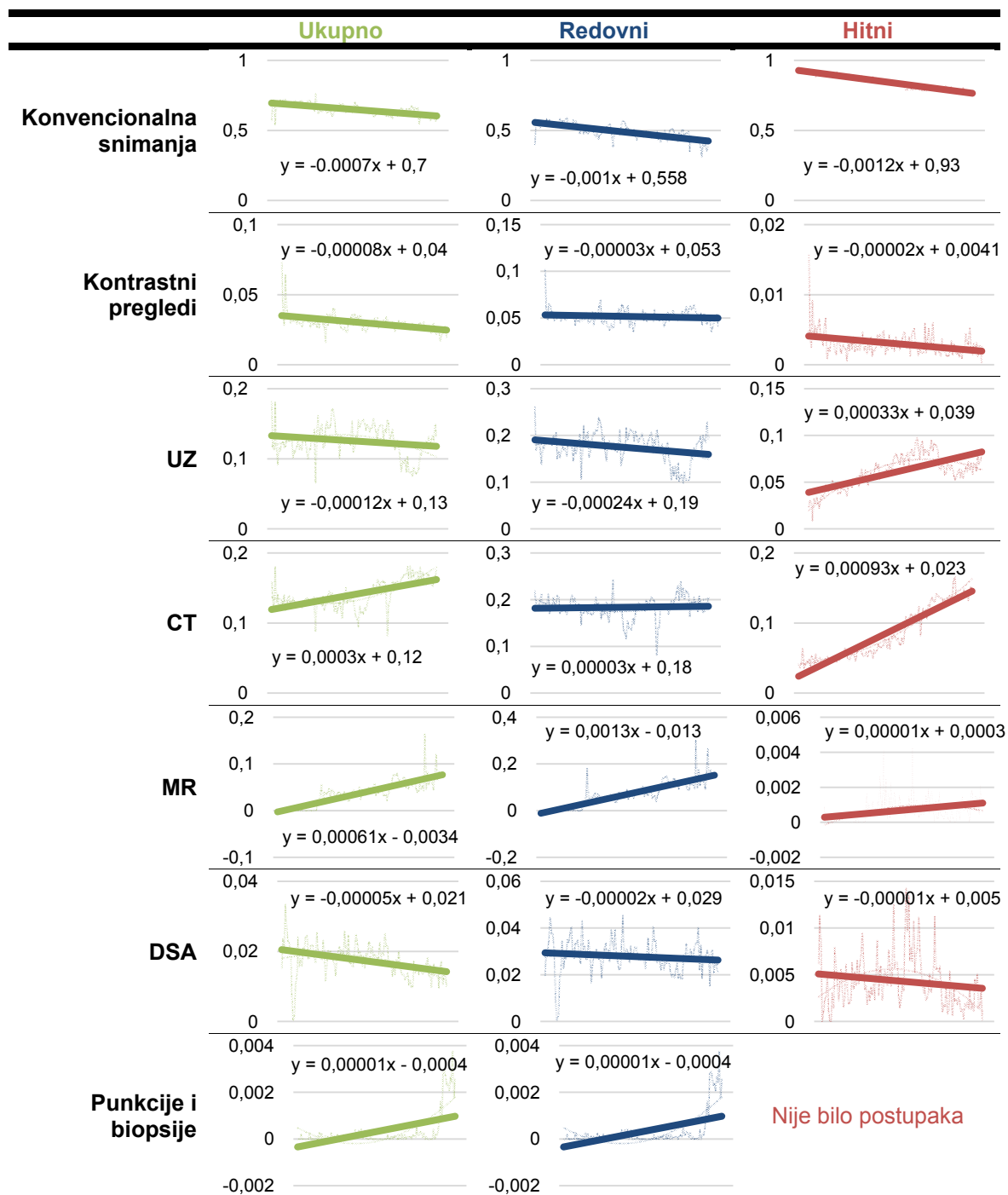


Slika 5. Trendovi udjela broja radioloških pregleda i postupaka podijeljenih prema modalitetu i tehnici izvođenja u broju svih radioloških postupaka. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec.

U skupini redovnih pregleda i postupaka statistički značajan uzlazan trend utvrđen je za udio broja MR pregleda ($R^2 = 0,728$, $F = 347,676$, $P < 0,001$, $\beta = 0,853$, $t = 18,646$, $P < 0,001$) i punkcija i biopsija ($R^2 = 0,282$, $F = 51,171$, $P < 0,001$, $\beta = 0,531$,

$t = 7,153$, $P < 0,001$), dok je trend bio statistički značajno silazan za udio broja konvencionalnih snimanja ($R^2_{sq} = 0,544$, $F = 154,934$, $P < 0,001$, $\beta = -0,737$, $t = -12,447$, $P < 0,001$), UZ pregleda ($R^2 = 0,084$, $F = 11,917$, $P = 0,001$, $\beta = -0,29$, $t = -3,452$, $P = 0,001$) i DSA postupaka ($R^2_{sq} = 0,042$, $F = 5,681$, $P = 0,019$, $\beta = -0,205$, $t = -2,383$, $P = 0,019$). Brzina smanjenja udjela broja kontrastnih pregleda od 0,000 03 mjesečno nije bila statistički značajna ($R^2_{sq} = 0,019$, $F = 2,533$, $P = 0,114$, $\beta = -0,138$, $t = -1,591$, $P = 0,114$), kao niti brzina povećanja udjela CT pregleda od 0,000 03 mjesečno ($R^2_{sq} = 0,005$, $F = 0,675$, $P = 0,413$, $\beta = 0,072$, $t = 0,821$, $P = 0,413$) (slika 6).

U skupini hitnih pregleda i postupaka statistički značajan uzlazan trend utvrđen je za udio broja UZ pregleda ($R^2 = 0,504$, $F = 131,998$, $P < 0,001$, $\beta = 0,71$, $t = 11,489$, $P < 0,001$), CT pregleda ($R^2 = 0,885$, $F = 1003,691$, $P < 0,001$, $\beta = 0,941$, $t = 31,681$, $P < 0,001$) i MR pregleda ($R^2 = 0,097$, $F = 13,906$, $P < 0,001$, $\beta = 0,311$, $t = 3,729$, $P < 0,001$), dok je trend udjela broja konvencionalnih snimanja bio statistički značajno silazan ($R^2_{sq} = 0,924$, $F = 1591,241$, $P < 0,001$, $\beta = -0,961$, $t = -39,89$, $P < 0,001$), kao i trend udjela broja kontrastnih pregleda ($R^2 = 0,121$, $F = 17,9$, $P < 0,001$, $\beta = -0,348$, $t = -4,231$, $P < 0,001$). Brzina smanjenja udjela broja DSA postupaka od 0,000 01 mjesečno nije bila statistički značajna ($R^2 = 0,024$, $F = 3,197$, $P = 0,076$, $\beta = -0,155$, $t = -1,788$, $P = 0,076$) (slika 6).



Slika 6. Trendovi udjela broja radioloških pregleda i postupaka u broju hitnih i redovnih pregleda i postupaka podijeljenih prema modalitetu i tehnici izvođenja. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec. Kao referentne prikazane su i odgovarajuće vremenske serije redovnih i hitnih pregleda i postupaka zajedno.

5.2. RVU i struktura RVU-a radioloških pregleda i postupaka

Najmanji ukupni RVU svih radioloških pregleda i postupaka bio je u 2000. godini (44 908,39), a najveći u 2010. godini (105 499,7). U razdoblju od 2000. do 2005. godine UZ pregledi su imali najveći udio RVU-a, a od 2006 do 2010. godine najveći udio RVU-a imali su CT pregledi, dok su najmanji udio RVU-a u cijelom razdoblju imale punkcije i biopsije (tablica 3).

Tablica 3. RVU svih radioloških pregleda i postupaka i pojedinih skupina pregleda i postupaka prema modalitetu i tehnici izvođenja u svim cjelovitim kalendarskim godinama u promatranom razdoblju. U zagradi je udio u godišnjem RVU-u.

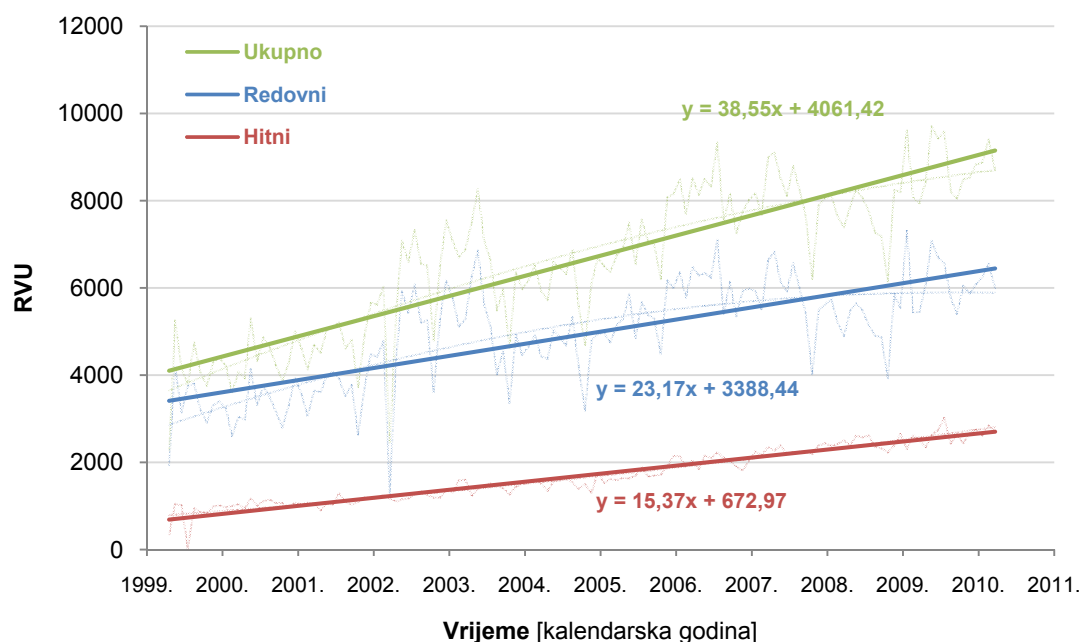
Godina	Skupina							Ukupno
	Konvencionalna snimanja	Kontrastni pregledi	UZ	CT	MR	DSA	Punkcije i biopsije	
2000.	11 582,93 (25,79%)	2877,35 (6,41%)	12 264,58 (27,31%)	11 880,28 (26,45%)	24,65 (0,055%)	6273,39 (13,97%)	5,21 (0,012%)	44 908,39
2001.	14 269,82 (26,79%)	2756,08 (5,17%)	14 475,63 (27,18%)	13 662,45 (25,65%)	25,42 (0,048%)	8068,49 (15,15%)	6,35 (0,012%)	53 264,24
2002.	14 993,06 (25,04%)	2830,04 (4,73%)	15 720,83 (26,25%)	15 832,79 (26,44%)	1076,33 (1,8%)	9423,12 (15,74%)	8,89 (0,015%)	59 885,06
2003.	15 775,17 (21,15%)	3683,51 (4,94%)	20 170,25 (27,04%)	18 474,93 (24,77%)	7011,83 (9,4%)	9472,38 (12,7%)	12,7 (0,017%)	74 600,77
2004.	16 697,25 (21,55%)	3338,02 (4,31%)	21 348,64 (27,56%)	18 683,55 (24,12%)	6263,4 (8,09%)	11 102,64 (14,33%)	30,48 (0,039%)	77 463,98
2005.	15 643,17 (21,19%)	3528,07 (4,78%)	18 122,74 (24,55%)	17 529,98 (23,75%)	7397,35 (10,02%)	11 593,11 (15,71%)	1,27 (0,0017%)	73 815,69
2006.	16 265,21 (18,50%)	3683,14 (4,19%)	21 856,02 (24,85%)	22 327,65 (25,39%)	9480,85 (10,78%)	14 314,91 (16,28%)	7,62 (0,0087%)	87 935,4
2007.	17 653,32 (18,14%)	3557,22 (3,65%)	22 447,16 (23,06%)	27 641,31 (28,3%)	10 936,26 (11,24%)	15 092,62 (15,5%)	12,7 (0,013%)	97 340,59
2008.	18 473,18 (18,98%)	3547,09 (3,64%)	17 771,66 (18,26%)	32 138,61 (33,02%)	14 077,34 (14,46%)	11 298,9 (11,61%)	33,02 (0,034%)	97 339,8
2009.	18 142,39 (19,29%)	3204,12 (3,41%)	10 884,1 (11,57%)	34 018,37 (36,16%)	12 923,88 (13,74%)	14 836,2 (15,77%)	57,21 (0,061%)	94 066,27
2010.	19 005,08 (18,01%)	3054,4 (2,9%)	16 024,95 (15,19%)	34 535,73 (32,74%)	17 186,23 (16,29%)	14 984,69 (14,2%)	708,61 (0,67%)	105 499,7
Ukupno	178 500,6	36 059,04	191 086,6	246 725,7	86 403,54	126 460,5	884,06	866 119,9

U cijelom promatranom razdoblju RVU redovnih pregleda i postupaka bio je značajno veći od hitnih, iako se udio redovnih pregleda i postupaka smanjivao, a udio hitnih povećavao tijekom godina (tablica 4).

Tablica 4. RVU radioloških pregleda i postupaka prema hitnosti i kalendarskoj godini. U zagradi je udio u godišnjem RVU-u.

Godina	Skupina		
	Redovni	Hitni	Ukupno
2000.	35 862,32 (79,86%)	9046,07 (20,14%)	44 908,39
2001.	40 565,27 (76,16%)	12 698,97 (23,84%)	53 264,24
2002.	46 544,35 (77,72%)	13 340,71 (22,28%)	59 885,06
2003.	59 500,5 (79,76%)	15 100,27 (20,24%)	74 600,77
2004.	60 027,03 (77,49%)	17 436,95 (22,51%)	77 463,98
2005.	55 536,23 (75,24%)	18 279,46 (24,76%)	73 815,69
2006.	66 301,91 (75,4%)	21 633,49 (24,6%)	87 935,4
2007.	72 688,35 (74,67%)	24 652,24 (25,33%)	97 340,59
2008.	69 612,79 (71,52%)	27 727,01 (28,48%)	97 339,8
2009.	64 498,57 (68,57%)	29 567,7 (31,43%)	94 066,27
2010.	73 887,9 (70,04%)	31 611,79 (29,96%)	105 499,7
Ukupno	645 025,2	221 094,7	866 119,9

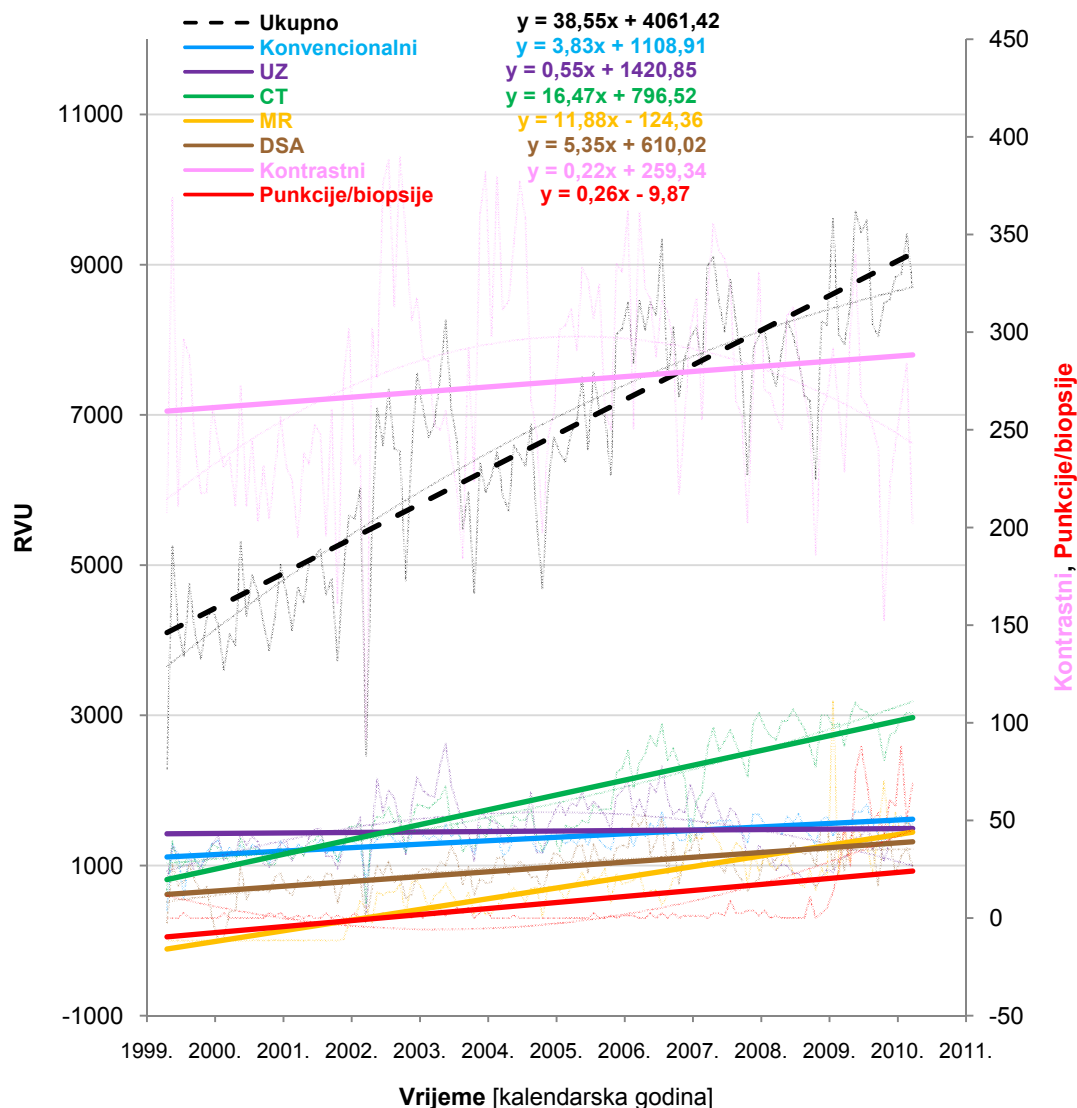
U promatranom razdoblju od 11 godina utvrđen je statistički značajan uzlazan trend RVU-a svih radioloških pregleda i postupaka ($R^2_{sq} = 0,751$, $F = 392,267$, $P < 0,001$, $\beta = 0,867$, $t = 19,806$, $P < 0,001$), kao i redovnih ($R^2 = 0,542$, $F = 153,614$, $P < 0,001$, $\beta = 0,736$, $t = 12,394$, $P < 0,001$) i hitnih radioloških pregleda i postupaka ($R^2 = 0,929$, $F = 1694,592$, $P < 0,001$, $\beta = 0,964$, $t = 41,165$, $P < 0,001$) (slika 7).



Slika 7. Vremenske serije RVU-a svih, redovnih i hitnih radioloških pregleda i postupaka. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec.

Redovni pregledi i postupci imali su statistički značajno veću brzinu povećanja RVU-a nego hitni pregledi i postupci ($R^2 = 0,119$, $F = 17,493$, $P < 0,001$, $\beta = 0,344$, $t = 4,182$, $P < 0,001$).

U skupini svih pregleda i postupaka statistički značajan uzlazan trend imao je RVU konvencionalnih snimanja ($R^2_{sq} = 0,547$, $F = 156,885$, $P < 0,001$, $\beta = 0,739$, $t = 12,525$, $P < 0,001$), CT pregleda ($R^2 = 0,804$, $F = 534,195$, $P < 0,001$, $\beta = 0,897$, $t = 23,113$, $P < 0,001$), MR pregleda ($R^2 = 0,725$, $F = 342,113$, $P < 0,001$, $\beta = 0,851$, $t = 18,496$, $P < 0,001$), DSA postupaka ($R^2 = 0,425$, $F = 96,131$, $P < 0,001$, $\beta = 0,652$, $t = 9,805$, $P < 0,001$) i punkcija i biopsija ($R^2 = 0,283$, $F = 51,383$, $P < 0,001$, $\beta = 0,532$, $t = 7,168$, $P < 0,001$), dok brzina povećanja RVU-a kontrastnih pregleda od 0,22 mjesečno nije bila statistički značajna ($R^2 = 0,025$, $F = 3,28$, $P = 0,072$, $\beta = 0,157$, $t = 1,811$, $P = 0,072$) kao niti brzina povećanja RVU-a UZ pregleda od 0,55 mjesečno ($R^2 = 0,003$, $F = 0,363$, $P = 0,548$, $\beta = 0,053$, $t = 0,603$, $P = 0,548$) (slika 8).

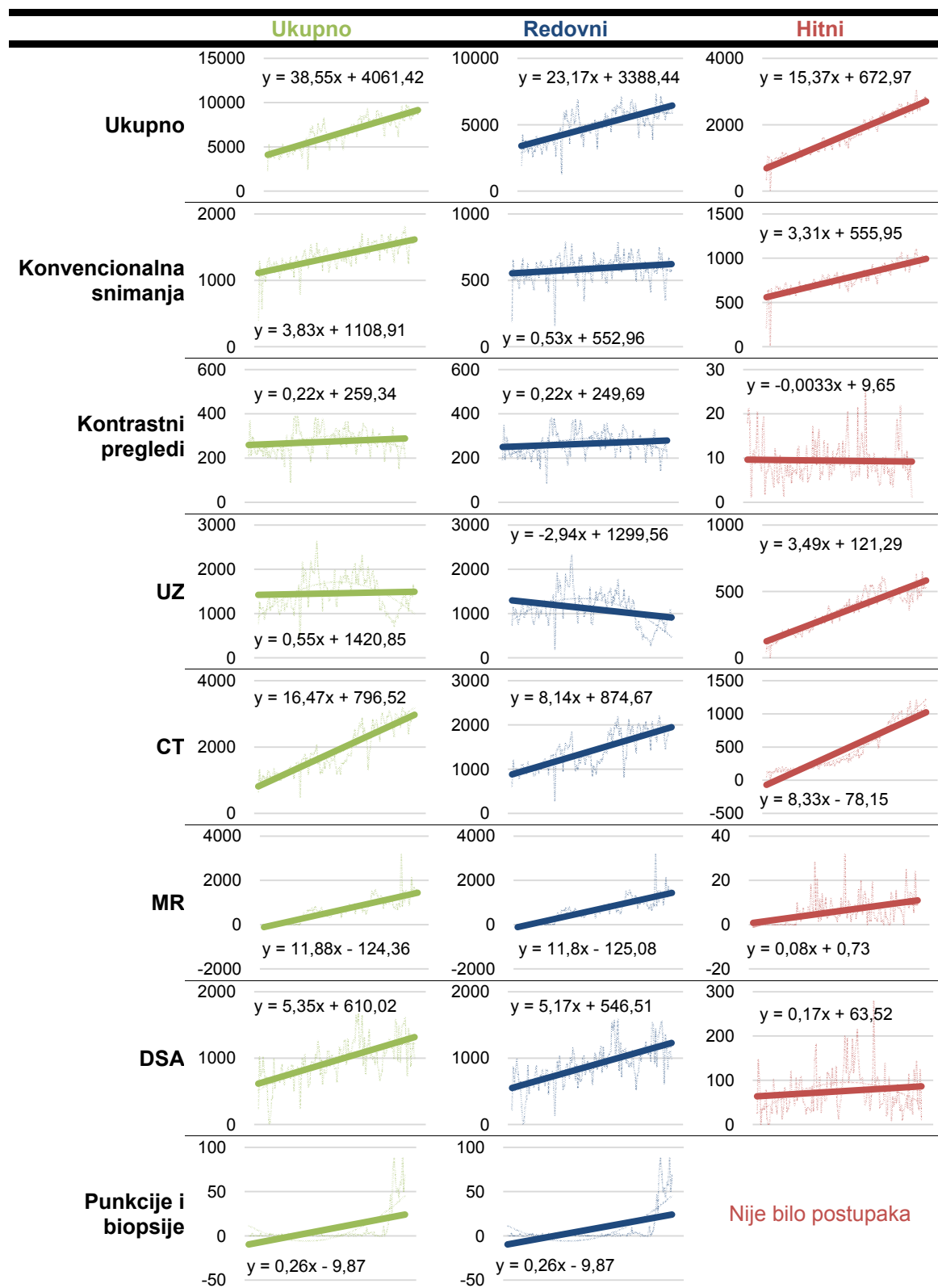


Slika 8. Vremenske serije RVU-a svih radioloških pregleda i postupaka podijeljenih prema modalitetu i tehnici izvođenja. Kao referentna serija prikazan je i RVU svih radioloških pregleda i postupaka. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec.

U skupini redovnih pregleda i postupaka, statistički značajan uzlazan trend imao je RVU konvencionalnih snimanja ($R^2 = 0,042$, $F = 5,758$, $P = 0,018$, $\beta = 0,206$, $t = 2,4$, $P = 0,018$), CT pregleda ($R^2 = 0,595$, $F = 191,345$, $P < 0,001$, $\beta = 0,772$, $t = 13,833$, $P < 0,001$), MR pregleda ($R^2 = 0,723$, $F = 338,963$, $P < 0,001$, $\beta = 0,850$, $t = 18,441$, $P < 0,001$), DSA postupaka ($R^2 = 0,428$, $F = 97,402$, $P < 0,001$, $\beta = 0,654$, $t = 9,869$, $P < 0,001$) i punkcija i biopsija ($R^2 = 0,282$, $F = 50,951$, $P < 0,001$, $\beta = 0,531$, $t = 7,135$, $P < 0,001$).

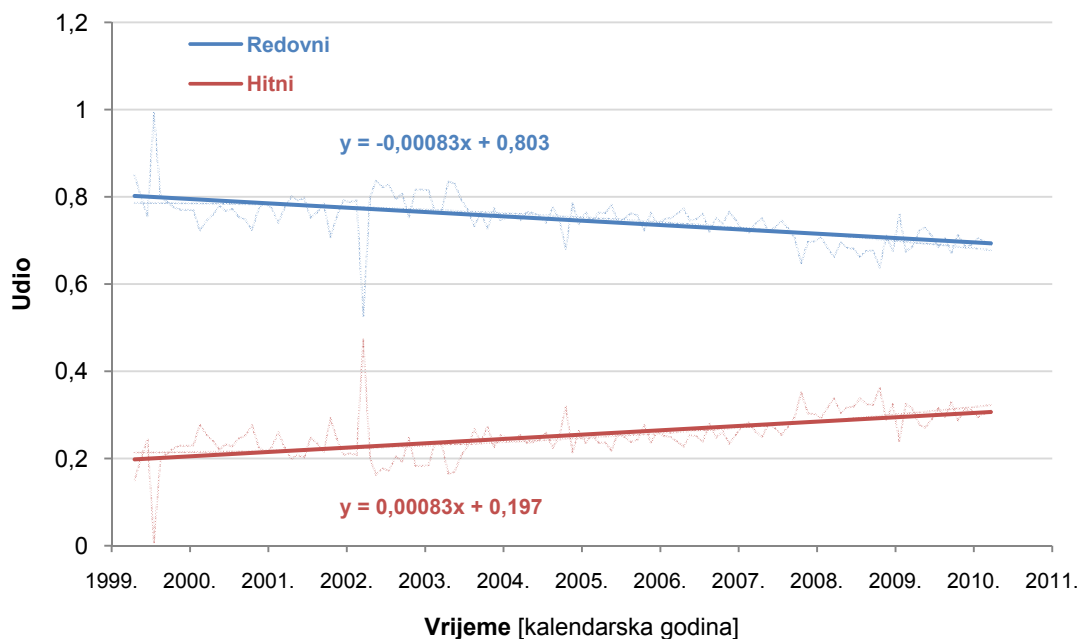
0,001), dok je RVU UZ pregleda imao statistički značajan silazan trend ($R^2 = 0,087$, $F = 12,382$, $P = 0,001$, $\beta = -0,295$, $t = -3,519$, $P = 0,001$), a brzina povećanja RVU-a kontrastnih pregleda od 0,22 mjesečno nije bila statistički značajna ($R^2 = 0,025$, $F = 3,401$, $P = 0,067$, $\beta = 0,16$, $t = 1,844$, $P = 0,067$) (slika 9).

U skupini hitnih pregleda i postupaka statistički značajan uzlazan trend RVU-a utvrđen je za konvencionalna snimanja ($R^2_{sq} = 0,771$, $F = 438,187$, $P < 0,001$, $\beta = 0,878$, $t = 20,909$, $P < 0,001$), UZ preglede ($R^2 = 0,837$, $F = 665,816$, $P < 0,001$, $\beta = 0,915$, $t = 25,803$, $P < 0,001$), CT preglede ($R^2 = 0,882$, $F = 970,983$, $P < 0,001$, $\beta = 0,939$, $t = 31,161$, $P < 0,001$) i MR preglede ($R^2 = 0,212$, $F = 34,935$, $P < 0,001$, $\beta = 0,460$, $t = 5,911$, $P < 0,001$), dok brzina smanjenja RVU-a kontrastnih pregleda od 0,0033 mjesečno nije bila statistički značajna ($R^2 = 0,002$, $F = 0,223$, $P = 0,637$, $\beta = -0,041$, $t = -0,472$, $P = 0,637$) kao niti brzina povećanja RVU-a DSA postupaka od 0,17 mjesečno ($R^2 = 0,018$, $F = 2,408$, $P = 0,123$, $\beta = 0,135$, $t = 1,552$, $P = 0,123$) (slika 9).



Slika 9. Vremenske serije RVU-a pojedinih skupina redovnih i hitnih radioloških pregleda i postupaka prema modalitetu i tehnici izvođenja s vremenskom rezolucijom jedan kalendarski mjesec. Kao referentne prikazane su i odgovarajuće vremenske serije redovnih i hitnih pregleda i postupaka zajedno.

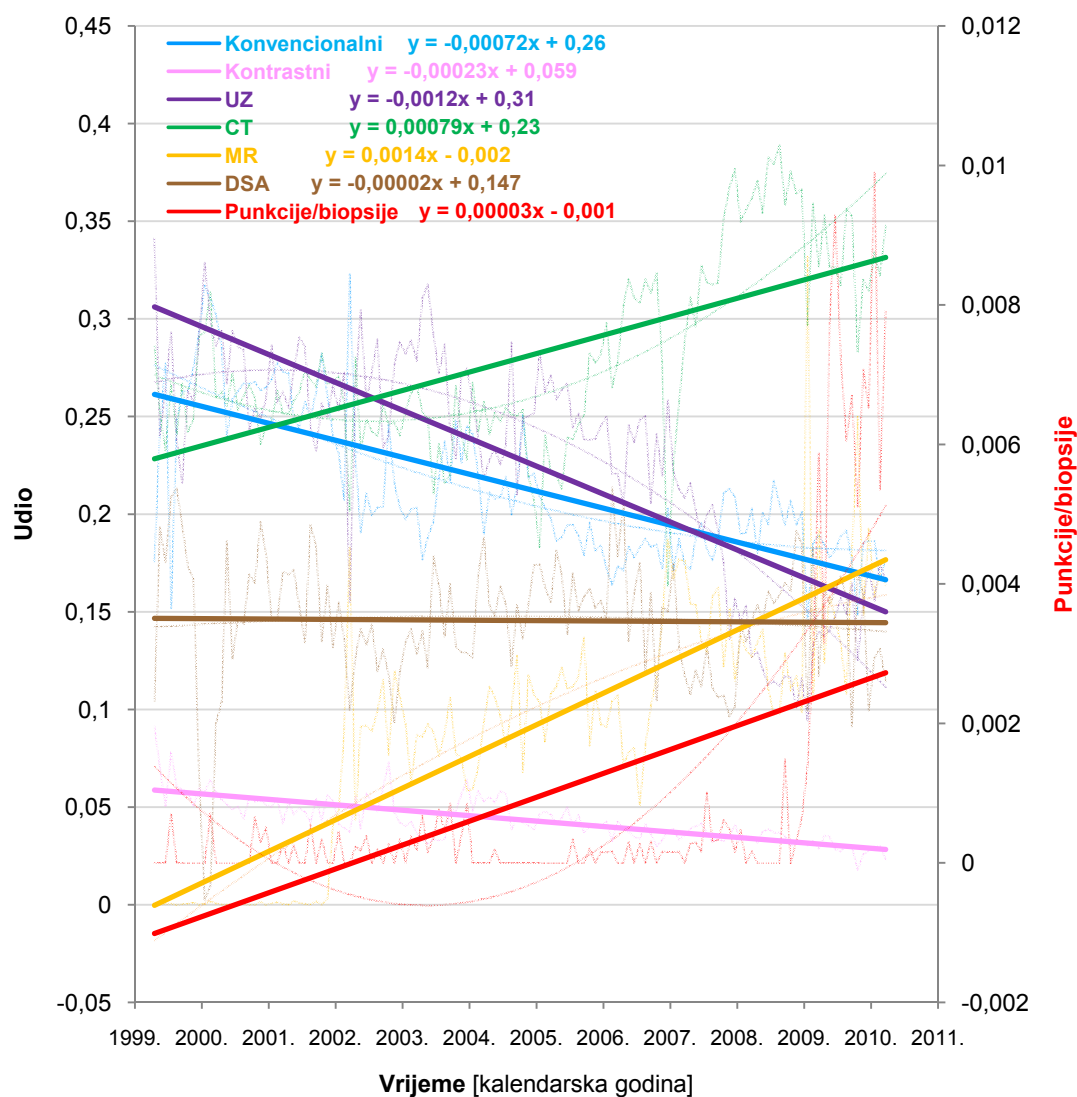
Udio RVU-a redovnih u RVU-u svih radioloških pregleda i postupaka značajno se smanjivao u promatranom razdoblju ($R^2_{sq} = 0,38$, $F = 79,722$, $P < 0,001$, $\beta = -0,617$, $t = -8,929$, $P < 0,001$), dok se udio RVU-a hitnih pregleda i postupaka značajno povećavao ($R^2 = 0,38$, $F = 79,722$, $P < 0,001$, $\beta = 0,617$, $t = 8,929$, $P < 0,001$) (slika 10).



Slika 10. Trendovi udjela RVU-a hitnih i redovnih u RVU-u svih radioloških pregleda i postupaka. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec. Regresijski pravci se, za razliku od broja pregleda i postupaka, ne sijeku u promatranom vremenu.

Statistički značajan uzlazan trend udjela RVU-a u skupini svih pregleda i postupaka utvrđen je za CT preglede ($R^2_{sq} = 0,428$, $F = 97,401$, $P < 0,001$, $\beta = 0,654$, $t = 9,869$, $P < 0,001$), MR preglede ($R^2 = 0,689$, $F = 288,357$, $P < 0,001$, $\beta = 0,830$, $t = 16,981$, $P < 0,001$) i punkcije i biopsije ($R^2 = 0,279$, $F = 50,416$, $P < 0,001$, $\beta = 0,529$, $t = 7,1$, $P < 0,001$), dok je trend bio statistički značajno silazan za konvencionalna snimanja ($R^2 = 0,534$, $F = 148,993$, $P < 0,001$, $\beta = -0,731$, $t = -12,206$, $P < 0,001$), kontrastne preglede ($R^2 = 0,592$, $F = 188,383$, $P < 0,001$, $\beta = -0,769$, $t = -13,725$, $P < 0,001$) i UZ preglede ($R^2_{sq} = 0,634$, $F = 224,948$, $P < 0,001$, $\beta = -0,796$, $t = -14,998$, $P < 0,001$). Brzina smanjenja udjela RVU-a DSA postupaka od 0,000 02 nije bila statistički

značajna ($R^2_{sq} = 0,008$, $F = 1,028$, $P = 0,313$, $\beta = -0,89$, $t = -1,014$, $P = 0,313$). (slika 11).

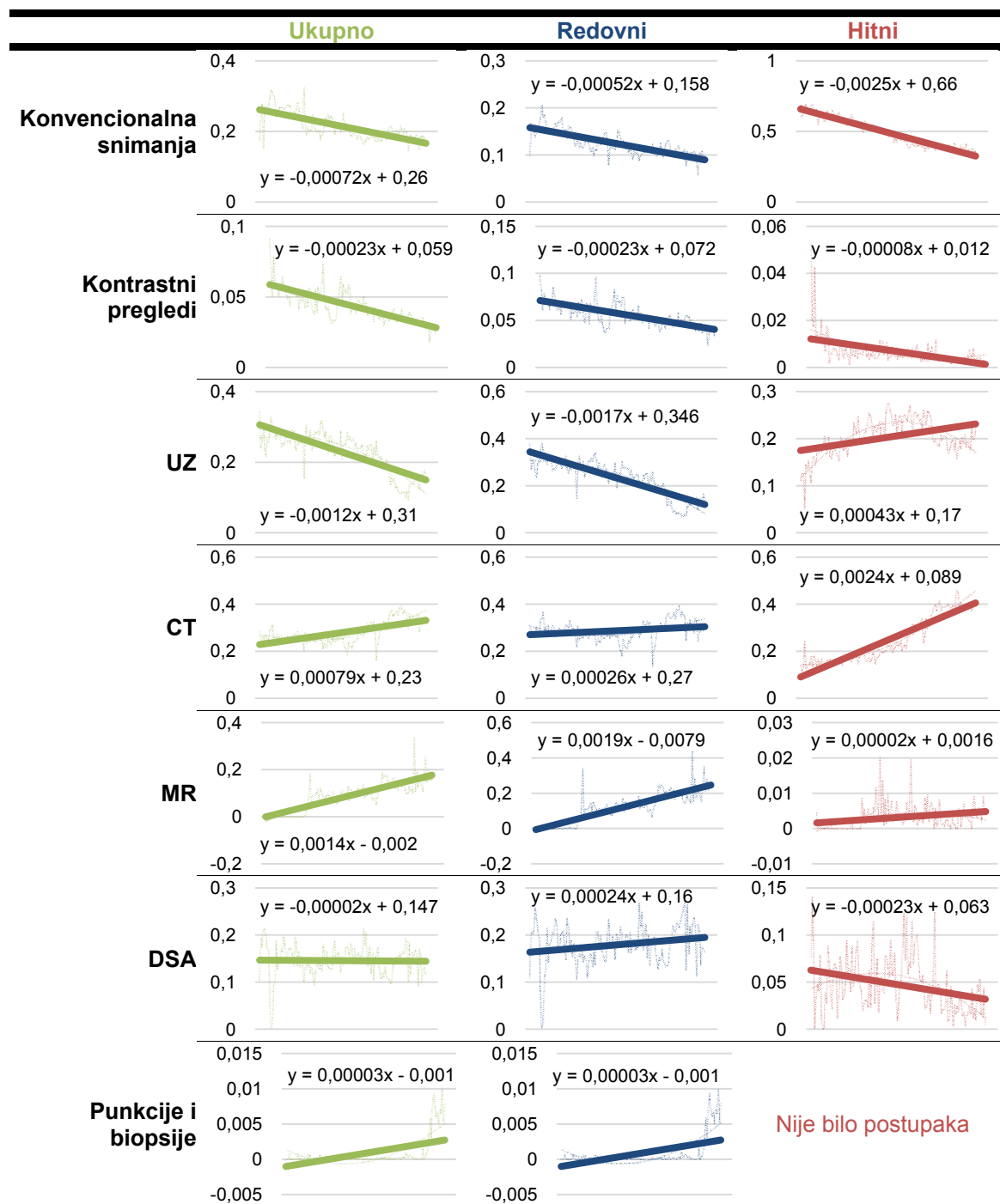


Slika 11. Trendovi udjela RVU-a radioloških pregleda i postupaka podijeljenih prema modalitetu i tehnici izvođenja u RVU-u svih pregleda i postupaka. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec.

U skupini redovnih pregleda i postupaka statistički značajan uzlazan trend utvrđen je za udio RVU-a CT pregleda ($R^2_{sq} = 0,074$, $F = 10,385$, $P = 0,002$, $\beta = 0,272$, $t = 3,223$, $P = 0,002$), MR pregleda ($R^2 = 0,704$, $F = 309,875$, $P < 0,001$, $\beta = 0,839$, $t =$

17,603, $P < 0,001$), DSA postupaka ($R^2 = 0,044$, $F = 6,050$, $P = 0,015$, $\beta = 0,211$, $t = 2,460$, $P = 0,015$) i punkcija i biopsija ($R^2 = 0,281$, $F = 50,683$, $P < 0,001$, $\beta = 0,530$, $t = 7,119$, $P < 0,001$), dok je trend bio statistički značajno silazan za udio RVU-a konvencionalnih snimanja ($R^2 = 0,591$, $F = 187,507$, $P < 0,001$, $\beta = -0,768$, $t = -13,693$, $P < 0,001$), kontrastnih pregleda ($R^2 = 0,486$, $F = 123,037$, $P < 0,001$, $\beta = -0,697$, $t = -11,092$, $P < 0,001$) i UZ pregleda ($R^2_{sq} = 0,723$, $F = 338,657$, $P < 0,001$, $\beta = -0,85$, $t = -18,403$, $P < 0,001$) (slika 12).

U skupini hitnih pregleda i postupaka statistički značajan uzlazan trend utvrđen je za udio RVU-a UZ pregleda ($R^2 = 0,181$, $F = 28,787$, $P < 0,001$, $\beta = 0,426$, $t = 5,365$, $P < 0,001$), CT pregleda ($R^2 = 0,855$, $F = 765,037$, $P < 0,001$, $\beta = 0,925$, $t = 27,659$, $P < 0,001$) i MR pregleda ($R^2 = 0,068$, $F = 9,552$, $P = 0,002$, $\beta = 0,262$, $t = 2,406$, $P = 0,002$), dok je trend udjela RVU-a bio statistički značajno silazan za konvencionalna snimanja ($R^2 = 0,915$, $F = 1395,199$, $P < 0,001$, $\beta = -0,956$, $t = -37,352$, $P < 0,001$), kontrastne preglede ($R^2 = 0,249$, $F = 43,113$, $P < 0,001$, $\beta = -0,499$, $t = -6,566$, $P < 0,001$) i DSA postupke ($R^2 = 0,09$, $F = 12,847$, $P < 0,001$, $\beta = -0,3$, $t = -3,584$, $P < 0,001$) (slika 12).



Slika 12. Trendovi udjela RVU-a radioloških pregleda i postupaka podijeljenih prema modalitetu i tehnici izvođenja u RVU-u hitnih i redovnih pregleda i postupaka. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec. Kao referentne prikazane su i vremenske serije redovnih i hitnih pregleda i postupaka zajedno.

5.3. Normirani radiolozi

Najmanji broj normiranih radiologa bio je u 2000. godini (12,852), a najveći u 2010. godini (19,333). Najveći broj normiranih radiologa obavljao je konvencionalna snimanja, a najmanji broj normiranih radiologa obavljao je punkcije i biopsije (tablica 5).

Tablica 5. Broj normiranih radiologa koji je obavio rad svih radioloških pregleda i postupaka i pojedinih skupina pregleda i postupaka prema modalitetu i tehnici izvođenja u svim cjelovitim kalendarskim godinama u promatranom razdoblju. U zagradi je udio u godišnjem broju normiranih radiologa.

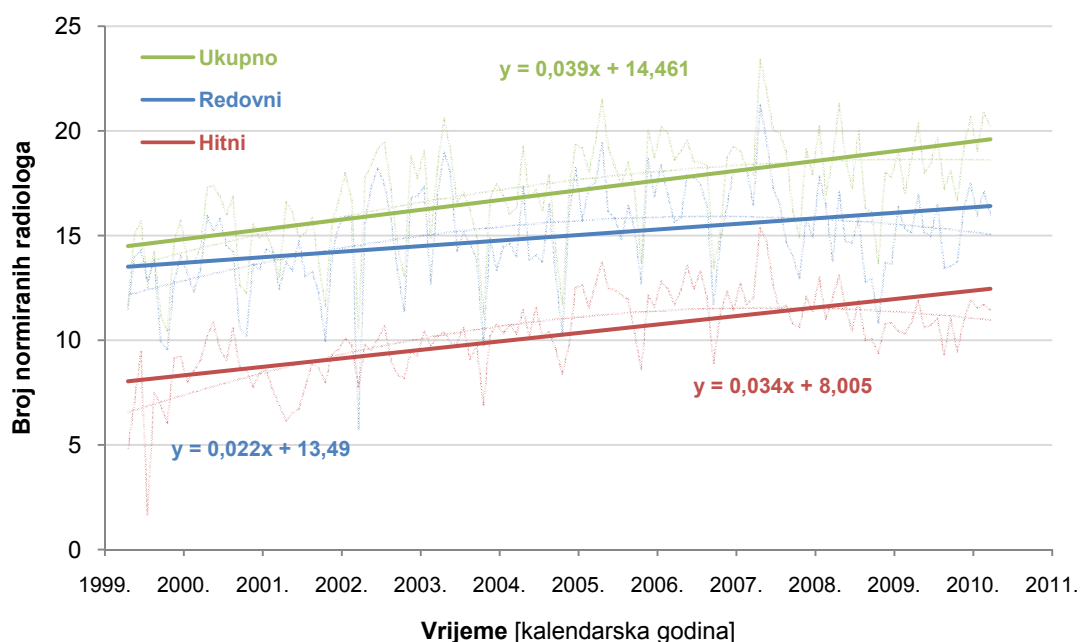
Godina	Skupina							Ukupno
	Konvencionalna snimanja	Kontrastni pregledi	UZ	CT	MR	DSA	Punkcije i biopsije	
2000.	6,933 (53,95%)	3,024 (23,53%)	4,766 (37,08%)	5,35 (41,63%)	0,917 (7,13%)	1,799 (14%)	1 (7,78%)	12,852
2001.	9,065 (57,85%)	3,183 (20,31%)	6,388 (40,77%)	7,272 (46,41%)	1 (6,38%)	1,926 (12,29%)	1 (6,38%)	15,671
2002.	8,843 (56,5%)	3,295 (21,05%)	6,318 (40,37%)	8,272 (52,85%)	2,081 (13,3%)	1,883 (12,03%)	1 (6,39%)	15,651
2003.	8,874 (51,6%)	3,356 (19,52%)	6,747 (39,24%)	8,628 (50,18%)	2,613 (15,2%)	1,933 (11,24%)	1,25 (7,27%)	17,195
2004.	8,393 (49,03%)	2,985 (17,44%)	6,668 (38,95%)	8,908 (52,04%)	2,673 (15,61%)	1,978 (11,56%)	1 (5,84%)	17,118
2005.	8,735 (50,22%)	3,133 (18,01%)	6,831 (39,28%)	9,015 (51,84%)	3,545 (20,38%)	2,211 (12,71%)	1 (5,75%)	17,392
2006.	9,162 (47,75%)	3,735 (19,47%)	8,019 (41,8%)	9,804 (51,1%)	4,393 (22,9%)	2,523 (13,15%)	1,2 (6,26%)	19,185
2007.	9,778 (52,8%)	3,284 (17,73%)	7,479 (40,39%)	9,49 (51,25%)	4 (21,6%)	2,485 (13,42%)	1 (5,4%)	18,517
2008.	9,752 (50,19%)	3,225 (16,6%)	7,469 (38,44%)	10,599 (54,55%)	5,41 (27,84%)	2,477 (12,75%)	1,05 (5,4%)	19,431
2009.	9,153 (50,27%)	2,323 (12,76%)	6,299 (34,6%)	10,87 (59,7%)	4,816 (26,45%)	2,394 (13,15%)	1,05 (5,77%)	18,207
2010.	9,513 (49,21%)	2,258 (11,68%)	7,697 (39,81%)	10,782 (55,77%)	5,47 (28,29%)	2,170 (11,23%)	1,316 (6,81%)	19,333

Iako se tijekom promatranog razdoblja broj normiranih radiologa u skupini redovnih i hitnih radioloških pregleda i postupaka povećavao, njihov udio u navedenim skupinama pregleda i postupaka bio je podjednak tijekom svih godina (tablica 6).

Tablica 6. Broj normiranih radiologa koji su obavili rad redovnih i hitnih radioloških pregleda i postupaka u svim cjelovitim kalendarskim godinama u promatranom razdoblju. U zagradi je udio u godišnjem broju normiranih radiologa.

Godina	Skupina		
	Redovni	Hitni	Ukupno
2000.	11,992 (93,31%)	7,386 (57,47%)	12,852
2001.	13,774 (87,9%)	9,318 (59,46%)	15,671
2002.	13,738 (87,77%)	8,379 (53,54%)	15,651
2003.	14,905 (86,68%)	9,59 (55,77%)	17,195
2004.	15,144 (88,47%)	10,153 (59,31%)	17,118
2005.	15,261 (87,75%)	11,065 (63,62%)	17,392
2006.	16,736 (87,24%)	12,281 (64,01%)	19,185
2007.	16,718 (90,28%)	12,307 (66,46%)	18,517
2008.	16,673 (85,8%)	12,557 (64,62%)	19,431
2009.	14,51 (79,7%)	11,126 (61,11%)	18,207
2010.	15,715 (81,29%)	11,188 (57,87%)	19,333

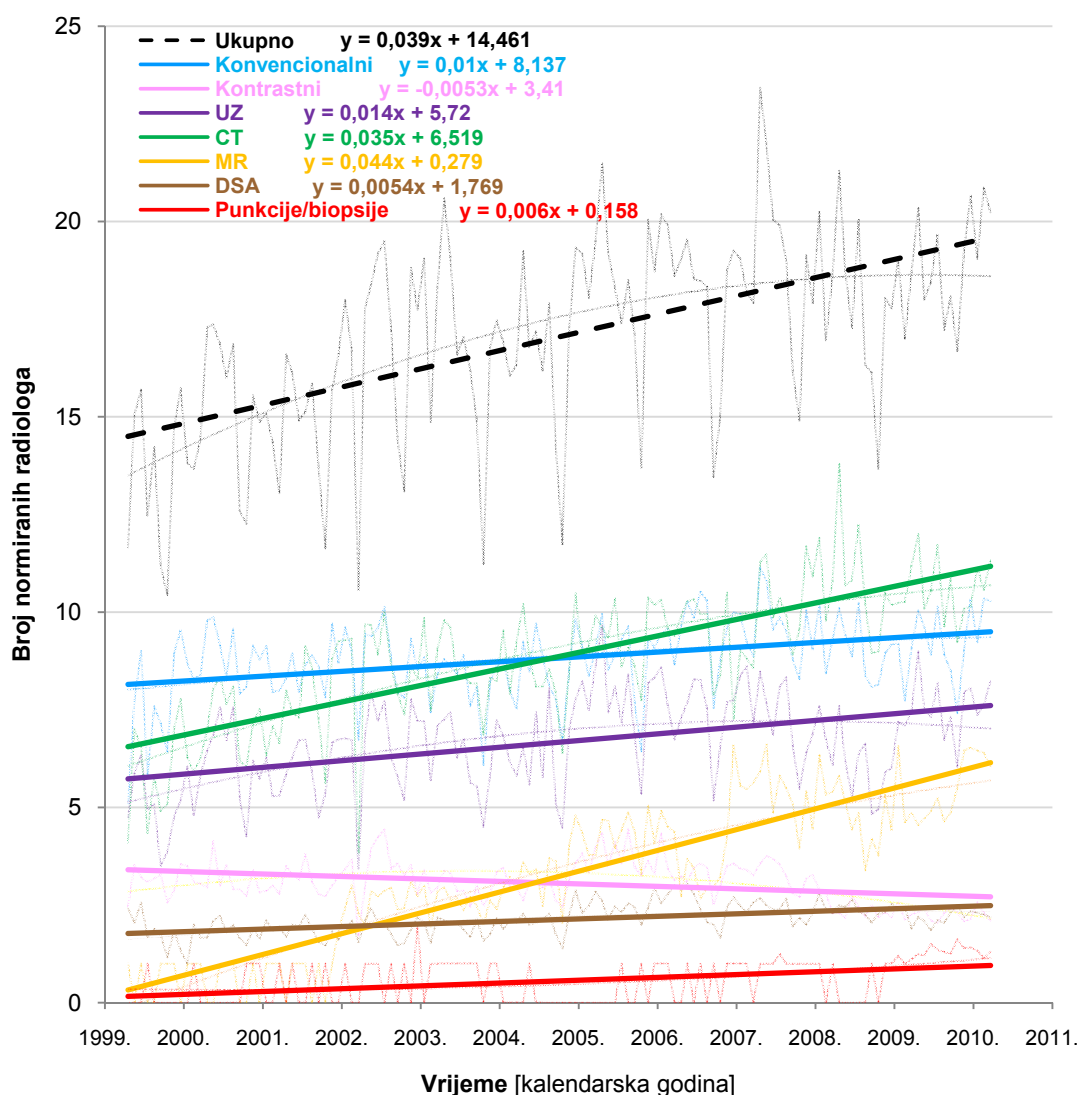
Utvrđen je statistički značajan uzlazan trend broja normiranih radiologa koji su obavili rad svih radioloških pregleda i postupaka ($R^2_{sq} = 0,336$, $F = 65,927$, $P < 0,001$, $\beta = 0,58$, $t = 8,12$, $P < 0,001$), redovnih ($R^2 = 0,126$, $F = 18,746$, $P < 0,001$, $\beta = 0,355$, $t = 4,33$, $P < 0,001$) i hitnih radioloških pregleda i postupaka ($R^2 = 0,417$, $F = 92,826$, $P < 0,001$, $\beta = 0,645$, $t = 9,635$, $P < 0,001$) (slika 13).



Slika 13. Vremenske serije broja normiranih radiologa koji su obavili rad svih, redovnih i hitnih radioloških pregleda i postupaka. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec.

U skupini hitnih pregleda i postupaka broj normiranih radiologa statistički se značajno brže povećavao nego u skupini redovnih pregleda i postupaka ($R^2_{sq} = 0,099$, $F = 14,285$, $P < 0,001$, $\beta = 0,315$, $t = 3,78$, $P < 0,001$).

U skupini svih radioloških pregleda i postupaka statistički značajan uzlazan trend imao je broj normiranih radiologa koji su obavili konvencionalna snimanja ($R^2 = 0,151$, $F = 23,183$, $P < 0,001$, $\beta = 0,389$, $t = 4,815$, $P < 0,001$), UZ preglede ($R^2 = 0,202$, $F = 33,007$, $P < 0,001$, $\beta = 0,45$, $t = 5,745$, $P < 0,001$), CT preglede ($R^2 = 0,586$, $F = 183,803$, $P < 0,001$, $\beta = 0,765$, $t = 13,557$, $P < 0,001$), MR preglede ($R^2 = 0,813$, $F = 565,245$, $P < 0,001$, $\beta = 0,902$, $t = 23,775$, $P < 0,001$), DSA postupke ($R^2 = 0,284$, $F = 51,517$, $P < 0,001$, $\beta = 0,533$, $t = 7,178$, $P < 0,001$) i punkcije i biopsije ($R^2_{sq} = 0,178$, $F = 28,188$, $P < 0,001$, $\beta = 0,422$, $t = 5,309$, $P < 0,001$), dok je broj normiranih radiologa u skupini kontrastnih pregleda imao statistički značajan silazan trend ($R^2 = 0,128$, $F = 19,117$, $P < 0,001$, $\beta = -0,358$, $t = -4,372$, $P < 0,001$) (slika 14).

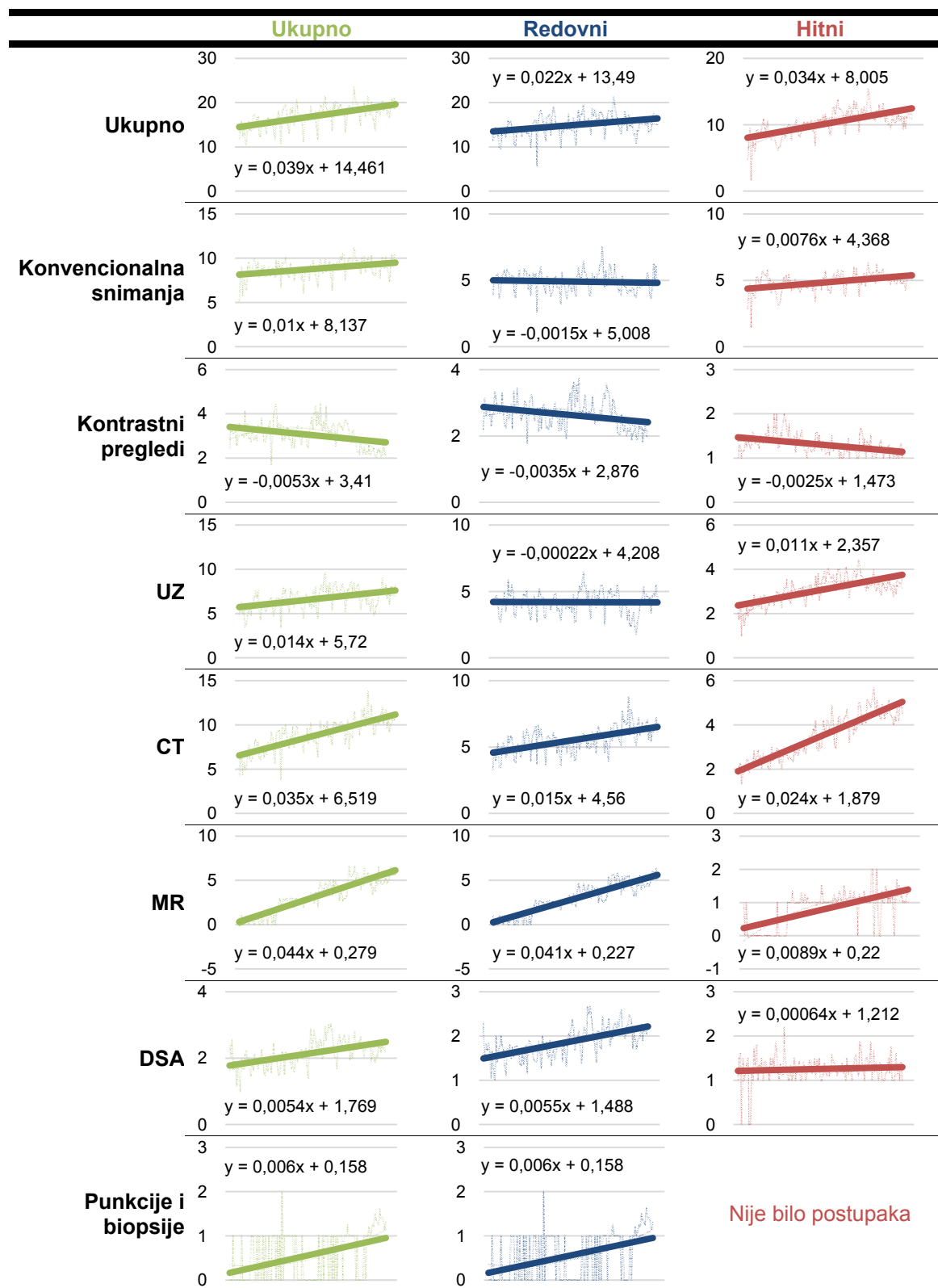


Slika 14. Vremenske serije broja normiranih radiologa koji su obavili sve radiološke preglede i postupke podijeljene prema modalitetu i tehnici izvođenja. Kao referentna serija prikazan je i ukupan broj normiranih radiologa. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec.

U skupini redovnih pregleda i postupaka statistički značajan uzlazan trend imao je broj normiranih radiologa koji su obavili CT preglede ($R^2 = 0,33$, $F = 64,158$, $P < 0,001$, $\beta = 0,575$, $t = 8,01$, $P < 0,001$), MR preglede ($R^2 = 0,815$, $F = 571,202$, $P < 0,001$, $\beta = 0,903$, $t = 23,9$, $P < 0,001$), DSA postupke ($R^2 = 0,369$, $F = 76,136$, $P < 0,001$, $\beta = 0,608$, $t = 8,726$, $P < 0,001$) i punkcije i biopsije ($R^2_{sq} = 0,238$, $F = 40,596$, $P < 0,001$, $\beta = 0,488$, $t = 6,371$, $P < 0,001$), dok je broj normiranih radiologa imao

statistički značajan negativan trend u skupini kontrastnih pregleda ($R^2 = 0,098$, $F = 14,148$, $P < 0,001$, $\beta = -0,313$, $t = -3,761$, $P < 0,001$). Brzina smanjenja broja normiranih radiologa od 0,0015 mjesečno u skupini konvencionalnih snimanja nije bila statistički značajna ($R^2 = 0,006$, $F = 0,785$, $P = 0,377$, $\beta = -0,077$, $t = -0,886$, $P = 0,377$), kao niti brzina smanjenja broja normiranih radiologa od 0,000 22 mjesečno u skupini UZ pregleda ($R^2_{sq} = 0,000\ 096$, $F = 0,012$, $P = 0,911$, $\beta = -0,01$, $t = -0,112$, $P = 0,911$) (slika 15).

U skupini hitnih pregleda i postupaka statistički značajan uzlazan trend imao je broj normiranih radiologa koji su obavili konvencionalna snimanja ($R^2 = 0,178$, $F = 28,057$, $P < 0,001$, $\beta = 0,421$, $t = 5,297$, $P < 0,001$), UZ preglede ($R^2 = 0,457$, $F = 109,392$, $P < 0,001$, $\beta = 0,676$, $t = 10,459$, $P < 0,001$), CT preglede ($R^2 = 0,826$, $F = 616,22$, $P < 0,001$, $\beta = 0,909$, $t = 24,824$, $P < 0,001$) i MR preglede ($R^2 = 0,391$, $F = 83,631$, $P < 0,001$, $\beta = 0,626$, $t = 9,145$, $P < 0,001$), dok je broj normiranih radiologa imao statistički značajan negativan trend u skupini kontrastnih pregleda ($R^2 = 0,182$, $F = 28,964$, $P < 0,001$, $\beta = -0,427$, $t = -5,382$, $P < 0,001$). Brzina povećanja broja normiranih radiologa od 0,000 64 mjesečno u skupini DSA postupaka ($R^2 = 0,007$, $F = 0,855$, $P = 0,357$, $\beta = 0,081$, $t = 0,924$, $P = 0,357$) nije bila statistički značajna (slika 15).



Slika 15. Vremenske serije broja normiranih radiologa po skupinama redovnih i hitnih radioloških pregleda i postupaka podijeljenih prema modalitetu i tehnici izvođenja s vremenskom rezolucijom jedan kalendarski mjesec i referentnim prikazom odgovarajućih vremenskih serija ukupnog broja normiranih radiologa.

5.4. Radno opterećenje brojem pregleda i postupaka

Najmanje radno opterećenje iskazano brojem radioloških pregleda i postupaka po normiranom radiologu bilo je u 2000. godini (6469,254), a najveće u 2010. godini (7464,312). U cijelom promatranom razdoblju najveće radno opterećenje brojem pregleda i postupaka bilo je u skupini konvencionalnih snimanja, a najmanje u skupini punkcija i biopsija (tablica 7).

Tablica 7. Radno opterećenje brojem svih radioloških pregleda i postupaka i pojedinih skupina pregleda i postupaka prema modalitetu i tehnici izvođenja u svim cjelovitim kalendarskim godinama u promatranom razdoblju. U zagradi je udio u godišnjem radnom opterećenju.

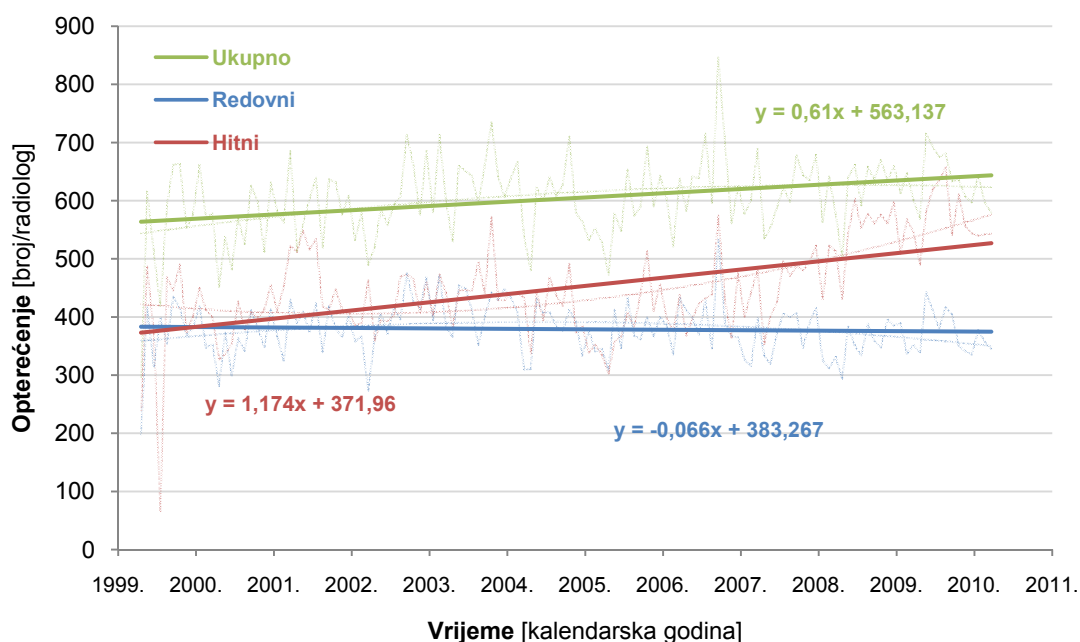
Godina	Skupina							Ukupno
	Konvencionalna snimanja	Kontrastni pregledi	UZ	CT	MR	DSA	Punkcije i biopsije	
2000.	8244,137 (127,44%)	1064,45 (16,45%)	2133,502 (32,98%)	2089,27 (32,3%)	17,454 (0,27%)	778,895 (12,04%)	3 (0,05%)	6469,254
2001.	7811,578 (121,2%)	978,046 (15,17%)	1909,38 (29,62%)	1782,583 (27,66%)	16 (0,25%)	982,384 (15,24%)	5 (0,08%)	6445,232
2002.	8414,875 (122,14%)	974,936 (14,15%)	2083,885 (30,25%)	1713,001 (24,86%)	328,675 (4,77%)	1158,499 (16,82%)	7 (0,1%)	6889,634
2003.	8847,741 (125,19%)	1175,804 (16,64%)	2468,606 (34,93%)	1825,378 (25,83%)	1706,148 (24,14%)	1136,05 (16,07%)	8 (0,11%)	7067,413
2004.	9879,629 (133,37%)	1230,79 (16,61%)	2650,894 (35,78%)	1803,803 (24,35%)	1484,512 (20,04%)	1253,002 (16,91%)	24 (0,32%)	7407,912
2005.	8897,816 (130,73%)	1122,857 (16,50%)	2252,241 (33,09%)	1638,876 (24,08%)	1304,89 (19,17%)	1063,220 (15,62%)	1 (0,01%)	6806,226
2006.	8852,005 (131,07%)	1049,907 (15,55%)	2393,995 (35,45%)	1731,463 (25,64%)	1323,137 (19,59%)	1013,471 (15,01%)	5 (0,07%)	6753,695
2007.	8732,863 (117,27%)	1218,812 (16,37%)	2600,64 (34,92%)	2107,599 (28,3%)	1673 (22,47%)	945,029 (12,69%)	10 (0,13%)	7446,682
2008.	8958,555 (124,54%)	1225,974 (17,04%)	2113,672 (29,38%)	2094,49 (29,12%)	1604,858 (22,31%)	711,293 (9,89%)	24,762 (0,34%)	7193,343
2009.	9300,732 (127,56%)	1574,37 (21,59%)	1798,582 (24,67%)	2093,428 (28,71%)	1636,798 (22,45%)	824,165 (11,3%)	21,905 (0,3%)	7291,247
2010.	9123,541 (122,23%)	1550,088 (20,77%)	2324,576 (31,14%)	2172,959 (29,11%)	1896,475 (25,41%)	910,51 (12,2%)	260,603 (3,49%)	7464,312

Radno opterećenje brojem hitnih pregleda i postupaka bilo je veće od radnog opterećenja brojem redovnih pregleda i postupaka u cijelom promatranom razdoblju. Radno opterećenje brojem hitnih pregleda i postupaka se povećavalo tijekom godina, a radno opterećenje brojem redovnih pregleda i postupaka nije se bitnije mijenjalo (tablica 8).

Tablica 8. Radno opterećenje brojem redovnih i hitnih radioloških pregleda i postupaka u svim cjelovitim kalendarskim godinama u promatranom razdoblju. U zagradi je udio u godišnjem radnom opterećenju.

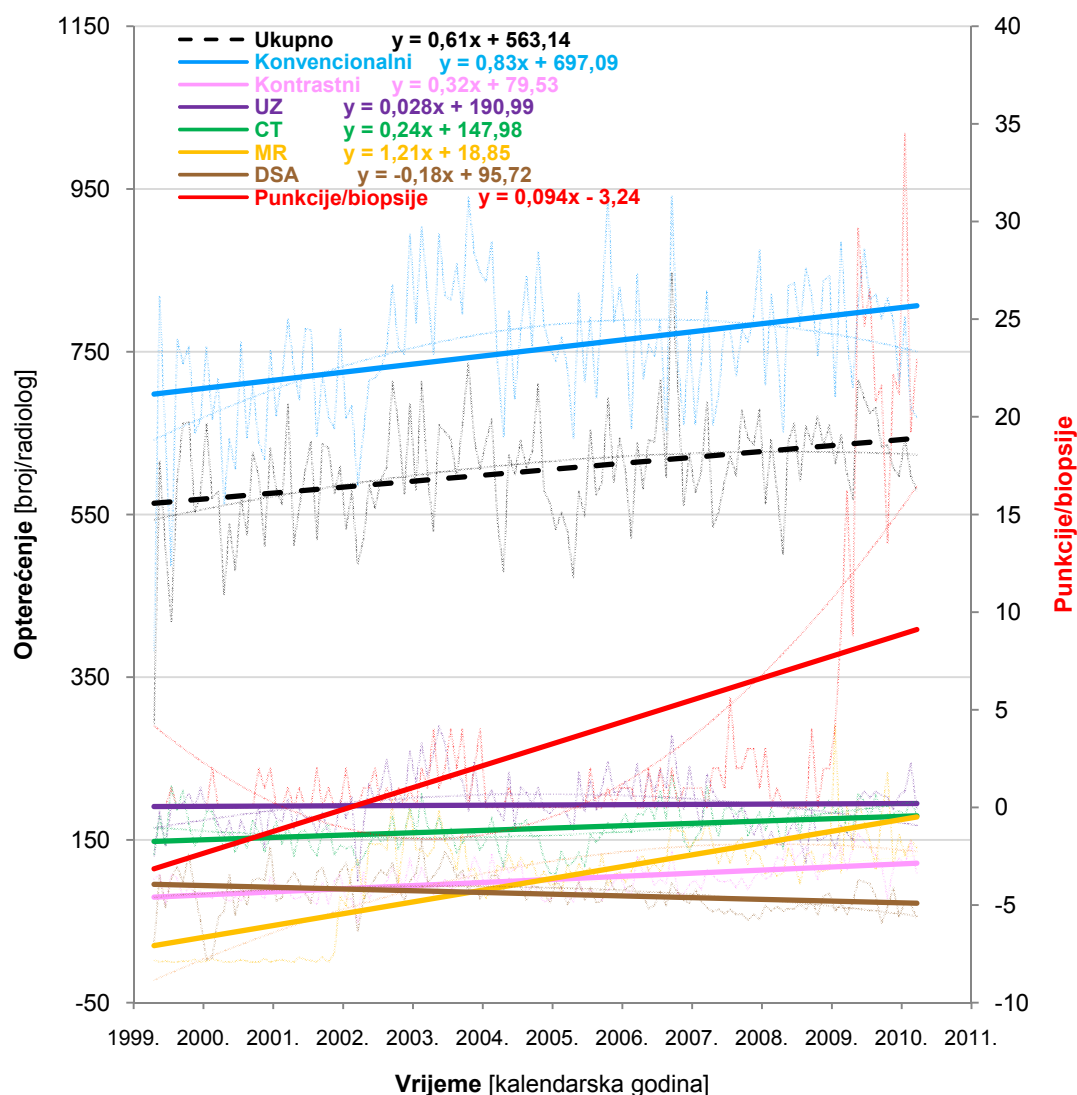
Godina	Skupina		
	Redovni	Hitni	Ukupno
2000.	4265,604 (65,94%)	4330,781 (66,94%)	6469,254
2001.	4222,423 (65,51%)	4597,442 (71,33%)	6445,232
2002.	4626,413 (67,15%)	5283,966 (76,69%)	6889,634
2003.	4929,357 (69,75%)	5011,138 (70,90%)	7067,413
2004.	4873,27 (65,78%)	5221,09 (70,48%)	7407,912
2005.	4370,498 (64,21%)	4670,151 (68,62%)	6806,226
2006.	4399,542 (65,14%)	4554,763 (67,44%)	6753,695
2007.	4569,674 (65,14%)	4997,03 (67,1%)	7446,682
2008.	4345,539 (61,37%)	5361,365 (74,53%)	7193,343
2009.	4219,017 (57,86%)	6428,921 (88,17%)	7291,247
2010.	4434,792 (59,41%)	6669,444 (89,35%)	7464,312

Utvrđen je statistički značajan uzlazan trend radnog opterećenja brojem svih radioloških pregleda i postupaka ($R^2 = 0,114$, $F = 16,712$, $P < 0,001$, $\beta = 0,338$, $t = 4,088$, $P < 0,001$) i hitnih radioloških pregleda i postupaka ($R^2_{sq} = 0,315$, $F = 59,824$, $P < 0,001$, $\beta = 0,561$, $t = 7,735$, $P < 0,001$) dok brzina smanjenja radnog opterećenja redovnim pregledima i postupcima od 0,066 mjesečno nije bila statistički značajna ($R^2_{sq} = 0,005$, $F = 0,665$, $P = 0,416$, $\beta = -0,071$, $t = -0,815$, $P = 0,416$) (slika 16).



Slika 16. Vremenske serije radnog opterećenja brojem svih, redovnih i hitnih radioloških pregleda i postupaka. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec.

U skupini svih pregleda i postupaka statistički značajan uzlazan trend imalo je radno opterećenje brojem konvencionalnih snimanja ($R^2 = 0,131$, $F = 19,64$, $P < 0,001$, $\beta = 0,362$, $t = 4,432$, $P < 0,001$), kontrastnih pregleda ($R^2_{sq} = 0,339$, $F = 66,542$, $P < 0,001$, $\beta = 0,582$, $t = 8,157$, $P < 0,001$), CT pregleda ($R^2_{sq} = 0,143$, $F = 21,664$, $P < 0,001$, $\beta = 0,378$, $t = 4,654$, $P < 0,001$), MR pregleda ($R^2 = 0,551$, $F = 159,456$, $P < 0,001$, $\beta = 0,742$, $t = 12,628$, $P < 0,001$), i punkcija i biopsija ($R^2 = 0,289$, $F = 52,787$, $P < 0,001$, $\beta = 0,537$, $t = 7,265$, $P < 0,001$), dok je trend bio statistički značajno silazan za DSA postupke ($R^2_{sq} = 0,137$, $F = 20,588$, $P < 0,001$, $\beta = -0,37$, $t = -4,537$, $P < 0,001$). Brzina povećanja radnog opterećenja brojem UZ pregleda od 0,028 mjesečno nije bila statistički značajna ($R^2 = 0,001$, $F = 0,140$, $P = 0,709$, $\beta = 0,033$, $t = 0,375$, $P = 0,709$) (slika 17).

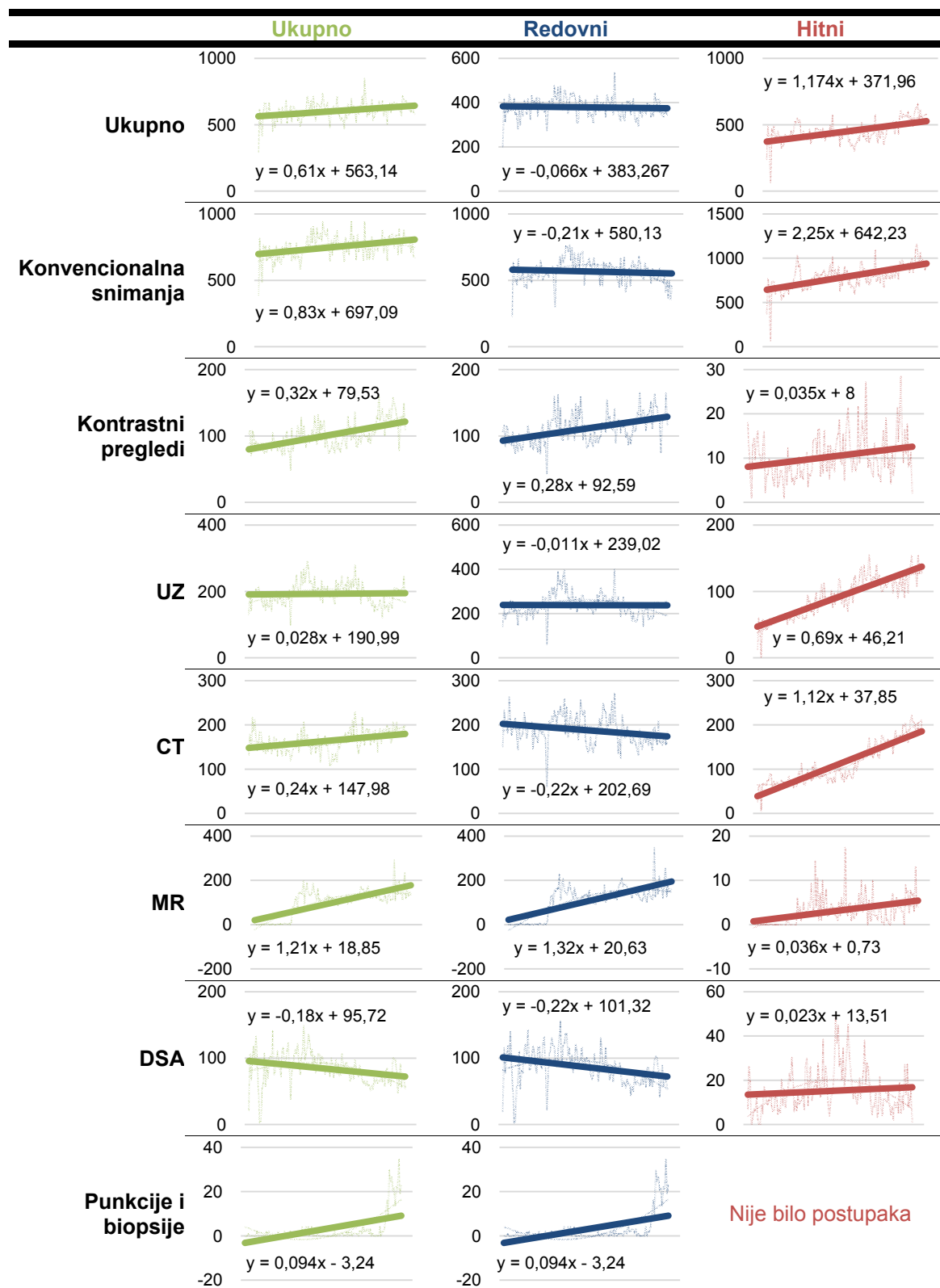


Slika 17. Vremenske serije radnog opterećenja brojem svih radioloških pregleda i postupaka podijeljenih prema modalitetu i tehnici izvođenja. Kao referentna serija prikazano je i radno opterećenje brojem svih radioloških pregleda i postupaka. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec.

U skupini redovnih pregleda i postupaka, statistički značajan uzlazan trend imalo je radno opterećenje brojem kontrastnih pregleda ($R^2 = 0,215$, $F = 35,702$, $P < 0,001$, $\beta = 0,464$, $t = 5,975$, $P < 0,001$), MR pregleda ($R^2 = 0,529$, $F = 146,013$, $P < 0,001$, $\beta = 0,727$, $t = 12,084$, $P < 0,001$) i punkcija i biopsija ($R^2 = 0,284$, $F = 51,445$, $P < 0,001$, $\beta = 0,532$, $t = 7,173$, $P < 0,001$), dok je opterećenje brojem CT pregleda imalo statistički značajan silazan trend ($R^2_{sq} = 0,065$, $F = 9,071$, $P = 0,003$, $\beta = -0,255$, $t = -3,012$, $P =$

0,003), kao i opterećenje brojem DSA postupaka ($R^2_{sq} = 0,147$, $F = 22,321$, $P < 0,001$, $\beta = -0,383$, $t = -4,724$, $P < 0,001$). Brzina smanjenja opterećenja brojem konvencionalnih snimanja od 0,21 mjesečno nije bila statistički značajna ($R^2_{sq} = 0,012$, $F = 1,541$, $P = 0,217$, $\beta = -0,108$, $t = -1,241$, $P = 0,217$), kao niti brzina smanjenja opterećenja brojem UZ pregleda od 0,011 mjesečno ($R^2_{sq} = 0,001$, $F = 0,116$, $P = 0,734$, $\beta = -0,03$, $t = -0,34$, $P = 0,734$) (slika 18).

U skupini hitnih pregleda i postupaka, statistički značajan uzlazan trend imalo je radno opterećenje brojem konvencionalnih snimanja ($R^2_{sq} = 0,38$, $F = 79,655$, $P < 0,001$, $\beta = 0,616$, $t = 8,925$, $P < 0,001$), kontrastnih pregleda ($R^2 = 0,07$, $F = 9,723$, $P = 0,002$, $\beta = 0,264$, $t = 3,118$, $P = 0,002$), UZ pregleda ($R^2 = 0,763$, $F = 417,866$, $P < 0,001$, $\beta = 0,873$, $t = 20,442$, $P < 0,001$), CT pregleda ($R^2 = 0,822$, $F = 598,449$, $P < 0,001$, $\beta = 0,906$, $t = 24,463$, $P < 0,001$) i MR pregleda ($R^2 = 0,17$, $F = 26,576$, $P < 0,001$, $\beta = 0,412$, $t = 5,155$, $P < 0,001$), dok brzina povećanja radnog opterećenja brojem DSA postupaka od 0,023 mjesečno nije bila statistički značajna ($R^2 = 0,009$, $F = 1,246$, $P = 0,266$, $\beta = 0,097$, $t = 1,116$, $P = 0,266$) (slika 18).



Slika 18. Vremenske serije radnog opterećenja brojem pojedinih vrsta redovnih i hitnih radioloških pregleda i postupaka s vremenskom rezolucijom jedan kalendarski mjesec. Kao referentne prikazane su i odgovarajuće vremenske serije ukupnog radnog opterećenja brojem pregleda i postupaka.

5.5. Radno opterećenje RVU-om

Radno opterećenje iskazano RVU-om po normiranom radiologu bilo je najmanje u 2001. godini (3399,013), a najveće u 2010. godini (5456,881). U svim godinama promatranog razdoblja radno opterećenje RVU-om bilo je najveće u skupini DSA postupaka, a najmanje u skupini punkcija i biopsija (tablica 9).

Tablica 9. Radno opterećenje RVU-om za sve radiološke preglede i postupke i pojedine skupine pregleda i postupaka prema modalitetu i tehnici izvođenja u svim cjelovitim kalendarskim godinama u promatranom razdoblju. U zagradi je udio u godišnjem radnom opterećenju.

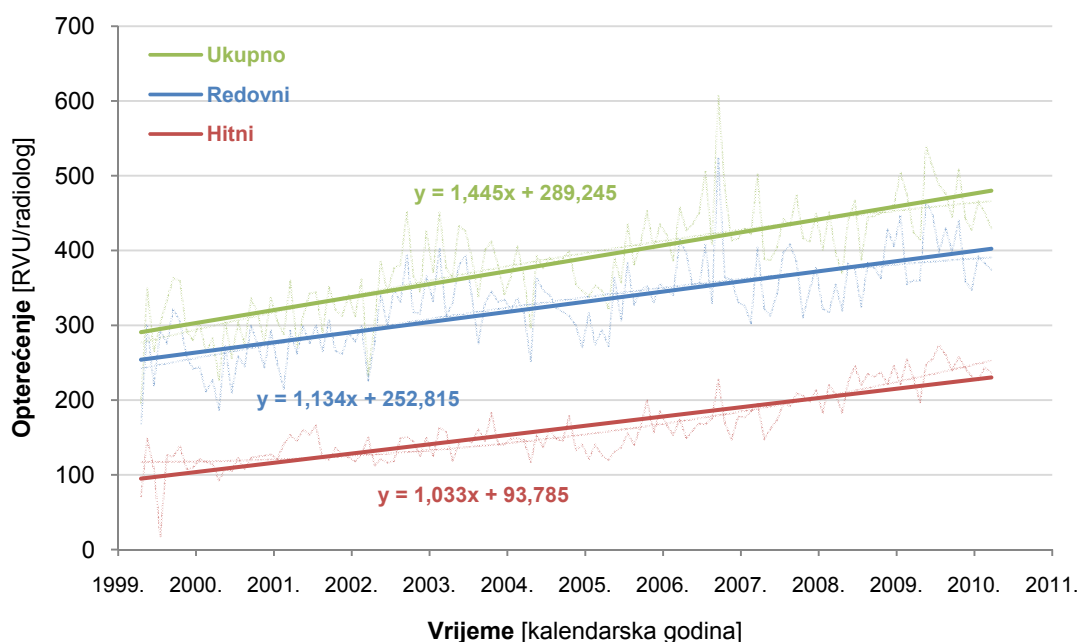
Godina	Skupina							Ukupno
	Konvencionalna snimanja	Kontrastni pregledi	UZ	CT	MR	DSA	Punkcije i biopsije	
2000.	1670,742 (47,81%)	951,474 (27,23%)	2573,417 (73,64%)	2220,533 (63,55%)	26,891 (0,77%)	3487,734 (99,81%)	5,21 (0,15%)	3494,392
2001.	1574,143 (46,31%)	865,908 (25,48%)	2265,902 (66,66%)	1878,767 (55,27%)	25,42 (0,75%)	4189,408 (123,25%)	6,35 (0,19%)	3399,013
2002.	1695,489 (44,31%)	859 (22,45%)	2488,258 (65,03%)	1914,015 (50,02%)	517,198 (13,52%)	5005,352 (130,82%)	8,89 (0,23%)	3826,194
2003.	1777,772 (40,98%)	1097,589 (25,3%)	2989,456 (68,91%)	2141,189 (49,35%)	2683,539 (61,86%)	4900,316 (112,95%)	10,16 (0,23%)	4338,414
2004.	1989,395 (43,96%)	1118,237 (24,71%)	3201,684 (70,75%)	2097,297 (46,35%)	2343,269 (51,78%)	5611,79 (124,01%)	30,48 (0,67%)	4525,209
2005.	1790,94 (42,20%)	1126,071 (26,53%)	2652,852 (62,51%)	1944,464 (45,82%)	2086,625 (49,16%)	5242,888 (123,53%)	1,27 (0,003%)	4244,157
2006.	1775,379 (38,73%)	986,217 (21,52%)	2725,451 (59,46%)	2277,438 (49,69%)	2158,373 (47,09%)	5673,738 (123,78%)	6,35 (0,14%)	4583,643
2007.	1805,453 (34,35%)	1083,354 (20,61%)	3001,388 (57,1%)	2912,548 (55,41%)	2734,065 (52,01%)	6074,513 (115,56%)	12,7 (0,24%)	5256,755
2008.	1894,315 (37,81%)	1099,808 (21,95%)	2379,241 (47,5%)	3032,162 (60,53%)	2601,881 (51,94%)	4561,196 (91,05%)	31,448 (0,63%)	5009,433
2009.	1982,069 (38,36%)	1379,401 (26,7%)	1727,95 (33,45%)	3129,643 (60,58%)	2683,809 (51,95%)	6197,401 (119,95%)	54,486 (1,05%)	5166,518
2010.	1997,715 (36,61%)	1352,74 (24,79%)	2081,888 (38,15%)	3203,207 (58,7%)	3141,821 (57,58%)	6904,709 (126,53%)	538,385 (9,87%)	5456,881

Iako je radno opterećenje RVU-om raslo tijekom godina u skupini redovnih i hitnih pregleda i postupaka, bilo je značajno veće u skupini redovnih pregleda i postupaka u svim kalendarskim godinama (tablica 10).

Tablica 10. Radno opterećenje i udio radnog opterećenja RVU-om redovnih i hitnih radioloških pregleda i postupaka u svim cjelovitim kalendarskim godinama u promatranom razdoblju. U zagradi je udio u godišnjem radnom opterećenju.

Godina	Skupina		
	Redovni	Hitni	Ukupno
2000.	2990,528 (85,58%)	1224,765 (35,05%)	3494,392
2001.	2944,993 (86,64%)	1362,842 (40,1%)	3399,013
2002.	3388,089 (88,55%)	1592,101 (41,61%)	3826,194
2003.	3992,096 (92,02%)	1574,579 (36,29%)	4338,414
2004.	3963,632 (87,59%)	1717,474 (37,95%)	4525,209
2005.	3639,05 (85,74%)	1651,951 (38,92%)	4244,157
2006.	3961,62 (86,43%)	1761,574 (38,43%)	4583,643
2007.	4347,899 (82,71%)	2003,187 (38,11%)	5256,755
2008.	4175,248 (83,35%)	2208,0479 (44,08%)	5009,433
2009.	4444,962 (86,03%)	2657,427 (51,44%)	5166,518
2010.	4701,66 (86,16%)	2825,574 (51,78%)	5456,881

Utvrđen je statistički značajan uzlazan trend radnog opterećenja RVU-om u skupini svih radioloških pregleda i postupaka ($R^2 = 0,629$, $F = 220,234$, $P < 0,001$, $\beta = 0,793$, $t = 14,84$, $P < 0,001$), redovnih ($R^2 = 0,531$, $F = 147,458$, $P < 0,001$, $\beta = 0,729$, $t = 12,143$, $P < 0,001$) i hitnih radioloških pregleda i postupaka ($R^2 = 0,744$, $F = 378,601$, $P < 0,001$, $\beta = 0,863$, $t = 19,458$, $P < 0,001$) (slika 19).



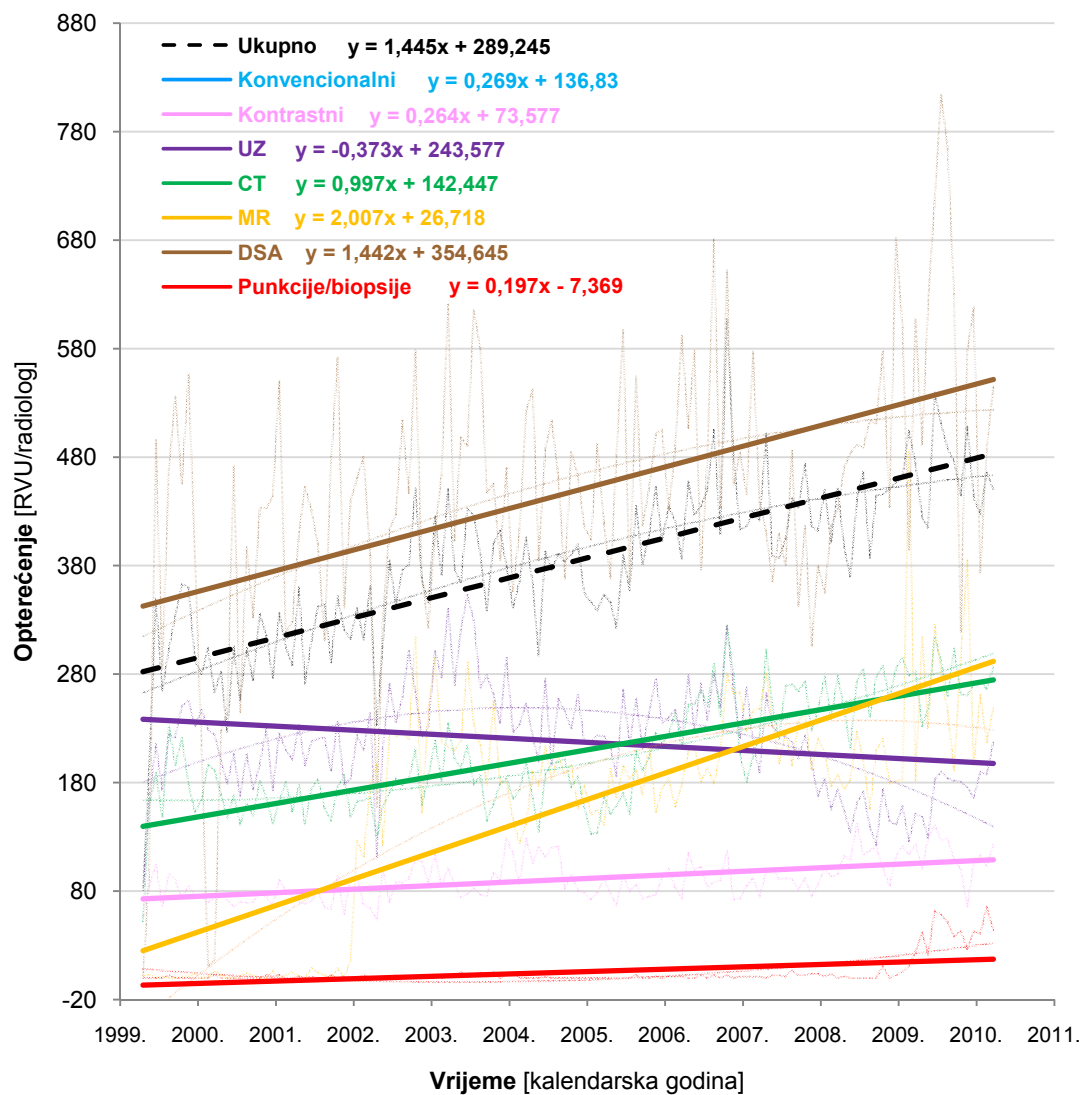
Slika 19. Vremenske serije radnog opterećenja RVU-om u skupini svih, redovnih i hitnih radioloških pregleda i postupaka. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec.

Redovni pregledi i postupci imali su statistički neznačajno veću brzinu povećanja radnog opterećenja RVU-om nego hitni ($R^2 = 0,009$, $F = 1,126$, $P = 0,291$, $\beta = 0,093$, $t = 1,061$, $P = 0,291$).

Radno opterećenje RVU-om u skupini svih pregleda i postupaka statistički se značajno brže povećavalo nego radno opterećenje brojem pregleda i postupaka ($R^2 = 0,404$, $F = 88,019$, $P < 0,001$, $\beta = 0,635$, $t = 9,382$, $P < 0,001$). Jednakosmislena razlika u brzini povećanja radnog opterećenja utvrđena je i u skupini hitnih pregleda i postupaka ($R^2 = 0,402$, $F = 87,470$, $P < 0,001$, $\beta = 0,634$, $t = 9,353$, $P < 0,001$).

U skupini svih pregleda i postupaka statistički značajan uzlazan trend imalo je radno opterećenje RVU-om konvencionalnih snimanja ($R^2 = 0,292$, $F = 53,589$, $P < 0,001$, $\beta = 0,54$, $t = 7,32$, $P < 0,001$), kontrastnih pregleda ($R^2 = 0,285$, $F = 51,768$, $P < 0,001$, $\beta = 0,534$, $t = 7,195$, $P < 0,001$), CT pregleda ($R^2 = 0,597$, $F = 192,893$, $P < 0,001$, $\beta = 0,773$, $t = 13,889$, $P < 0,001$), MR pregleda ($R^2 = 0,575$, $F = 175,994$, $P < 0,001$, $\beta = 0,758$, $t = 13,226$, $P < 0,001$), DSA postupaka ($R^2 = 0,199$, $F = 32,397$, $P < 0,001$, $\beta = 0,447$, $t = 5,692$, $P < 0,001$) i punkcija i biopsija ($R^2 = 0,292$, $F = 53,723$, $P < 0,001$).

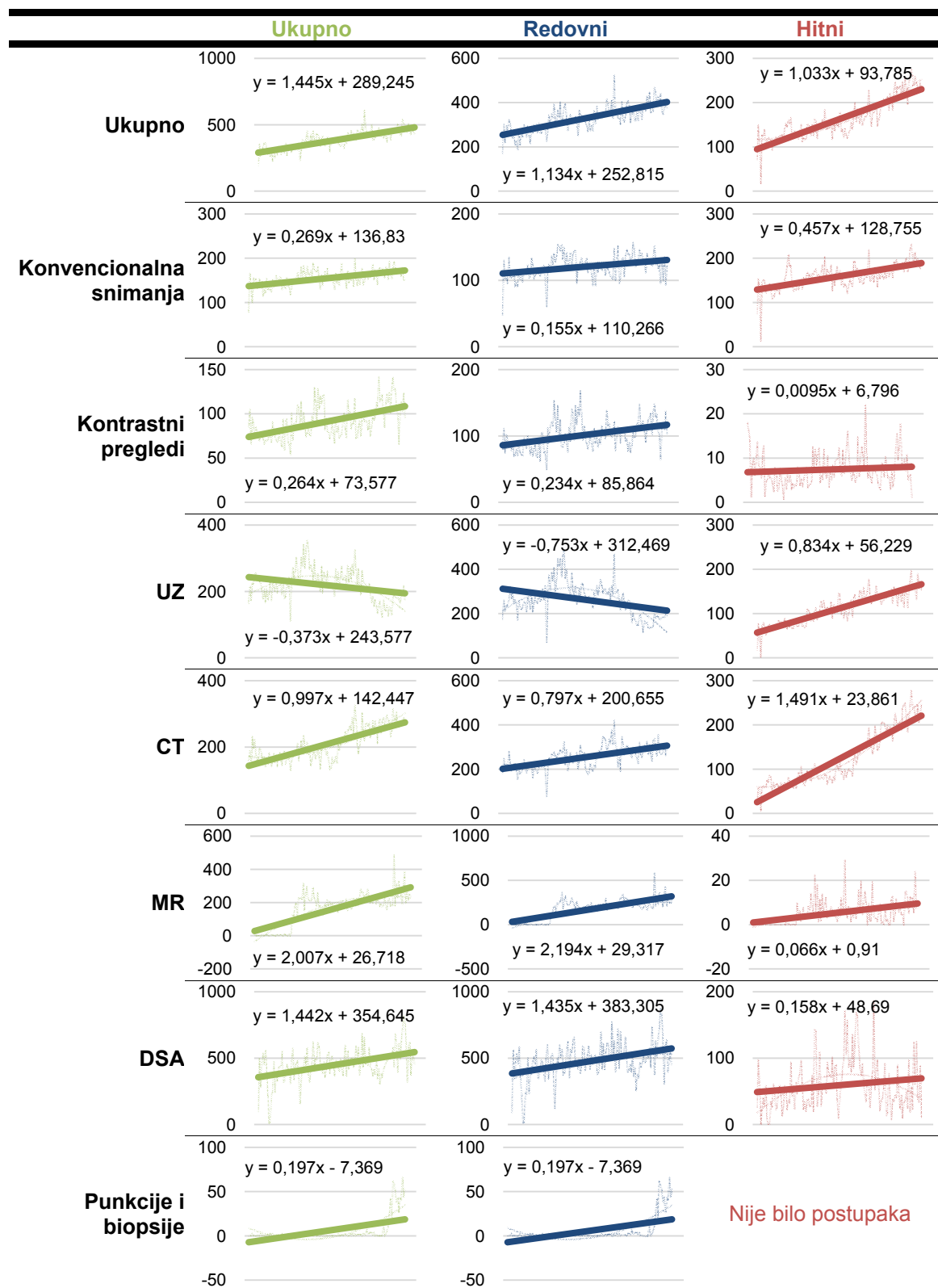
0,001, $\beta = 0,541$, $t = 7,33$, $P < 0,001$), dok je trend radnog opterećenja RVU-om UZ pregleda bio statistički značajno silazan ($R^2 = 0,094$, $F = 13,493$, $P < 0,001$, $\beta = -0,307$, $t = -3,673$, $P < 0,001$) (slika 20).



Slika 20. Vremenske serije radnog opterećenja RVU-om svih radioloških pregleda i postupaka podijeljenih prema modalitetu i tehnici izvođenja. Kao referentna serija prikazano je i ukupno radno opterećenje RVU-om. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec.

U skupini redovnih pregleda i postupaka, statistički značajan uzlazan trend imalo je radno opterećenje RVU-om konvencionalnih snimanja ($R^2 = 0,108$, $F = 15,685$, $P < 0,001$, $\beta = 0,328$, $t = 3,96$, $P < 0,001$), kontrastnih pregleda ($R^2 = 0,168$, $F = 26,233$, $P < 0,001$, $\beta = 0,41$, $t = 5,122$, $P < 0,001$), CT pregleda ($R^2 = 0,351$, $F = 70,219$, $P < 0,001$, $\beta = 0,592$, $t = 8,38$, $P < 0,001$), MR pregleda ($R^2 = 0,551$, $F = 159,388$, $P < 0,001$, $\beta = 0,742$, $t = 12,625$, $P < 0,001$), DSA postupaka ($R^2 = 0,158$, $F = 24,336$, $P < 0,001$, $\beta = 0,397$, $t = 4,933$, $P < 0,001$) i punkcija i biopsija ($R^2 = 0,288$, $F = 52,669$, $P < 0,001$, $\beta = 0,537$, $t = 7,257$, $P < 0,001$), a opterećenje RVU-om UZ pregleda imalo je statistički značajan silazan trend ($R^2 = 0,139$, $F = 21,065$, $P < 0,001$, $\beta = -0,373$, $t = -4,59$, $P < 0,001$) (slika 21).

U skupini hitnih pregleda i postupaka, statistički značajan uzlazan trend imalo je radno opterećenje RVU-om konvencionalnih snimanja ($R^2_{sq} = 0,39$, $F = 83,178$, $P < 0,001$, $\beta = 0,625$, $t = 9,12$, $P < 0,001$), UZ pregleda ($R^2 = 0,788$, $F = 484,4$, $P < 0,001$, $\beta = 0,888$, $t = 22,009$, $P < 0,001$), CT pregleda ($R^2 = 0,845$, $F = 706,038$, $P < 0,001$, $\beta = 0,919$, $t = 26,571$, $P < 0,001$) i MR pregleda ($R^2 = 0,193$, $F = 31,059$, $P < 0,001$, $\beta = 0,439$, $t = 5,573$, $P < 0,001$), dok brzina povećanja radnog opterećenja kontrastnim pregledima od 0,0095 RVU-a po normiranom radiologu mjesečno nije bila statistički značajna ($R^2 = 0,009$, $F = 1,225$, $P = 0,27$, $\beta = 0,097$, $t = 1,107$, $P = 0,27$), kao niti brzina povećanja radnog opterećenja DSA postupcima od 0,158 RVU-a po normiranom radiologu mjesečno ($R^2 = 0,025$, $F = 3,268$, $P = 0,073$, $\beta = 0,157$, $t = 1,808$, $P = 0,073$) (slika 21).



Slika 21. Vremenske serije radnog opterećenja RVU-om pojedinih vrsta redovnih i hitnih radioloških pregleda i postupaka s vremenskom rezolucijom jedan kalendarski mjesec. Kao referentne prikazane su i odgovarajuće vremenske serije opterećenja RVU-om svih pregleda i postupaka.

5.6. Utjecaj vrste radioloških pregleda i postupaka na radno opterećenje

RVU-i redovnih i hitnih radioloških pregleda i postupaka statistički su značajno, podjednako korelirali s ukupnim radnim opterećenjem u multidimenzijском linearnom regresijskom modelu ($R^2 = 0,711$, $F = 158,99$, $P < 0,001$; Redovni: $\beta = 0,452$, $t = 6,537$, $P < 0,001$; Hitni: $\beta = 0,454$, $t = 6,566$, $P < 0,001$).

RVU-i svake skupine radioloških pregleda i postupaka podijeljenih prema modalitetu i tehnici izvođenja bili su statistički značajno povezani s ukupnim radnim opterećenjem iskazanim RVU-om po normiranom radiologu (tablica 11), a u multidimenzijском linearnom regresijskom modelu statistički značajna povezanost utvrđena je samo za CT i MR preglede te DSA postupke (tablica 12).

Tablica 11. Povezanost RVU-a radioloških pregleda i postupaka podijeljenih prema modalitetu i tehnici izvođenja s ukupnim radnim opterećenjem iskazanim RVU-om po normiranom radiologu u zasebnim modelima linearne regresije.

Skupina	R^2	F	P	β	t	P
Konvencionalna snimanja	0,484	121,951	<0,001	0,696	11,043	<0,001
Kontrastni Pregledi	0,08	11,353	0,001	0,283	3,369	0,001
UZ	0,06	8,28	0,005	0,245	2,878	0,005
CT	0,634	225,626	<0,001	0,797	15,021	<0,001
MR	0,523	142,417	<0,001	0,723	11,934	<0,001
DSA	0,469	114,944	<0,001	0,685	10,721	<0,001
Punkcije i biopsije _{sq}	0,192	30,908	<0,001	0,438	5,56	<0,001

Tablica 12. Povezanost RVU-a radioloških pregleda i postupaka podijeljenih prema modalitetu i tehnici izvođenja s radnim opterećenjem svih pregleda i postupaka iskazanim RVU-om po normiranom radiologu u multidimenzijском linearnom regresijskom modelu ($R^2 = 0,723$, $F = 46,243$, $P < 0,001$).

Skupina	β	t	P
Konvencionalna snimanja	0,052	0,574	0,567
Kontrastni Pregledi	-0,015	-0,257	0,797
UZ	0,082	1,360	0,176
CT	0,415	3,931	<0,001
MR	0,244	3,265	0,001
DSA	0,240	3,642	<0,001
Punkcije i Biopsije	-0,001	-0,016	0,988

U skupini redovnih pregleda i postupaka RVU-i svih skupina pregleda i postupaka podijeljenih prema modalitetu i tehnici izvođenja osim UZ-a bili su statistički značajno povezani s radnim opterećenjem (tablica 13), dok su u multidimenzijском linearnom regresijskom modelu statističku značajnost imali samo CT i MR pregledi i DSA postupci (tablica 14).

Tablica 13. Povezanost RVU-a radioloških pregleda i postupaka podijeljenih prema modalitetu i tehnici izvođenja s radnim opterećenjem redovnih pregleda i postupaka iskazanim RVU-om po normiranom radiologu u zasebnim modelima linearne regresije.

Skupina	R ²	F	P	β	t	P
Konvencionalna snimanja	0,129	19,321	<0,001	0,360	4,396	<0,001
Kontrastni Pregledi	0,114	18,8	<0,001	0,338	4,099	<0,001
UZ _{sq}	0,001	0,114	0,736	-0,03	-0,338	0,736
CT	0,565	168,87	<0,001	0,752	12,995	<0,001
MR	0,473	116,617	<0,001	0,688	10,799	<0,001
DSA	0,509	134,938	<0,001	0,714	11,616	<0,001
Punkcije i biopsije _{sq}	0,195	31,55	<0,001	0,442	5,617	<0,001

Tablica 14. Povezanost RVU-a radioloških pregleda i postupaka podijeljenih prema modalitetu i tehnici izvođenja s radnim opterećenjem redovnih pregleda i postupaka iskazanim RVU-om po normiranom radiologu u multidimenzijском linearnom regresijskom modelu ($R^2 = 0,702$, $F = 49,193$, $P < 0,001$).

Skupina	β	t	P
Konvencionalna snimanja	-0,037	-0,573	0,568
Kontrastni Pregledi	0,078	1,228	0,222
CT	0,323	3,980	<0,001
MR	0,268	3,851	<0,001
DSA	0,325	4,864	<0,001
Punkcije i Biopsije	0,071	1,177	0,241

U skupini hitnih pregleda i postupaka RVU-i konvencionalnih snimanja, UZ, CT i MR pregleda bili su statistički značajno povezani s radnim opterećenjem (tablica 15), dok su u multidimenzijском linearnom regresijskom modelu statističku značajnost imala konvencionalna snimanja, UZ i CT pregledi (tablica 16).

Tablica 15. Povezanost RVU-a radioloških pregleda i postupaka podijeljenih prema modalitetu i tehnici izvođenja s radnim opterećenjem hitnih pregleda i postupaka iskazanim RVU-om po normiranom radiologu u zasebnim modelima linearne regresije.

Skupina	R ²	F	P	β	t	P
Konvencionalna snimanja	0,719	332,551	<0,001	0,848	18,236	<0,001
Kontrastni Pregledi	0,000 15	0,019	0,89	0,012	0,139	0,89
UZ	0,567	169,91	<0,001	0,753	13,035	<0,001
CT _{sq}	0,818	582,521	<0,001	0,904	24,135	<0,001
MR	0,155	23,789	<0,001	0,393	4,877	<0,001
DSA	0,001	0,099	0,754	0,028	0,314	0,754

Tablica 16. Povezanost RVU-a radioloških pregleda i postupaka podijeljenih prema modalitetu i tehnici izvođenja s radnim opterećenjem hitnih pregleda i postupaka iskazanim RVU-om po normiranom radiologu u multidimenzijском linearnom regresijskom modelu ($R^2 = 0,843$, $F = 170,603$, $P < 0,001$).

Skupina	β	t	P
Konvencionalna snimanja	0,378	5,237	<0,001
UZ	-0,149	-2,079	0,040
CT	0,684	9,708	<0,001
MR	0,054	1,354	0,178

5.7. Zahtjevnost radioloških pregleda i postupaka

Zahtjevnost radioloških pregleda i postupaka bila je najmanja u 2001. godini (0,527), a najveća u 2010. godini (0,731). U svim kalendarskim godinama u promatranom razdoblju najveća zahtjevnost bila je u skupini DSA postupaka, a najmanja u skupini konvencionalnih snimanja (tablica 17).

Tablica 17. Zahtjevnost svih radioloških pregleda i postupaka i pojedinih skupina pregleda i postupaka prema modalitetu i tehnici izvođenja u svim cjelovitim kalendarskim godinama u promatranom razdoblju. U zagradi je udio u godišnjoj zahtjevnosti pregleda i postupaka.

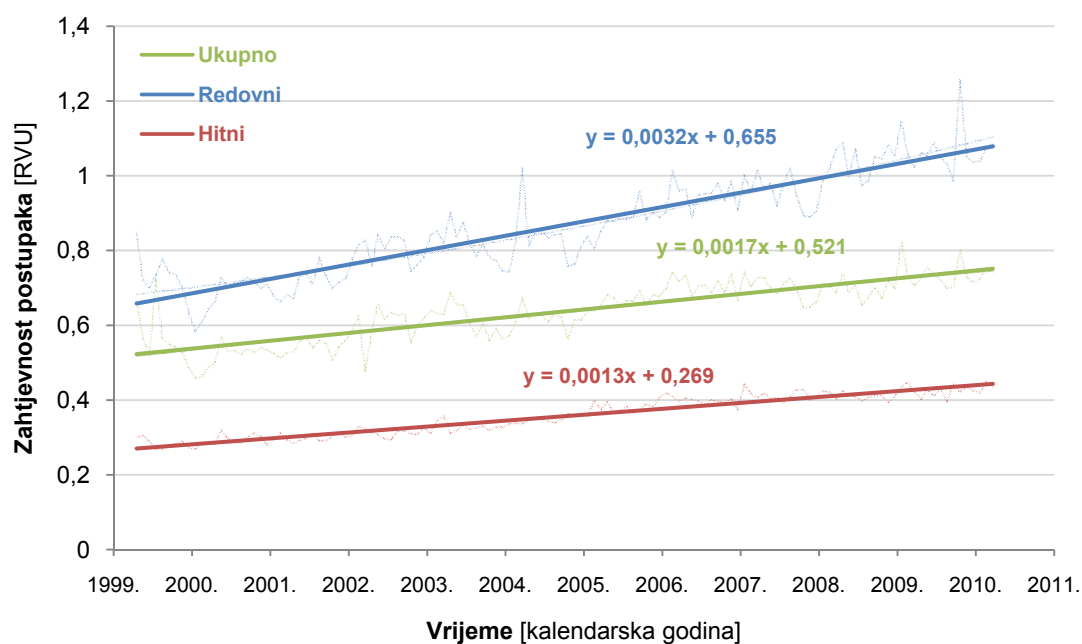
Godina	Skupina							Ukupno
	Konvencionalna snimanja	Kontrastni pregledi	UZ	CT	MR	DSA	Punkcije i biopsije	
2000.	0,203 (37,52%)	0,894 (165,48%)	1,206 (223,31%)	1,063 (196,76%)	1,541 (285,22%)	4,478 (828,99%)	1,737 (321,51%)	0,54
2001.	0,202 (38,21%)	0,885 (167,88%)	1,187 (225,03%)	1,054 (199,85%)	1,589 (301,26%)	4,265 (808,64%)	1,27 (240,82%)	0,527
2002.	0,201 (36,28%)	0,881 (158,65%)	1,194 (215,01%)	1,117 (201,19%)	1,574 (283,35%)	4,321 (777,98%)	1,27 (228,68%)	0,555
2003.	0,201 (32,73%)	0,933 (152,07%)	1,211 (197,27%)	1,173 (191,09%)	1,573 (256,22%)	4,313 (702,68%)	1,27 (206,89%)	0,614
2004.	0,201 (32,96%)	0,909 (148,73%)	1,208 (197,72%)	1,163 (790,34%)	1,578 (258,4%)	4,479 (733,17%)	1,27 (207,9%)	0,611
2005.	0,201 (32,28%)	1,003 (160,83%)	1,178 (188,89%)	1,186 (190,27%)	1,599 (256,44%)	4,931 (790,79%)	1,27 (203,67%)	0,624
2006.	0,201 (29,55%)	0,939 (138,41%)	1,138 (167,74%)	1,315 (193,8%)	1,631 (240,35%)	5,598 (824,88%)	1,27 (187,13%)	0,679
2007.	0,207 (29,29%)	0,889 (125,92%)	1,154 (163,49%)	1,382 (195,76%)	1,634 (231,5%)	6,428 (910,57%)	1,27 (179,91%)	0,706
2008.	0,211 (30,56%)	0,897 (128,82%)	1,126 (161,64%)	1,448 (207,88%)	1,621 (232,81%)	6,413 (920,82%)	1,27 (182,37%)	0,696
2009.	0,213 (30,07%)	0,876 (123,65%)	0,961 (135,58%)	1,495 (210,98%)	1,64 (231,4%)	7,52 (1061,2%)	2,487 (351,03%)	0,709
2010.	0,219 (29,95%)	0,873 (119,37%)	0,896 (122,51%)	1,474 (201,64%)	1,657 (226,61%)	7,583 (1037,3%)	2,066 (282,59%)	0,731

Zahtjevnost radioloških pregleda i postupaka se povećavala tijekom godina u skupini redovnih i hitnih radioloških pregleda i postupaka, a bila je veća u skupini redovnih pregleda i postupaka u svim kalendarskim godinama u promatranom razdoblju (tablica 18).

Tablica 18. Zahtjevnost redovnih i hitnih radioloških pregleda i postupaka u svim cjelovitim kalendarskim godinama u promatranom razdoblju. U zagradi je udio u godišnjoj zahtjevnosti pregleda i postupaka.

Godina	Skupina		
	Redovni	Hitni	Ukupno
2000.	0,701 (129,79%)	0,283 (52,36%)	0,540
2001.	0,697 (132,25%)	0,296 (56,21%)	0,527
2002.	0,732 (131,87%)	0,301 (54,26%)	0,555
2003.	0,810 (131,93%)	0,314 (51,19%)	0,614
2004.	0,813 (133,15%)	0,329 (53,85%)	0,611
2005.	0,833 (133,53%)	0,354 (56,73%)	0,624
2006.	0,900 (132,68%)	0,387 (56,99%)	0,679
2007.	0,951 (134,78%)	0,401 (56,79%)	0,706
2008.	0,961 (137,97%)	0,412 (59,14%)	0,696
2009.	1,054 (148,68%)	0,413 (58,34%)	0,709
2010.	1,060 (145,02%)	0,424 (57,95%)	0,731

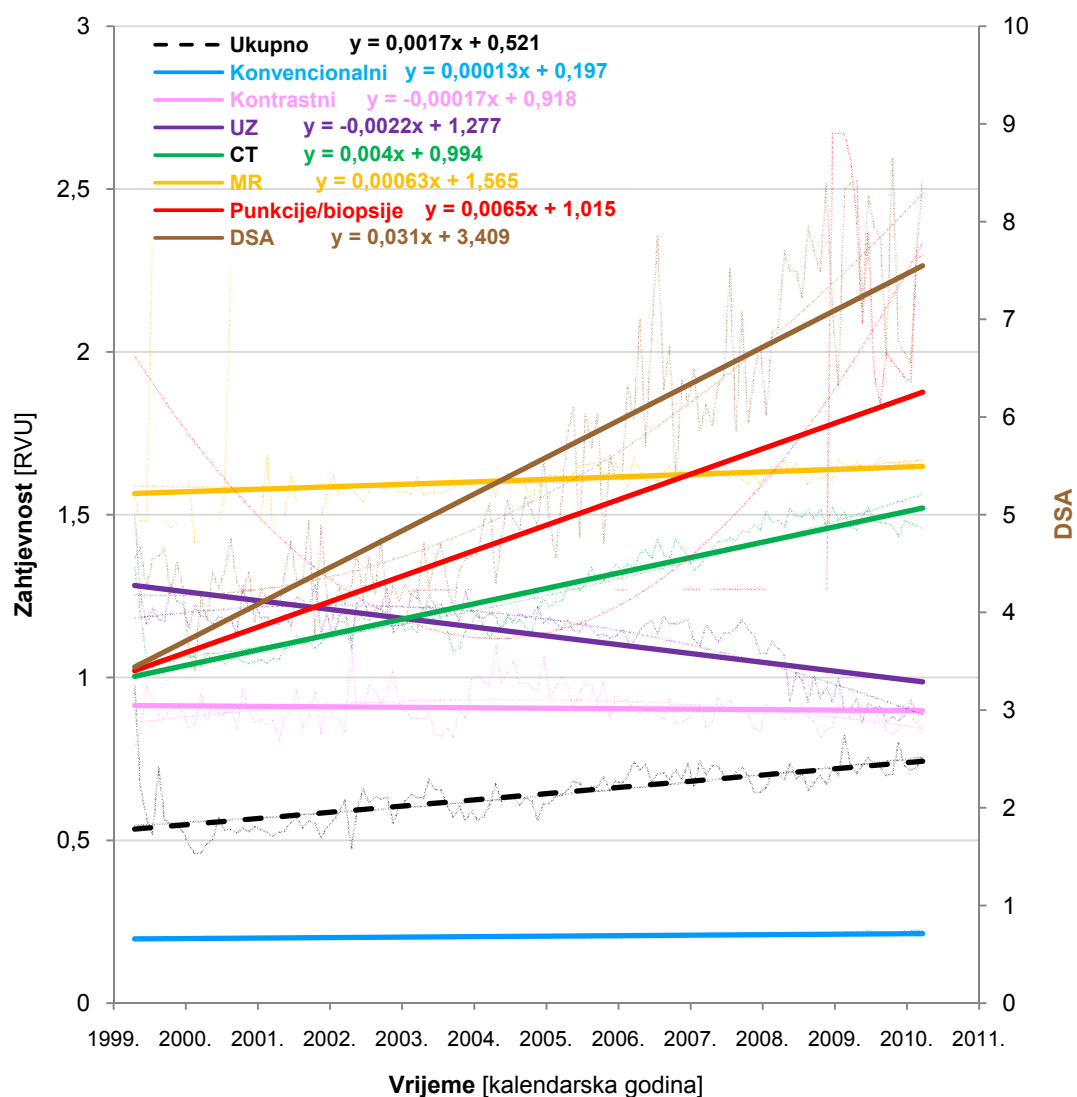
Utvrđen je statistički značajan uzlazan trend zahtjevnosti svih ($R^2_{sq} = 0,717$, $F = 329,197$, $P < 0,001$, $\beta = 0,847$, $t = 17,144$, $P < 0,001$), redovnih ($R^2 = 0,834$, $F = 654,888$, $P < 0,001$, $\beta = 0,913$, $t = 25,591$, $P < 0,001$) i hitnih radioloških pregleda i postupaka ($R^2 = 0,911$, $F = 1335,545$, $P < 0,001$, $\beta = 0,955$, $t = 36,545$, $P < 0,001$) (slika 22).



Slika 22. Vremenske serije zahtjevnosti svih, redovnih i hitnih radioloških pregleda i postupaka. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec.

Zahtjevnost redovnih pregleda i postupaka statistički se značajno brže povećavala nego zahtjevnost hitnih pregleda i postupaka ($R^2 = 0,629$, $F = 220,136$, $P < 0,001$, $\beta = 0,793$, $t = 14,837$, $P < 0,001$).

U skupini svih pregleda i postupaka statistički značajan uzlazan trend imala je zahtjevnost konvencionalnih snimanja ($R^2 = 0,575$, $F = 175,559$, $P < 0,001$, $\beta = 0,758$, $t = 13,25$, $P < 0,001$), CT pregleda ($R^2 = 0,907$, $F = 1264,015$, $P < 0,001$, $\beta = 0,952$, $t = 35,553$, $P < 0,001$), MR pregleda ($R^2 = 0,048$, $F = 6,045$, $P = 0,015$, $\beta = 0,219$, $t = 2,459$, $P = 0,015$), DSA postupaka ($R^2 = 0,780$, $F = 460,164$, $P < 0,001$, $\beta = 0,883$, $t = 21,451$, $P < 0,001$) i punkcija i biopsija ($R^2 = 0,263$, $F = 23,582$, $P < 0,001$, $\beta = 0,513$, $t = 4,856$, $P < 0,001$), dok je zahtjevnost UZ pregleda ($R^2_{sq} = 0,617$, $F = 209,099$, $P < 0,001$, $\beta = -0,785$, $t = -14,46$, $P < 0,001$) imala statistički značajan silazan trend. Brzina smanjenja zahtjevnosti kontrastnih pregleda od 0,000 17 RVU-a mjesečno nije bila statistički značajna ($R^2_{sq} = 0,013$, $F = 1,777$, $P = 0,185$, $\beta = -0,116$, $t = -1,333$, $P = 0,185$) (slika 23).

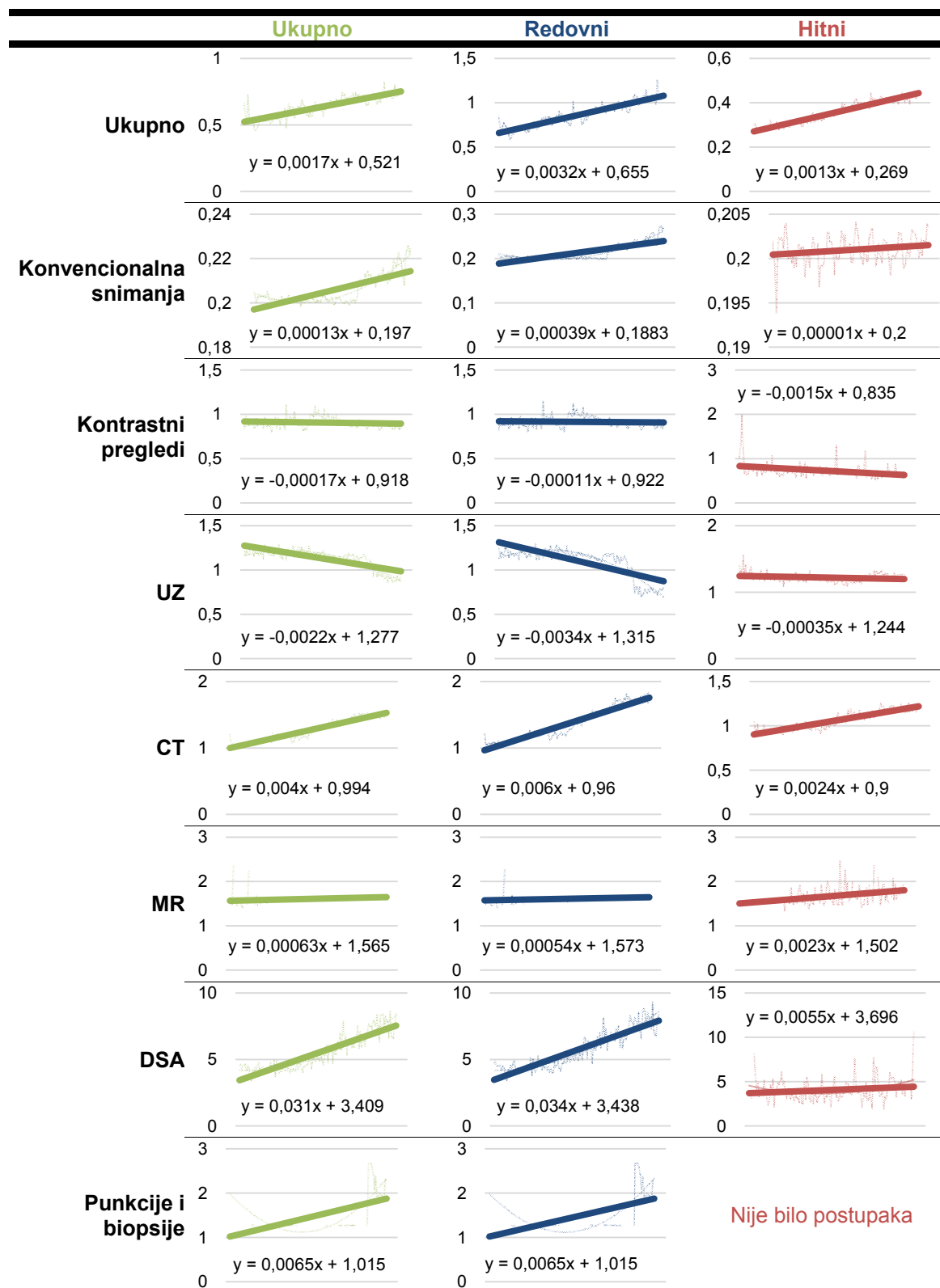


Slika 23. Vremenske serije zahtjevnosti svih radioloških pregleda i postupaka podijeljenih prema modalitetu i tehnici izvođenja. Kao referentna serija prikazana je i ukupna zahtjevnost radioloških pregleda i postupaka. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec.

U skupini redovnih pregleda i postupaka statistički značajan uzlazan trend imala je zahtjevnost konvencionalnih snimanja ($R^2 = 0,598$, $F = 193,165$, $P < 0,001$, $\beta = 0,773$, $t = 13,998$, $P < 0,001$), CT pregleda ($R^2 = 0,911$, $F = 1334,291$, $P < 0,001$, $\beta = 0,955$, $t = 36,528$, $P < 0,001$), MR pregleda ($R^2 = 0,034$, $F = 4,158$, $P = 0,044$, $\beta = 0,184$, $t = 2,039$, $P = 0,044$), DSA postupaka ($R^2 = 0,795$, $F = 503,451$, $P < 0,001$, $\beta = 0,892$, $t = 22,438$, $P < 0,001$) i punkcija i biopsija ($R^2 = 0,26$, $F = 22,808$, $P < 0,001$, $\beta =$

0,51, $t = 4,776$, $P < 0,001$), dok je zahtjevnost UZ pregleda imala statistički značajan silazan trend ($R^2_{sq} = 0,603$, $F = 197,385$, $P < 0,001$, $\beta = -0,776$, $t = -14,049$, $P < 0,001$), a brzina smanjenja zahtjevnosti kontrastnih pregleda od 0,000 11 RVU-a mjesečno nije bila statistički značajna ($R^2_{sq} = 0,005$, $F = 0,656$, $P = 0,42$, $\beta = -0,071$, $t = -0,81$, $P = 0,42$) (slika 24).

U skupini hitnih pregleda i postupaka statistički značajan uzlazan trend imala je zahtjevnost konvencionalnih snimanja ($R^2 = 0,041$, $F = 5,588$, $P = 0,02$, $\beta = 0,203$, $t = 2,364$, $P = 0,02$), CT pregleda ($R^2 = 0,812$, $F = 562,348$, $P < 0,001$, $\beta = 0,901$, $t = 23,714$, $P < 0,001$), MR pregleda ($R^2 = 0,108$, $F = 11,31$, $P = 0,001$, $\beta = 0,329$, $t = 3,363$, $P = 0,001$) i DSA postupaka ($R^2_{sq} = 0,028$, $F = 3,593$, $P = 0,06$, $\beta = 0,166$, $t = 1,895$, $P = 0,06$), dok je zahtjevnost kontrastnih pregleda imala statistički značajan silazan trend ($R^2 = 0,117$, $F = 17,146$, $P < 0,001$, $\beta = -0,341$, $t = -4,141$, $P < 0,001$), kao i zahtjevnost UZ pregleda ($R^2_{sq} = 0,044$, $F = 5,985$, $P = 0,016$, $\beta = -0,21$, $t = -2,446$, $P = 0,016$) (slika 24).



Slika 24. Vremenske serije zahtjevnosti redovnih i hitnih radioloških pregleda i postupaka podijeljenih prema modalitetu i tehnici izvođenja s vremenskom rezolucijom jedan kalendarski mjesec i referentnim prikazom odgovarajućih vremenskih serija zahtjevnosti svih pregleda i postupaka.

5.8. Utjecaj zahtjevnosti radioloških pregleda i postupaka na radno opterećenje

U bivarijantnim linearnim regresijskim modelima s ukupnim radnim opterećenjem iskazanim RVU-om po normiranom radiologu kao zavisnom varijablom i zahtjevnosti tri vrste radioloških pregleda i postupaka čiji je RVU bio statistički značajno povezan s ukupnim radnim opterećenjem (CT i MR pregledi i DSA postupci) statistički značajna povezanost s ukupnim radnim opterećenjem utvrđena je za CT preglede i DSA postupke (tablica 19), a u multidimenzijском linearnom regresijskom modelu statistički značajna povezanost utvrđena je samo za CT preglede (tablica 20).

Tablica 19. Povezanost zahtjevnosti CT i MR pregleda i DSA postupaka s ukupnim radnim opterećenjem iskazanim RVU-om po normiranom radiologu u zasebnim modelima linearne regresije.

Skupina	R ²	F	P	β	t	P
CT	0,584	182,488	<0,001	0,764	13,509	<0,001
MR _{sq}	0,021	2,514	0,115	0,143	1,586	0,115
DSA _{sq}	0,509	135,031	<0,001	0,714	11,62	<0,001

Tablica 20. Povezanost zahtjevnosti CT pregleda i DSA postupaka s ukupnim radnim opterećenjem iskazanim RVU-om po normiranom radiologu u multidimenzijском linearnom regresijskom modelu (R² = 0,588, F = 92,034, P < 0,001).

Skupina	β	t	P
CT	0,638	5,041	<0,001
DSA	0,141	1,114	0,267

Istovjetni obrazac utjecaja zahtjevnosti radioloških pregleda i postupaka utvrđen je i u skupini redovnih pregleda i postupaka. Statistički značajna povezanost zahtjevnosti pregleda i postupaka s radnim opterećenjem u modelima bivarijatne linearne regresije utvrđena je za CT preglede i DSA postupke (tablica 21), a u multidimenzijskom linearnom regresijskom modelu statistički značajna povezanost utvrđena je samo za CT preglede (tablica 22).

Tablica 21. Povezanost zahtjevnosti CT i MR pregleda i DSA postupaka s radnim opterećenjem iskazanim RVU-om po normiranom radiologu u skupini redovnih pregleda i postupaka u zasebnim modelima linearne regresije.

Skupina	R ²	F	P	β	t	P
CT	0,464	112,471	<0,001	0,681	10,605	<0,001
MR	0,017	2	0,16	0,129	1,414	0,16
DSA	0,426	96,38	<0,001	0,652	9,817	<0,001

Tablica 22. Povezanost zahtjevnosti CT pregleda i DSA postupaka s radnim opterećenjem iskazanim RVU-om po normiranom radiologu u skupini redovnih pregleda i postupaka u multidimenzijskom linearnom regresijskom modelu (R² = 0,469, F = 57,066, P < 0,001).

Skupina	β	t	P
CT	0,514	3,259	0,001
DSA	0,183	1,164	0,247

U skupini hitnih pregleda i postupaka u zasebnim linearnim regresijskim modelima s radnim opterećenjem iskazanim RVU-om po normiranom radiologu kao zavisnom varijablom i zahtjevnošću tri vrste radioloških pregleda čiji je RVU bio

statistički značajno povezan s ukupnim radnim opterećenjem (konvencionalna snimanja, UZ i CT pregledi) statistički značajna povezanost s radnim opterećenjem utvrđena je za konvencionalna snimanja i CT preglede (tablica 23), a u multidimenzijском linearnom regresijskom modelu statistički značajna povezanost utvrđena je samo za CT preglede (tablica 24).

Tablica 23. Povezanost zahtjevnosti konvencionalnih snimanja, UZ i CT pregleda s radnim opterećenjem iskazanim RVU-om po normiranom radiologu u skupini hitnih pregleda i postupaka u zasebnim modelima linearne regresije.

Skupina	R ²	F	P	β	t	P
Konvencionalna snimanja	0,036	4,8990	0,029	0,191	2,213	0,029
UZ	0,005	0,709	0,401	-0,074	-0,842	0,401
CT_{sq}	0,606	199,584	<0,001	0,778	14,172	<0,001

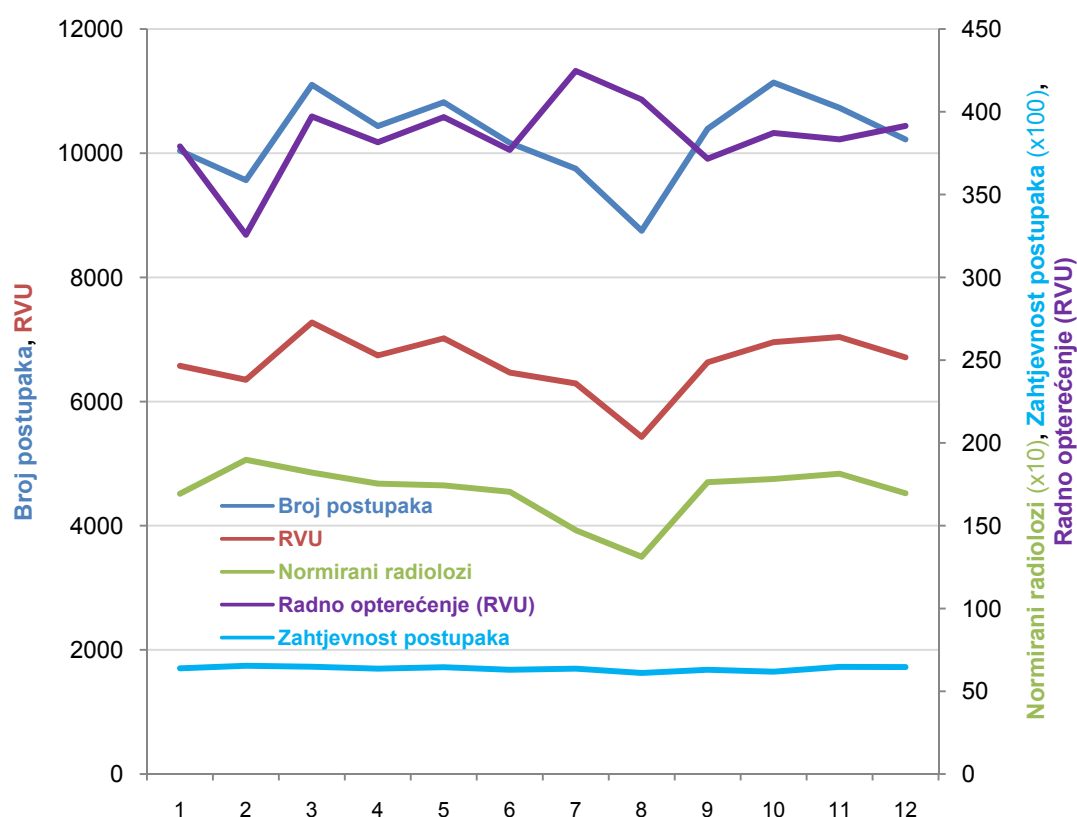
Tablica 24. Povezanost zahtjevnosti konvencionalnih snimanja i CT pregleda s radnim opterećenjem iskazanim RVU-om po normiranom radiologu u skupini hitnih pregleda i postupaka u multidimenzijском linearnom regresijskom modelu ($R^2_{sq} = 0,608$, $F = 100,173$, $P < 0,001$).

Skupina	β	t	P
Konvencionalna snimanja	0,053	0,952	0,343
CT	0,771	13,883	<0,001

5.9. Sezonalnost radnog opterećenja radiologa

U skupini svih pregleda i postupaka tijekom svake godine u promatranom razdoblju, u podacima s vremenskom rezolucijom jedan kalendarski mjesec, utvrđena je

statistički značajna sezonalnost broja pregleda i postupaka ($pACF_{LAG\ 12} = 0,195$, $CI_{95\%} = \pm 0,174$) s prosječno najvećim vrijednostima u listopadu i najmanjim u kolovozu; broja normiranih radiologa ($pACF_{LAG\ 12} = 0,353$, $CI_{95\%} = \pm 0,174$) s prosječno najvećim vrijednostima u veljači i najmanjim u kolovozu; i radnog opterećenja RVU-om ($pACF_{LAG\ 12} = 0,183$, $CI_{95\%} = \pm 0,174$) s prosječno najvećim vrijednostima u srpnju i najmanjim u veljači. RVU i zahtjevnost pregleda i postupaka nisu imali statistički značajnu sezonalnost ($pACF_{LAG\ 12} < 0,174$, $CI_{95\%} = \pm 0,174$) (slika 25).

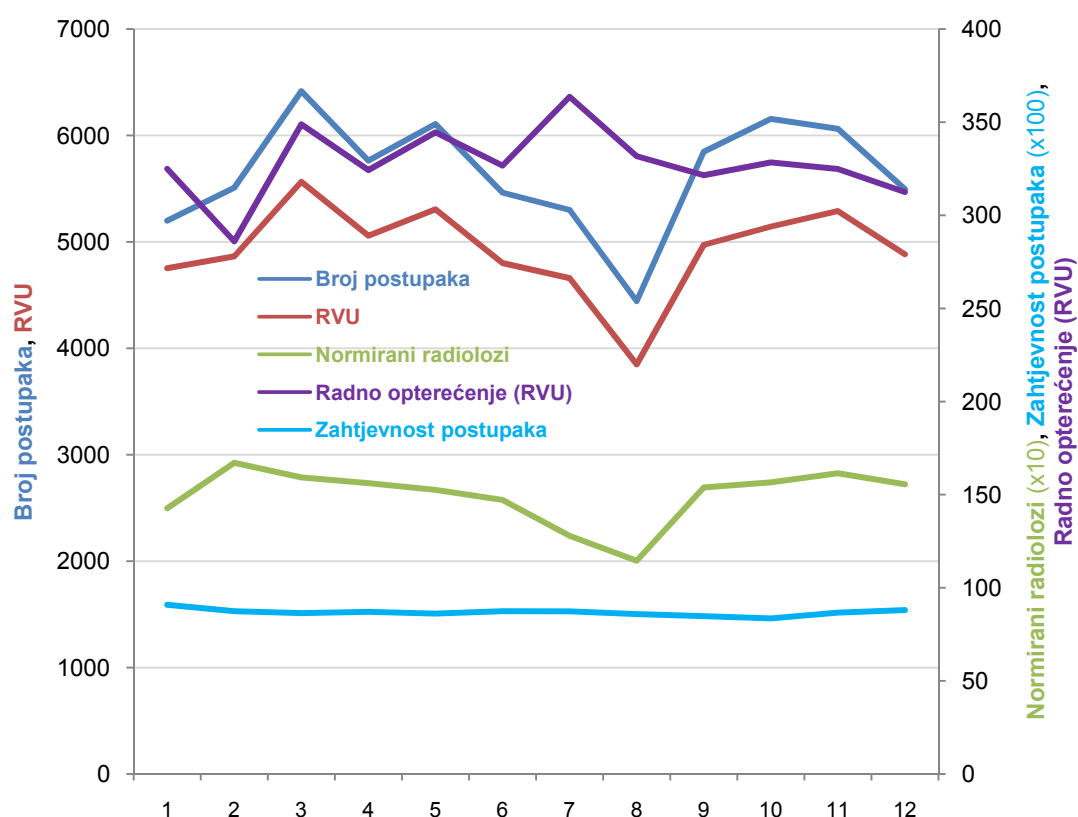


Slika 25. Sezonalnost svih radioloških pregleda i postupaka tijekom godine.

Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec. Zbog preglednosti, broj normiranih radiologa prikazan je u deseterostruko većim vrijednostima, a zahtjevnost pregleda i postupaka u stostruko većim vrijednostima.

I u skupini redovnih pregleda i postupaka tijekom svake godine u promatranom razdoblju, u podacima s vremenskom rezolucijom jedan kalendarski mjesec, statistički značajnu sezonalnost imali su broj pregleda i postupaka ($pACF_{LAG\ 12} = 0,207$, $CI_{95\%} =$

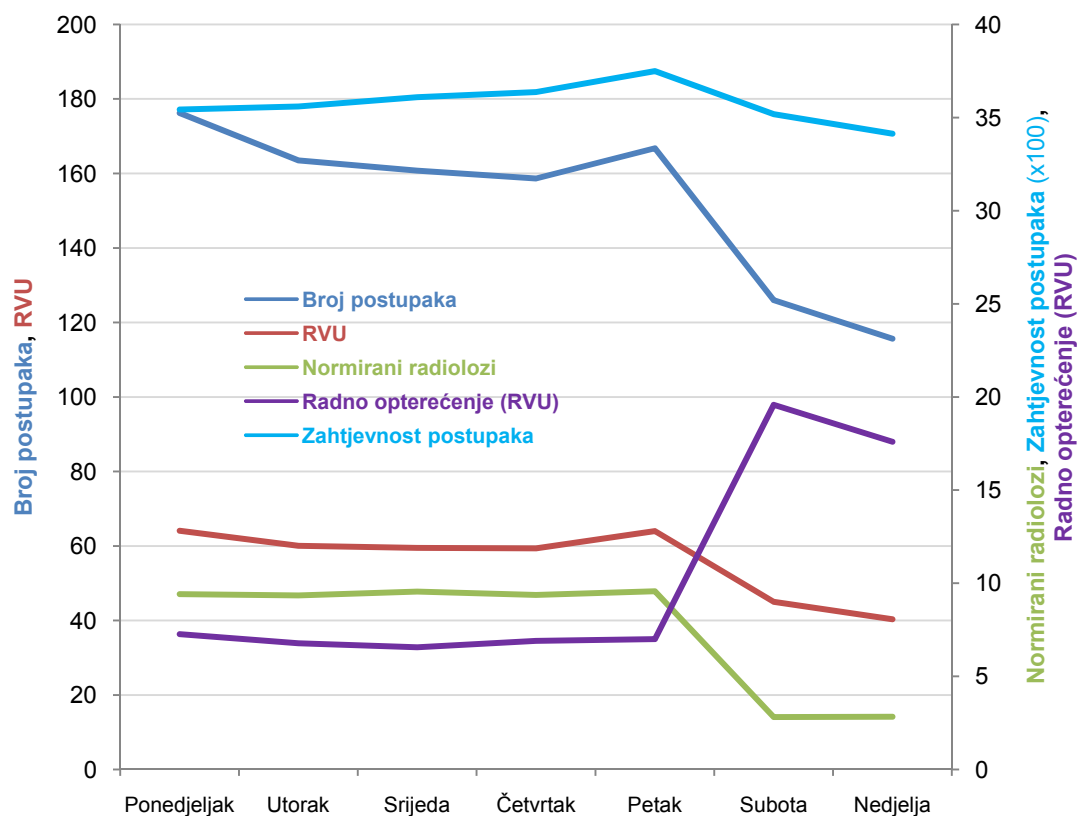
$\pm 0,174$) s prosječno najvećim vrijednostima u ožujku i najmanjim u kolovozu; broj normiranih radiologa ($pACF_{LAG\ 12} = 0,228$, $CI_{95\%} = \pm 0,174$) s prosječno najvećim vrijednostima u veljači i najmanjim u kolovozu; i radno opterećenje RVU-om ($pACF_{LAG\ 12} = 0,186$, $CI_{95\%} = \pm 0,174$) s prosječno najvećim vrijednostima u srpnju i najmanjim u veljači. Kao ni u skupini svih pregleda i postupaka, RVU i zahtjevnost pregleda i postupaka nisu imali statistički značajnu sezonalnost niti u skupini redovnih pregleda i postupaka ($pACF_{LAG\ 12} < 0,174$, $CI_{95\%} = \pm 0,174$) (slika 26).



Slika 26. Sezonalnost redovnih radioloških pregleda i postupaka tijekom godine. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec. Zbog preglednosti, broj normiranih radiologa prikazan je u deseterostruko većim vrijednostima, a zahtjevnost pregleda i postupaka u stostruko većim vrijednostima.

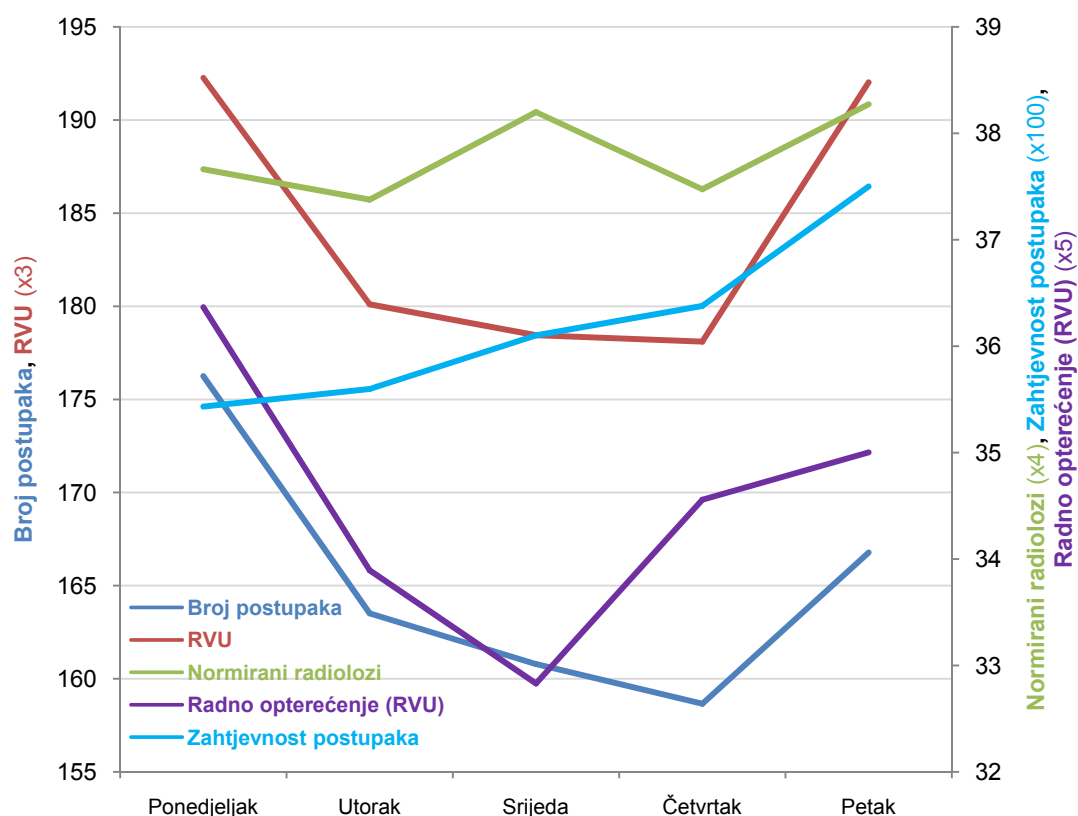
U skupini hitnih pregleda i postupaka nije utvrđena statistički značajna sezonalnost tijekom godine niti jednog od navedenih parametara s vremenskom rezolucijom jedan kalendarski mjesec. Unutar tjedna u skupini hitnih pregleda i

postupaka u jedanaestogodišnjem razdoblju, u podacima s vremenskom rezolucijom jedan dan, utvrđena je statistički značajna sezonalnost broja postupaka ($pACF_{LAG\ 7} = 0,47$, 95% CI = $\pm 0,032$), RVU-a ($pACF_{LAG\ 7} = 0,442$, 95% CI = $\pm 0,032$), broja normiranih radiologa ($pACF_{LAG\ 7} = 0,633$, 95% CI = $\pm 0,032$), radnog opterećenja RVU-om ($pACF_{LAG\ 7} = 0,399$, 95% CI = $\pm 0,032$) i zahtjevnosti pregleda i postupaka ($pACF_{LAG\ 7} = 0,147$, 95% CI = $\pm 0,032$) sa značajno manjim vrijednostima broja pregleda i postupaka, RVU-a, normiranih radiologa i zahtjevnosti pregleda i postupaka i značajno većim vrijednostima radnog opterećenja subotom i nedjeljom nego radnim danom (slika 27).



Slika 27. Sezonalnost hitnih pregleda i postupaka tijekom cijelog tjedna. Vremenska rezolucija je jedan dan. Zbog preglednosti, zahtjevnost pregleda i postupaka prikazana je u stotruko većim vrijednostima.

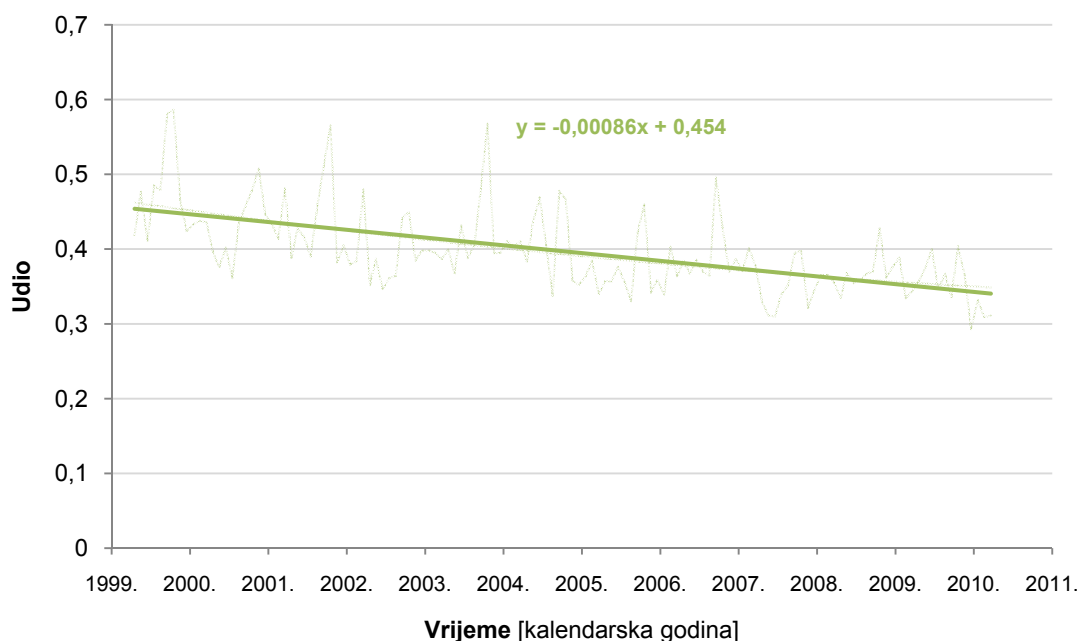
I tijekom radnih dana u skupini hitnih radioloških pregleda i postupaka u promatranom razdoblju utvrđena je statistički značajna sezonalnost broja pregleda i postupaka ($pACF_{LAG\ 5} = 0,159$, 95% CI = $\pm 0,037$) s najvećim vrijednostima u ponedjeljak i većim vrijednostima u petak u usporedbi s ostalim radnim danima u tjednu; RVU-a ($pACF_{LAG\ 5} = 0,172$, CI = $\pm 0,037$) sa značajno većim, podjednakim vrijednostima u ponedjeljak i petak u odnosu na ostale radne dane; broja normiranih radiologa ($pACF_{LAG\ 5} = 0,127$, 95% CI = $\pm 0,037$) s najvećim vrijednostima u petak; radnog opterećenja RVU-om ($pACF_{LAG\ 5} = 0,134$, 95% CI = $\pm 0,037$) koje je imalo istovjetni obrazac tijekom radnih dana kao i broj pregleda i postupaka; i zahtjevnosti pregleda i postupaka ($pACF_{LAG\ 5} = 0,157$, 95% CI = $\pm 0,037$) koja se kontinuirano povećavala tijekom radnih dana u tjednu s najvećim vrijednostima u petak (slika 28).



Slika 28. Sezonalnost hitnih pregleda i postupaka tijekom radnih dana. Vremenska rezolucija je jedan dan. Zbog preglednosti, RVU je prikazan u trostruko, broj normiranih radiologa u četverostruko, zahtjevnost radioloških pregleda i postupaka u stostruko, a radno opterećenje u peterostruko većim vrijednostima.

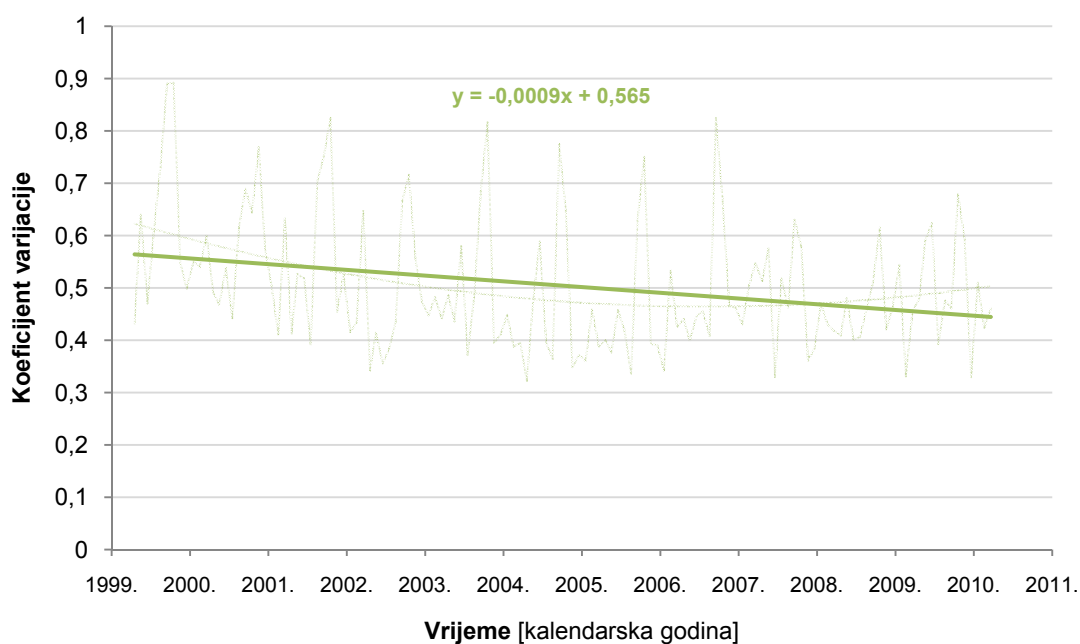
5.10. Homogenost radnog opterećenja radiologa

Pet najopterećenijih specijalista radiologije obavljalo je tijekom promatranog razdoblja sve manji udio ukupnog rada izraženog RVU-om (slika 29). Trend udjela rada pet najopterećenijih specijalista radiologije bio je statistički značajno silazan ($R^2_{sq} = 0,098$, $F = 14,055$, $P < 0,001$, $\beta = -0,312$, $t = -3,749$, $P < 0,001$).



Slika 29. Vremenska serija udjela rada izraženog RVU-om koji su obavili pet najopterećenijih specijalista radiologije. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec.

Također, koeficijent varijacije radnog opterećenja svih specijalista radiologije izraženog RVU-om imao je statistički značajan silazan trend u promatranom razdoblju ($R^2_{sq} = 0,044$, $F = 5,927$, $P = 0,016$, $\beta = -0,209$, $t = -2,435$, $P = 0,016$) (slika 30).



Slika 30. Vremenska serija koeficijenata varijacije radnog opterećenja svih specijalista radiologije izraženog RVU-om u promatranom razdoblju. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec.

5.11. Radno opterećenje pojedinim radiološkim pregledima i postupcima

Tablica 25 sadrži brojeve, RVU-ove i udjele prvih 20 najčešćih radioloških pregleda, a tablica 26 RVU-ove, brojeve i udjele pregleda i postupaka s 20 najvećih ukupnih RVU-ova u promatranom razdoblju. Najčešće izvođen radiološki pregled u cijelom promatranom razdoblju bio je sumacijski rendgenogram torakalnih organa (310 269 (22,91%) pregleda, odnosno 68 259,18(7,81%) RVU-a). Pregled s najvećim ukupnim RVU-om bio je UZ proksimalnog abdomena (121 671,9 (13,91%) RVU-a odnosno 78 498 (5,8%) pregleda).

Radiološki postupak s najvećim RVU-om bila je embolizacija u području moždanih arterija i/ili vena (21,43 RVU), a pregled s najmanjim RVU-om bio je rendgenogram(i) prsta(iju) šake ili stopala (0,13 RVU).

Tablica 25. Broj i RVU prvih 20 najčešćih radioloških pregleda u cijelom promatranom razdoblju. U zagradi je udio u ukupnom broju pregleda i postupaka, odnosno ukupnom RVU-u.

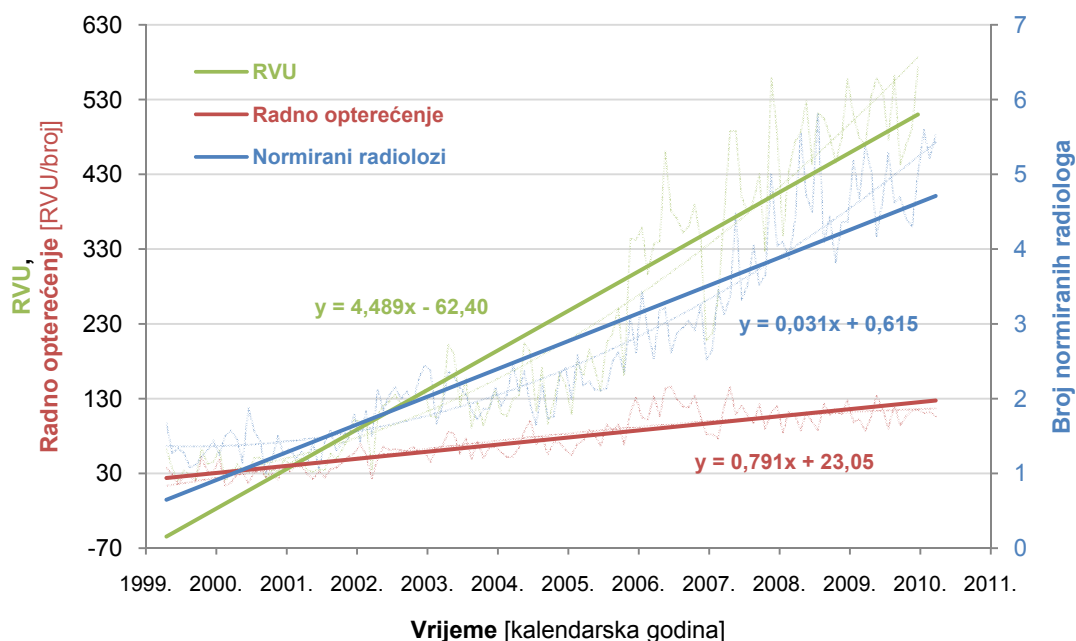
Redni Broj	Naziv pregleda	Broj	RVU
1	Rendgenogram(i) srca i pluća	310 269 (22,91%)	68 259,18 (7,81%)
2	Kompjutorizirana tomografija mozga	101 297 (7,48%)	89 799,23 (10,27%)
3	Ultrazvuk proksimalnog abdomena	78 498 (5,8%)	121 671,9 (13,91%)
4	Rendgenogram(i) abdomena nativno	68 743 (5,08%)	12 373,74 (1,42%)
5	Rendgenogram(i) vratnog segmenta kralježnice	50 081 (3,7%)	11 017,82 (1,26%)
6	Kraniogram(i)	39 055 (2,88%)	9373,2 (1,07%)
7	Rendgenogram(i) šake	37 024 (2,73%)	5923,84 (0,68%)
8	Rendgenogram(i) lumbalnog segmenta kralježnice	35 518 (2,62%)	7813,96 (0,89%)
9	Rendgenogram(i) stopala	35 366 (2,61%)	5658,56 (0,65%)
10	Magnetska rezonancija mozga	26 678 (1,97%)	43 824,42 (5,01%)
11	Rendgenogram(i) zdjelice	26 145 (1,93%)	5229 (0,6%)
12	Kompjutorizirana tomografija proksimalnog abdomena	25 276 (1,87%)	33 549,54 (3,84%)
13	Rendgenogram(i) koljena	23 876 (1,76%)	4058,92 (0,46%)
14	Rendgenogram(i) torakalnog segmenta kralježnice	23 095 (1,71%)	4619 (0,53%)
15	Doppler ultrazvuk vena donjeg ekstremiteta	22 308 (1,65%)	10 038,6 (1,15%)
16	Rendgenogram hemitoraksa	20 943 (1,55%)	4607,46 (0,53%)
17	Rendgenogram(i) gležnja	20 173 (1,49%)	3227,68 (0,37%)
18	Rendgenogram(i) urotrakta nativno	18 581 (1,37%)	3344,58 (0,38%)
19	Rendgenogram(i) radiokarpalnog zgloba	18 189 (1,34%)	2910,24 (0,33%)
20	Kompjutorizirana tomografija proksimalnog abdomena i zdjelice	16 999 (1,26%)	31 173,78 (0,56%)
Ukupno		998 114 (73,7%)	478 474,7 (54,72%)

Tablica 26. RVU i broj prvih 20 radioloških pregleda i postupaka s najvećim ukupnim RVU-om u cijelom promatranom razdoblju. U zagradi je udio u ukupnom RVU-u, odnosno u ukupnom broju pregleda i postupaka.

Redni Broj	Naziv pregleda ili postupka	RVU	Broj
1	Ultrazvuk proksimalnog abdomena	121 671,9 (13,91%)	78 498 (5,8%)
2	Kompjutorizirana tomografija mozga	89 799,23 (10,27%)	101 297 (7,48%)
3	Rendgenogram(i) srca i pluća	68 259,18 (7,81%)	310 269 (22,91%)
4	Magnetska rezonancija mozga	43 824,42 (5,01%)	26 678 (1,97%)
5	Kompjutorizirana tomografija proksimalnog abdomena	33 549,54 (3,84%)	25 276 (1,87%)
6	Digitalna suptrakcijska angiografija moždanih arterija	33 491,77 (3,83%)	3133 (0,23%)
7	Kompjutorizirana tomografija proksimalnog abdomena i zdjelice	31 173,78 (3,56%)	16 999 (1,26%)
8	Kompjutorizirana tomografija toraksa, proksimalnog abdomena i zdjelice	26 117,67 (2,99%)	6735 (0,5%)
9	Digitalna suptrakcijska angiografija arterija zdjelice i donjih ekstremiteta	22 088,88 (2,53%)	10 197 (0,75%)
10	Mikcijska cistouretrografija	12 460,32 (1,42%)	8144 (0,6%)
11	Rendgenogram(i) abdomena nativno	12 373,74 (1,42%)	68 743 (5,08%)
12	Magnetska rezonancija vratnog segmenta kralježnice	11 451,41 (1,31%)	6598 (0,49%)
13	Rendgenogram(i) vratnog segmenta kralježnice	11 017,82 (1,26%)	50 081 (3,7%)
14	Kompjutorizirana tomografija toraksa	10 524,04 (1,2%)	8838 (0,65%)
15	Magnetska rezonancija lumbalnog segmenta kralježnice	10 471,42 (1,2%)	6752 (0,5%)
16	Doppler ultrazvuk vena donjeg ekstremiteta	10 038,6 (1,15%)	22 308 (1,65%)
17	Ultrazvuk urotrakta	9844,8 (1,13%)	8790 (0,65%)
18	Kraniogram(i)	9373,2 (1,07%)	39 055 (2,88%)
19	Kompjutorizirana tomografija toraksa i proksimalnog abdomena	8960,47 (1,02%)	3553 (0,26%)
20	Ultrazvuk bubrega	8214,74 (0,94%)	11 101 (0,82%)
Ukupno		584 706,9 (66,87%)	813 045 (60,03%)

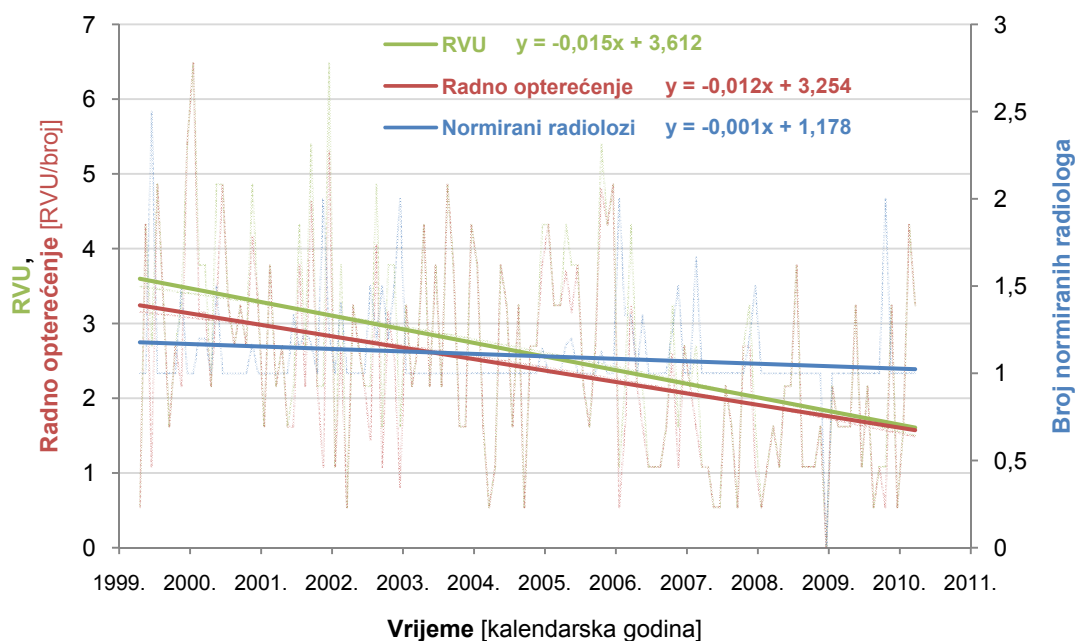
Većina radioloških pregleda i postupaka imala je jedan od tri obrasca promjene radnog opterećenja RVU-om u vremenu.

U prvom se povećavalo radno opterećenje posljedično povećanju količine posla mjerene RVU-om, uz najčešće nerazmjerno manje povećanje broja normiranih radiologa. Ovakav obrazac prikazan je na primjeru CT pregleda abdomena i zdjelice (slika 31).



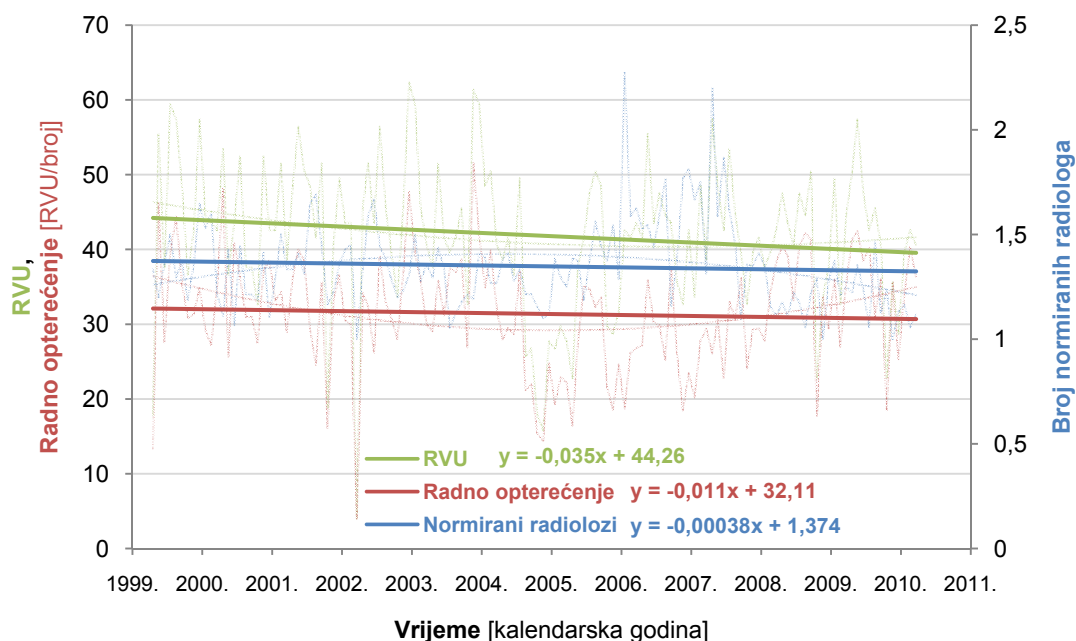
Slika 31. RVU, broj normiranih radiologa i radno opterećenje RVU-om za 16 999 CT pregleda abdomena i zdjelice u cijelom promatranom razdoblju. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec. Utvrđen je statistički značajan uzlazan trend RVU-a ($R^2 = 0,878$, $F = 934,421$, $P < 0,001$, $\beta = 0,937$, $t = 30,568$, $P < 0,001$), broja normiranih radiologa ($R^2 = 0,842$, $F = 692,614$, $P < 0,001$, $\beta = 0,918$, $t = 26,318$, $P < 0,001$) i radnog opterećenja ($R^2 = 0,756$, $F = 403,763$, $P < 0,001$, $\beta = 0,87$, $t = 20,094$, $P < 0,001$).

U drugom obrascu radno opterećenje se smanjivalo kao posljedica smanjene količine posla mjerene RVU-om, obično uz smanjen ili konstantan broj normiranih radiologa. Primjer za ovakav obrazac je radno opterećenje sekundarnim biligrafijama (slika 32).



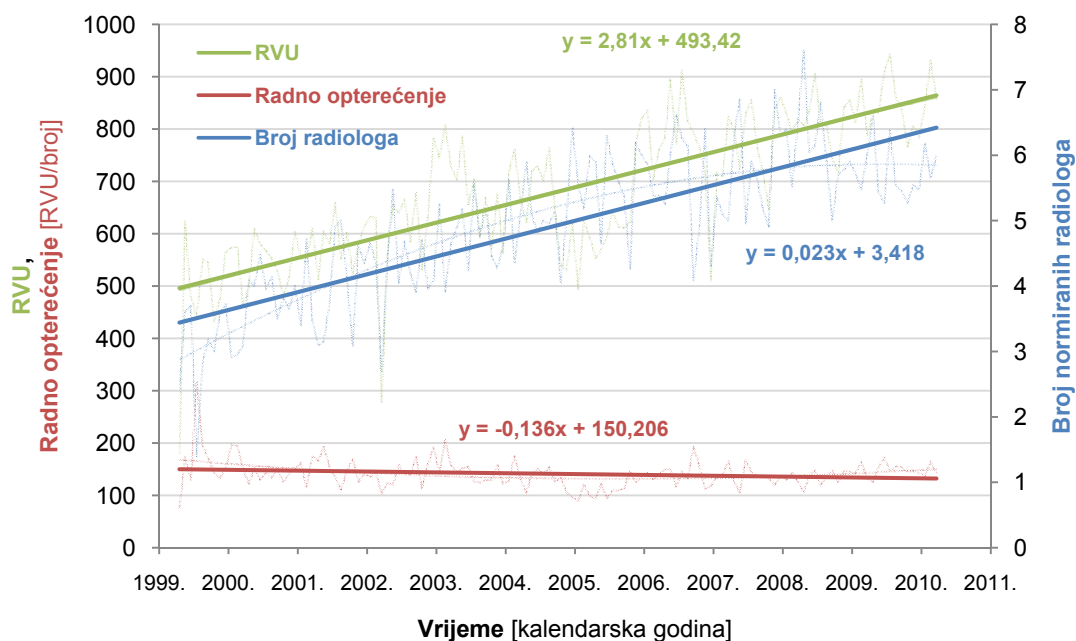
Slika 32. RVU, broj normiranih radiologa i radno opterećenje RVU-om za 636 sekundarnih biligrafija u cijelom promatranom razdoblju. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec. Utvrđen je statistički značajan silazan trend RVU-a ($R^2 = 0,175$, $F = 27,564$, $P < 0,001$, $\beta = -0,418$, $t = -5,284$, $P < 0,001$) i radnog opterećenja ($R^2 = 0,137$, $F = 20,681$, $P < 0,001$, $\beta = -0,37$, $t = -4,548$, $P < 0,001$), dok brzina smanjenja broja normiranih radiologa od 0,001 mjesečno nije bila statistički značajna ($R^2 = 0,028$, $F = 3,802$, $P = 0,053$, $\beta = -0,169$, $t = -1,95$, $P = 0,053$).

Treći obrazac pokazivao je radno opterećenje bez značajnog trenda, posljedično bitno nepromijenjenoj količini posla mjerenoj RVU-om i konstantnom broju normiranih radiologa, što je prikazano na primjeru irigografija (slika 33).



Slika 33. RVU, broj normiranih radiologa i radno opterećenje RVU-om za 5585 irigografija u cijelom promatranom razdoblju. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec. Brzina smanjenja RVU-a od 0,035 mjesečno nije bila statistički značajna ($R^2_{sq} = 0,031$, $F = 4,108$, $P = 0,05$, $\beta = -0,175$, $t = -2,027$, $P = 0,05$), kao ni brzina smanjenja broja normiranih radiologa od 0,000 38 mjesečno ($R^2 = 0,005$, $F = 0,603$, $P = 0,439$, $\beta = -0,068$, $t = -0,776$, $P = 0,439$), niti brzina smanjenja radnog opterećenja od 0,011 RVU-a po normiranom radiologu mjesečno ($R^2_{sq} = 0,005$, $F = 0,632$, $P = 0,428$, $\beta = -0,07$, $t = -0,795$, $P = 0,428$).

Rijetki su bili radiološki pregledi i postupci koji su pokazivali neuobičajene trendove, poput CT pregleda mozga, za koji se značajno povećavala količina posla mjerena RVU-om, uz nerazmjerno veće povećanje broja normiranih radiologa, s posljedičnim značajnim silaznim trendom radnog opterećenja (slika 34).



Slika 34. RVU, broj normiranih radiologa i radno opterećenje RVU-om za 101 297 CT pregleda mozga u cijelom promatranom razdoblju. Vremenska rezolucija je jedan kalendarski mjesec. Utvrđen je statistički značajan uzlazan trend RVU-a ($R^2_{sq} = 0,642$, $F = 233,192$, $P < 0,001$, $\beta = 0,801$, $t = 15,271$, $P < 0,001$) i broja normiranih radiologa ($R^2 = 0,62$, $F = 211,76$, $P < 0,001$, $\beta = 0,787$, $t = 14,552$, $P < 0,001$), dok je trend radnog opterećenja bio statistički značajno silazan ($R^2_{sq} = 0,045$, $F = 6,102$, $P = 0,015$, $\beta = -0,212$, $t = -2,47$, $P = 0,015$).

6. Rasprava

6.1. Metodologija

Rezultati mjerenja ili procjene radnog opterećenja specijalista radiologije izravnim radom najviše ovise o načinu prikupljanja podataka o količini posla i broju specijalista radiologije koji su taj posao obavili. Nekoliko je načina na koji se ti podaci mogu prikupljati. Najjednostavniji način je izravni upit upućen odgovornim osobama u pojedinim zdravstvenim ustanovama i takav je način prikupljanja podataka korišten u većini do sada objavljenih istraživanja o radnom opterećenju radiologa^{1,2,9,14-17}. Anketni način prikupljanja podataka, uz prednosti kao što su brzina i jednostavnost, ima i niz nedostataka. Najvažniji su subjektivnost i nemogućnost provjere točnosti, zbog čega je vrijednost rezultata analize radnog opterećenja radiologa u istraživanjima temeljenim na podacima prikupljenim anketama upitna. Osim toga, anketom prikupljeni podaci često su ograničeni i neprecizni i ne mogu se naknadno restrukturirati i redefinirati što je posljedica jednostavnosti anketnih upita zbog potrebe za što većim odazivom ispitanika, koji je svejedno često nedostatan, što dodatno ograničava vrijednost dobivenih rezultata. Nezadovoljavajući odaziv ispitanika zorno se vidi u istraživanjima o radnom opterećenju radiologa u SAD-u, gdje je odaziv varirao od izvrsnih 78%⁸, preko dobrih 63%¹⁵ do loših 20%¹⁶. U istim je istraživanjima razvidna nedovoljna preciznost prikupljenih podataka iz kojih nije moguća detaljna analiza aktivnosti specijalista radiologije prema radiološkim modalitetima ili pojedinim radiološkim pregledima i postupcima i nije moguće precizno određivanje broja specijalista radiologije koji su određeni posao obavili. Malo je istraživanja u kojima je u obzir uzeta nedostupnost radiologa za izravan rad, primjerice zbog godišnjeg odmora, administrativnih dužnosti ili edukacije^{4,26}, a i u tim je istraživanjima trajanje nedostupnosti specijalista radiologije za izravan rad samo procijenjeno, a ne mjereno i provjereno. Kako su zdravstveni sustavi različitih zemalja različito organizirani, s različitim trajanjem i razlozima za nedostupnost radiologa za izravan rad (primjerice, 24-satna dežurstva specijalista radiologije sa slobodnim danom nakon dežurstva su karakteristika zdravstvenih sustava relativno malog broja zemalja, uključujući i Republiku Hrvatsku), uzimanje u obzir točnog podatka o nedostupnosti značajno bi doprinijelo usporedivosti rezultata različitih

istraživanja o radnom opterećenju radiologa. Gotovo sva objavljena istraživanja o radu specijalista radiologije stoga predstavljaju samo procjenu, a ne mjerenje radnog opterećenja radiologa.

Izvori podataka o radu specijalista radiologije mogu biti i radiološki informacijski sustavi (RIS) ili bolnički informacijski sustavi (BIS)²⁷. Nekoliko je razloga zašto oni nisu optimalan izbor za izvor podataka³. Najvažniji je taj što se podaci u navedenim sustavima prikupljaju za potrebe poslovanja radioloških odjela, odnosno zdravstvenih ustanova, zbog čega nisu izravno uporabivi za proučavanje radnog opterećenja. Podaci iz RIS-a i BIS-a često su strukturirani specifično za pojedine zdravstvene ustanove i gotovo su redovito nepristupačni u cijelosti u poželjnom obliku istraživaču koji proučava radno opterećenje bez dodatnih intervencija isporučitelja ili proizvođača navedenih sustava, što značajno komplicira njihovo korištenje u istraživanju radnog opterećenja radiologa, a obično predstavlja i financijsko opterećenje istraživaču, jer se dodatni zahtjevi isporučitelju, odnosno proizvođaču, dodatno i naplaćuju.

Izvor podataka o radu specijalista radiologije može biti i osiguravatelj koji plaća učinjene radiološke usluge, no i ti su podaci obično strukturirani prema specifičnim potrebama osiguravatelja i stoga nisu izravno uporabivi za proučavanje radnog opterećenja. Njihova dostupnost, kao i kod podataka iz RIS-a ili BIS-a, ovisi o spremnosti na suradnju osiguravatelja radi pristupa podacima i njihovog restrukturiranja. U ovom istraživanju osiguravatelj koji je snosio troškove većine obavljenih radioloških pregleda i postupaka (Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje) nije odgovorio na upit o dostupnosti podataka, koji su trebali poslužiti kao usporedba s rezultatima ovog istraživanja. U većini zdravstvenih sustava postoji nekoliko osiguravatelja, kao i mogućnost radioloških pregleda čije troškove snosi izravno fizička osoba, što korištenje podataka od osiguravatelja dodatno komplicira.

Svi radiološki pregledi i postupci u izravnom radu specijalista radiologije opisani su u radiološkim nalazima koji sadrže i podatke o specijalistima radiologije - izvršiteljima, te o vremenu kada su učinjeni. Radiološki nalazi se u većini zdravstvenih ustanova čuvaju godinama, na neki su način strukturirani, unazad desetak godina su u elektroničkom obliku i u većini ustanova lako dostupni. Prema tome, u usporedbi s drugim načinima prikupljanja informacija o radu radiologa, radiološki nalazi

predstavljaju najbolji te o isporučiteljima i proizvođačima informacijskih sustava i osiguravateljima neovisan izvor podataka za analizu radnog opterećenja specijalista radiologije.

Prikupljanje podataka iz radioloških nalaza razvijenim računalnim procedurama za prepoznavanje strukture nalaza uspješno je korišteno u ovom istraživanju, a detaljan opis funkcionalnosti navedenih računalnih procedura nalazi se u poglavlju "Ispitanici, materijali i metode". Posebna je prednost ovako prikupljenih podataka u mogućnosti vrlo preciznog mjerenja broja specijalista radiologije koji su obavili rad u svakom promatranom razdoblju, što omogućuje analizu radnog opterećenja pojedinim radiološkim modalitetima, pojedinim radiološkim pregledima ili postupcima i procjenu homogenosti radnog opterećenja specijalista radiologije kao i njezine promjene u vremenu. Samo 0,71% nalaza, zbog oštećene strukture teksta, nije moglo biti analizirano u našem istraživanju, što nema veliki utjecaj na ukupnu preciznost razvijene metode mjerenja radnog opterećenja. U usporedbi s anketnim pristupom i procjenom, metodama korištenim u većini do sada objavljenih istraživanja^{4,8,14-16}, u našem istraživanju na ovaj način postoji poznata i mjerljiva greška u prikupljanju podataka.

Drugi važan čimbenik o kojemu ovise rezultati mjerenja radnog opterećenja radiologa je način statističke obrade i prikaza podataka. Sva spomenuta istraživanja radno opterećenje radiologa proučavaju povremenim, nekontinuiranim procjenama u nepravilnim vremenskim intervalima od najčešće nekoliko godina^{1,2,14,15,16,29}. Tako prikupljeni i analizirani podaci dozvoljavaju korištenje osnovnih (često samo deskriptivnih) statističkih metoda za procjenu postojanja i značajnosti trenda radnog opterećenja, poput postotka ili Studentovog testa. Naspram toga, u našem radu razvijen i korišten model kontinuiranog prikupljanja podataka za analizu radnog opterećenja radiologa omogućuje primjenu matematički sofisticiranijih statističkih metoda analize vremenske serije, poput regresijskih modela, s mogućnošću točnog opisa i prikaza trenda i sezonskih varijacija. Time je ne samo potvrđena postavljena hipoteza da je definiranjem metrike na podacima sadržanim u radiološkim nalazima moguće objektivno mjeriti radno opterećenje specijalista radiologije i zahtjevnost radioloških pregleda i postupaka, nego je i značajno unaprijeđeno mjerenje radnog opterećenja u odnosu na metode u do sada objavljenim istraživanjima u smislu povećane točnosti, ponovljivosti i postojanja mogućnosti provjere.

U ovom radu linearni regresijski modeli su oblikovani s vremenskom rezolucijom jedan kalendarski mjesec, zanemarujući male varijacije duljine trajanja mjeseci. Manji ciklički vremenski intervali (tjedan i dan) nisu korišteni zbog mogućeg utjecaja načina pisanja redovnih nalaza s nejednolikom vremenskom odgodom od obavljanja radiološkog pregleda ili postupka do pisanja nalaza i do nekoliko dana, te zbog činjenice da nije postojao podatak o vremenu izvođenja radioloških pregleda i postupaka nego samo podatak o vremenu pisanja nalaza. Zbog istog razloga analiza sezonalnosti s vremenskom rezolucijom jedan dan provedena je samo za hitne radiološke preglede i postupke za koje se podaci o vremenu izvođenja pregleda i pisanja nalaza poklapaju s najvećom razlikom od nekoliko sati.

U Radiologiji KBC Zagreb kao niti u cijeloj Republici Hrvatskoj ne postoji RVU sustav, zbog čega je u našem istraživanju korišten RVU sustav AMA-e iz SAD-a¹⁹. Kvalitativno, rad specijalista radiologije u SAD-u i u Republici Hrvatskoj nije bitno različit, zbog čega korištenje navedenog RVU sustava ne mijenja bitno smisao u našem istraživanju procijenjene količine rada. Postoji, međutim, razlika u radnom tijeku većine radioloških pregleda i postupaka u Radiologiji KBC Zagreb i radiološkim odjelima i ustanovama u SAD-u, koja bi mogla utjecati na neprihvatljivost primjene korištenog RVU modela. Ta bi razlika mogla uvjetovati veću prihvatljivost RVU modela koji je, za razliku od SAD modela, temeljen samo na vremenu potrebnom za izvođenje radioloških pregleda i postupaka, poput australskog RVU modela. No niti radni tijek u australskim radiološkim ustanovama i odjelima nije istovjetan radnom tijeku u Radiologiji KBC Zagreb i u ostalim radiološkim ustanovama u Republici Hrvatskoj, pa niti australski RVU model ne bi vjerno prikazao rad specijalista radiologije u našem istraživanju. Iako se, dakle, niti jedan RVU model ne uklapa savršeno u radni tijek u Radiologiji KBC Zagreb, korišten je SAD RVU model zbog značajno veće razlučivosti u smislu većeg raspona različitih RVU-a za različite radiološke preglede i postupke i činjenice da pojedini RVU nije temeljen samo na vremenu potrebnom za određeni radiološki pregled ili postupak, već i na intenzitetu rada, odnosno čimbenicima kao što su mentalni i fizički napor, odnosno edukacija radiologa. Osim što nije jedini, iako je možda osnovni, čimbenik u određivanju radnog opterećenja nekim radiološkim pregledom ili postupkom, vrijeme potrebno za analizu istog radiološkog pregleda ili postupka u idealnim se uvjetima može između različitih specijalista radiologije razlikovati i do tri

puta²⁸, što ovisi o različitom iskustvu, edukaciji, motivaciji i drugim osobnim karakteristikama pojedinaca.

RVU modeli iz SAD-a i Australije bitno se razlikuju i prema apsolutnim vrijednostima i odnosima RVU jedinica. Osim toga, u objavljenim istraživanjima o radnom opterećenju koja su koristila australski RVU sustav, različiti radiološki pregledi i postupci su grupirani u skupine s istim RVU-om. Zbog svega, izravna usporedba radnog opterećenja izračunatog korištenjem dva modela nije moguća, te su rezultati ovog istraživanja prvenstveno uspoređivani s rezultatima istraživanja iz SAD-a^{1,2,14,15,16,29}, osim broja radioloških pregleda i postupaka koji je uspoređivan i sa istraživanjima koja su koristila australski RVU model^{3,9,17,27}.

Prednost australskog modela u odnosu na SAD model je u tome što uz opterećenje izravnim radom omogućuje i procjenu radnog opterećenja i neizravnim radom. Neizravan rad je, međutim, u većini istraživanja o radnom opterećenju koja su koristila australski model procijenjen na temelju vlastite prijave specijalista radiologije o vremenu utrošenom na neizravan rad i stoga je subjektivan i neprovjerljiv³. Postoji pokušaj definiranja RVU sustava za dio neizravnog rada liječnika koji se odnosi na administrativni, nastavnički i istraživačko-objavljiivački rad³⁰, no on se šire ne koristi i ne postoje istraživanja radnog opterećenja radiologa koja koriste takav RVU sustav. Australski model, za razliku od SAD modela, u neizravan rad ubraja i sve dijagnostičke i intervencijske invazivne radiološke postupke, čime se nepreciznost mjerenja radnog opterećenja značajno povećava²⁷.

Nedostatak svih modela mjerenja radnog opterećenja radiologa temeljenih na korištenju RVU sustava je nemogućnost vrednovanja i mjerenja kvalitete i kompetentnosti pojedinih specijalista radiologije ili cijelih ustanova, jer se model zasniva samo na vrijednostima tržišno-ekonomskih mjerila³¹.

SAD RVU sustav prema nekim mišljenjima ne omogućuje dostatno pouzdanu usporedbu različitih radioloških subspecijalnosti zbog čega postoje pokušaji korekcije RVU jedinica^{1,2,32}, no korigirane jedinice nisu korištene u ovom istraživanju. Niti u jednom RVU sustavu u obzir nije uzeta uputna dijagnoza, kao niti pri radiološkim pregledima i postupcima utvrđena različita patološka stanja koja značajno utječu na kompleksnost analize radioloških pregleda i postupaka i time na radno opterećenje istim radiološkim pregledom ili postupkom³³. Primjerice, radno opterećenje CT pregledom

proksimalnog abdomena uz intravensku primjenu kontrasta nije jednako kada se izvodi zbog potrebe praćenja od ranije poznatog hemangioma u jetri, ili zbog inicijalne procjene operabilnosti karcinoma gušterače.

6.2. Rezultati

U našem istraživanju utvrđen je statistički značajan uzlazan trend broja radioloških pregleda i postupaka tijekom jedanaestogodišnjeg razdoblja, s povećanjem broja konvencionalnih snimanja, kontrastnih, UZ, CT i MR pregleda, DSA postupaka i punkcija i biopsija zajedno za 42,88% u zadnjoj u odnosu na prvu obuhvaćenu godinu. Također je utvrđen statistički značajan uzlazan trend RVU-a s povećanjem za 134,92% u zadnjoj u odnosu na prvu godinu; broja normiranih radiologa s povećanjem za 50,43% u zadnjoj u odnosu na prvu godinu; zahtjevnosti pregleda i postupaka s povećanjem za 35,37% u zadnjoj u odnosu na prvu godinu; radnog opterećenja brojem pregleda i postupaka s povećanjem za 15,38% u zadnjoj u odnosu na prvu godinu; i radnog opterećenja RVU-om s povećanjem za 56,16% u zadnjoj u odnosu na prvu godinu.

Ovi rezultati potvrđuju postavljenu hipotezu da se radno opterećenje specijalista radiologije izraženo omjerom RVU-a i broja normiranih radiologa te zahtjevnost radioloških pregleda i postupaka povećavaju tijekom vremena.

Neprihvatljivost korištenja broja radioloških pregleda i postupaka kao mjere radnog opterećenja najjasnije se ogleda u činjenici da se radno opterećenje u skupini svih i hitnih radioloških pregleda i postupaka značajno brže povećavalo kada je iskazano RVU-om nego brojem pregleda i postupaka po normiranom radiologu, te u činjenici da se u skupini redovnih pregleda i postupaka smanjivalo kada je iskazano brojem pregleda i postupaka, a značajno se povećavalo kada je iskazano RVU-om. Također, radno opterećenje svim i redovnim DSA postupcima značajno se smanjivalo kada je iskazano brojem postupaka, no značajno se povećavalo kada je iskazano RVU-om po normiranom radiologu.

U istraživanjima iz SAD-a^{15,16} u jednogodišnjim razdobljima na prijelazu 2002. i 2003, odnosno 2006. i 2007. godine bilo je prosječno 13 900, odnosno 14 900 radioloških pregleda i postupaka po normiranom radiologu (9900, odnosno 9800 u

akademske ustanovama). U istim razdobljima u našem istraživanju bilo je 6978,52, odnosno 7100,19 pregleda i postupaka po normiranom radiologu godišnje.

U istraživanju u sveučilišnoj bolnici u Velikoj Britaniji²⁷ u 2010. godini bilo je 8171,48 pregleda i postupaka po normiranom radiologu godišnje. U našem istraživanju u istom razdoblju bilo je 7464,43 pregleda i postupaka po normiranom radiologu godišnje. U Australiskim istraživanjima^{9,17} procijenjen broj pregleda po radiologu godišnje u razdoblju od 1999. do 2004. godine iznosio je između 13 000 i 14 000, a u jednogodišnjem razdoblju na prijelazu 2006. i 2007. godine u dvije sveučilišne bolnice broj pregleda po radiologu iznosio je 19 837, odnosno 21 017.

Broj pregleda i postupaka u našem istraživanju, iako manji, značajno je bliži broju pregleda i postupaka u istraživanjima u SAD-u i Velikoj Britaniji nego u Australiji, uz napomenu da bi zbog različite definicije normiranog radiologa u našem istraživanju i navedenim istraživanjima u SAD-u, Australiji i Velikoj Britaniji (u našem istraživanju u obzir je uzeta nedostupnost radiologa za izravan rad, zbog čega je broj normiranih radiologa manji) razlika opterećenja brojem pregleda i postupaka između ovog i navedenih istraživanja mogla biti i veća. S druge strane, ta bi razlika mogla biti nešto manja jer su u istraživanjima u Australiji i SAD-u u broj pregleda i postupaka uračunati i postupci nuklearne medicine (do 4,3% svih postupaka), a u istraživanjima u SAD-u i teleradiološke usluge očitavanja u drugim ustanovama, što je povećavalo broj postupaka i do 27% u odnosu na ustanove koje nisu koristile teleradiološke usluge¹⁶. U našem istraživanju u rad radiologa nisu uključeni nuklearno-medicinski i teleradiološki pregledi. Prema istraživanju iz 2007. godine 40% radioloških ustanova u SAD-u koristilo je uslugu očitavanja u vanjskoj ustanovi i to je činilo prosječno 11% radnog opterećenja³⁴. U istraživanju u Velikoj Britaniji²⁷ pri izračunu broja radiologa nisu uzeti u obzir radiolozi koji nisu bili prisutni u ustanovi u cijelom razdoblju istraživanja, no nije navedeno koliko je takvih radiologa niti koliko su dugo bili prisutni u promatranom razdoblju. Veličinu utjecaja različite definicije broja normiranih radiologa, nuklearno-medicinskih i teleradioloških usluga iz objavljenih podataka navedenih istraživanja nije moguće točno procijeniti, no vjerojatno postoji manji broj pregleda i postupaka, a temeljem toga i manje radno opterećenje u našem istraživanju u odnosu na navedene studije.

U istraživanjima iz SAD-a^{15,16} u jednogodišnjem razdoblju na prijelazu 2002. i 2003. godine radno opterećenje RVU-om po normiranom radiologu iznosilo je 9100, a na prijelazu 2006. i 2007. godine 10 200. U našem istraživanju u istim razdobljima radno opterećenje RVU-om po normiranom radiologu iznosilo je 4082,3, odnosno 4920,2. U navedenim istraživanjima iz SAD-a RVU pojedinih pregleda i postupaka nije izračunat, nego je ukupni RVU procijenjen iz prosječnog RVU-a po pregledu, odnosno postupku i broja postupaka. U istim istraživanjima iz SAD-a zahtjevnost radioloških pregleda i postupaka iznosila je 0,65 na prijelazu 2002. i 2003. godine, odnosno 0,68 RVU po postupku na prijelazu 2006. i 2007. godine, a u našem istraživanju 0,58, odnosno 0,69 RVU po postupku u istim razdobljima.

Iako je navedeno radno opterećenje RVU-om u istraživanjima iz SAD-a značajno veće, s obzirom na značajno manji broj pregleda i postupaka u akademskim u odnosu na prosjek u svim ustanovama (26% manji u 2002-2003. godini, odnosno 44,3% manji u 2006-2007. godini) u istim istraživanjima, vjerojatno je manje i radno opterećenje RVU-om u akademskim ustanovama i tako manja razlika u usporedbi s našim istraživanjem, no zasebni podaci radnog opterećenja RVU-om za akademske ustanove u navedenim istraživanjima ne postoje. Od svih aktivnosti u akademskoj zdravstvenoj ustanovi, prema kojima se takva ustanova razlikuje od ostalih zdravstvenih ustanova, samo edukacija specijalizanata može biti uzrokom dvostruko manjem broju pregleda i postupaka, RVU-a i zarade koje ostvaruje specijalist radiologije koji je izravno uključen u rad sa specijalizantima⁶, što je podatak koji predstavlja dodatni argument za očekivano značajno manju razliku radnog opterećenja u našem istraživanju i istraživanjima iz SAD-a. Osim toga, u akademskim ustanovama obavljaju se složeniji radiološki pregledi i postupci i za očekivati je da ih se napravi brožčano manje u odnosu na ostale zdravstvene ustanove. U našem istraživanju utvrđeno je značajno brže povećanje radnog opterećenja i zahtjevnosti radioloških pregleda i postupaka nego u navedenim istraživanjima iz SAD-a.

Radno opterećenje radiologa u našem istraživanju je vjerojatno realnije kada se usporedi s istraživanjima drugih autora iz SAD-a koja su obuhvatila samo akademske zdravstvene ustanove^{1,2,29}. U tim je istraživanjima radno opterećenje radiologa RVU-om iznosilo u 1996. godini 3790, u 1998. godini 4458, u 2003. godini 5872, a u 2006. godini 7136. U našem istraživanju radno opterećenje u 2000. godini (najbliža dostupna

godina za usporedbu) iznosilo je 3494,39, u 2003. godini 4338,41, a u 2006. godini 4583,64 RVU-a po normiranom radiologu. U odnosu na istraživanja u akademskim ustanovama u SAD-u, radno opterećenje u našem istraživanju ima značajno sporije povećanje.

Brojčana struktura radioloških pregleda i postupaka u istraživanju radnog opterećenja radiologa u SAD-u na prijelazu 2002. i 2003. godine¹⁵ pokazuje najveći udio konvencionalnih snimanja, a prema udjelu slijede CT pregledi, UZ pregledi, mamografije, MR pregledi i intervencijski postupci, bez promjene poretka na prijelazu 2006. i 2007. godine¹⁶. U našem istraživanju u 2002. godini poredak radioloških pregleda i postupaka prema učestalosti bio je slijedeći: konvencionalna snimanja, CT pregledi, UZ pregledi, kontrastni pregledi, DSA postupci i MR pregledi, a u 2007. godini poredak učestalosti bio je kao i u istraživanjima iz SAD-a, uz napomenu da su mamografski pregledi u ovom istraživanju bili ubrojeni u konvencionalna snimanja, kao i kontrastni pregledi u istraživanjima iz SAD-a.

U istim istraživanjima iz SAD-a postojalo je povećanje brojčanog udjela UZ, CT i MR pregleda te mamografskih pregleda i smanjenje udjela intervencijskih postupaka i konvencionalnih snimanja. U našem istraživanju, osim smanjenja udjela UZ pregleda, utvrđena je slična promjena brojčane strukture radioloških pregleda i postupaka: povećavao se brojčani udio CT i MR pregleda te punkcija i biopsija, a smanjivao se brojčani udio konvencionalnih snimanja, kontrastnih pregleda i DSA postupaka.

U navedenim istraživanjima iz SAD-a^{15,16} povećavala se zahtjevnost CT pregleda i intervencijskih postupaka, a smanjivala se zahtjevnost UZ i MR pregleda i konvencionalnih snimanja. U našem istraživanju tijekom vremena se povećavala zahtjevnost konvencionalnih snimanja, CT i MR pregleda, DSA postupaka i punkcija i biopsija, a smanjivala se zahtjevnost UZ pregleda, dok kontrastni pregledi nisu pokazivali statistički značajan trend zahtjevnosti.

Valja napomenuti da niti u jednom objavljenom istraživanju radnog opterećenja radiologa nije analizirana statistička značajnost trendova broja pregleda i postupaka, RVU-a, radnog opterećenja niti zahtjevnosti pregleda i postupaka.

U istraživanju u Velikoj Britaniji u 2010. godini²⁷ od svih radioloških pregleda (u koje zbog korištenja australskog RVU modela nisu ubrojeni angiografski dijagnostički i intervencijski postupci, punkcije i biopsije i nuklearno-medicinski

postupci) bilo je 60,7% konvencionalnih snimanja, 13,8% UZ pregleda, 13,1% CT pregleda, 11,1% MR pregleda i 1,4% mamografija. U našem istraživanju u istom razdoblju struktura istih radioloških pregleda bila je sljedeća: 65,8% konvencionalnih snimanja, 8,9% UZ pregleda, 14,4% CT pregleda, 4,1% MR pregleda i 0,5% mamografija.

U istraživanjima u Australiji, Velikoj Britaniji i Irskoj korišten je australski RVU model, zbog čega usporedba radnog opterećenja RVU-om i zahtjevnosti pregleda i postupaka s našim istraživanjem nije moguća.

Nisu objavljena istraživanja koja su analizirala radno opterećenje zasebno za redovne i hitne radiološke preglede i postupke, zbog čega se rezultati ovih skupina radioloških pregleda i postupaka našeg istraživanja nemaju s čime usporediti. Postoji, međutim, istraživanje španjolskih autora³⁵ u kojem se navodi da hitni radiološki pregledi i postupci čine više od 50% ukupnog rada radioloških odjela. U ovom istraživanju brojčani udio hitnih pregleda i postupaka u 2000. godini iznosio je 38,47%, a u 2010. godini 51,71%. U kanadskom istraživanju o hitnim radiološkim pregledima i postupcima u tijeku 1999. i 2000. godine³⁶ postoji podatak da je u hitnoj službi jedne sveučilišne bolnice udio CT pregleda bio 68,8%, UZ pregleda 18,9%, konvencionalnih snimanja 5,5%, dijaskopija 1%, intervencijskih postupaka 1,2% i MR pregleda 1%. U našem istraživanju u 2000. godini u skupini hitnih pregleda i postupaka bilo je 91,9% konvencionalnih snimanja, 4,3% CT pregleda, 3% UZ pregleda, 0,5% kontrastnih pregleda, 0,4% DSA postupaka i zanemarivo malo MR pregleda (<0,1%). Ovako velika razlika u strukturi hitnih radioloških pregleda i postupaka vjerojatno je većim djelom posljedica temeljito različite organizacije hitne službe u Kanadi i Republici Hrvatskoj. U istraživanju iz Francuske udio hitnih u svim radiološkim pregledima i postupcima u 2000. godini iznosio je 22%³⁷. U našem istraživanju u istoj godini bilo ih je gotovo dvostruko više (38,47%).

Također, niti u jednom do sada objavljenom istraživanju o radnom opterećenju radiologa nije navedeno radno opterećenje zasebno za pojedine skupine radioloških pregleda i postupaka prema modalitetu i tehnici izvođenja kao niti za pojedine radiološke preglede ili postupke, jer to zbog načina prikupljanja podataka niti nije bilo moguće.

Iako je u našem istraživanju utvrđena značajna povezanost RVU-a svih skupina radioloških pregleda i postupaka s ukupnim radnim opterećenjem iskazanim RVU-om po normiranom radiologu u modelima bivarijatne linearne regresije, samo je RVU CT i MR pregleda i DSA postupaka bio značajno povezan s radnim opterećenjem u multidimenzijском linearnom regresijskom modelu. Osim UZ pregleda koji nisu bili značajno povezani s radnim opterećenjem u modelu bivarijatne linearne regresije, istovjetan obrazac povezanosti RVU-a s radnim opterećenjem utvrđen je i u skupini redovnih pregleda i postupaka. U skupini hitnih pregleda i postupaka nije utvrđena značajna povezanost RVU-a kontrastnih pregleda s radnim opterećenjem u modelu bivarijatne linearne regresije, a u modelu multidimenzijske linearne regresije utvrđena je značajna povezanost radnog opterećenja i RVU-a konvencionalnih snimanja, UZ i CT pregleda. Ukupno, te zasebno po skupinama redovnih i hitnih radioloških pregleda i postupaka samo je zahtjevnost CT pregleda bila značajno povezana s radnim opterećenjem iskazanim RVU-om po normiranom radiologu u modelima multidimenzijske linearne regresije.

Iako se u objavljenim istraživanjima o radnom opterećenju radiologa opisuje promjena brojčane strukture različitih radioloških pregleda i postupaka u vremenu, niti jedno istraživanje ne navodi značajnost utjecaja rada uloženog u različite radiološke preglede i postupke na ukupno radno opterećenje.

Smanjenje udjela rada kojeg je obavilo pet najopterećenijih specijalista radiologije kao i smanjenje koeficijenata varijacije radnog opterećenja pojedinih specijalista radiologije koje je utvrđeno u našem istraživanju ukazuje na tendenciju sve ravnomjernije raspodjele rada među specijalistima radiologije. Ovakva tendencija nije opisana u do sada objavljenim istraživanjima o radnom opterećenju radiologa, a može biti posljedica nemogućnosti daljnjeg povećanja radnog opterećenja pojedinaca s najvećim opterećenjem, zbog čega se prosječno radno opterećenje može povećavati samo povećanjem opterećenja manje opterećenih radiologa. Alternativno, ovakva tendencija može biti i zbog trajnih prilagodbi u organizaciji zavoda posljedično stalnom povećanju količine posla.

Prema podacima u anketnom istraživanju trajanja radnog vremena i godišnjeg odmora specijalista radiologije u SAD-u³⁸, postoji tendencija povećanja tjednog broja radnih sati (10% u razdoblju od 1995. do 2007. godine) uz produljenje godišnjeg

odmora (5% u istom razdoblju), s ukupnim učinkom povećanja broja radnih sati 5% godišnje. Ovakav trend produljenja radnog vremena je vjerojatno posljedica povećanja radnog opterećenja. Trajanje radnog vremena nije analizirano u našem istraživanju.

Do sada nije objavljeno istraživanje u kojem je proučavana sezonalnost radnog opterećenja radiologa. U našem istraživanju utvrđena je značajna godišnja sezonalnost radnog opterećenja radiologa iskazanog RVU-om po normiranom radiologu s najvećim opterećenjem u ljetnim mjesecima u skupini svih i redovnih pregleda i postupaka. Slična sezonalnost tijekom godine u skupini hitnih pregleda i postupaka nije bila statistički značajna.

U skupini hitnih pregleda i postupaka značajno veće radno opterećenje radiologa bilo je u dane vikenda u odnosu na radne dane, odnosno u ponedjeljak i petak u odnosu na ostale radne dane.

U ovom radu razvijena metoda mjerenja radnog opterećenja radiologa ima i nedostatke, od kojih je osnovni otežana primjena u interinstitucionalnom ili pak nacionalnom istraživanju u odnosu na prikupljanje podataka o radu radiologa anketom. Zbog logičkih i matematičkih ograničenja računalnih programskih procedura za analizu tekstualnih podataka postoji mogućnost da je dio radioloških pregleda i postupaka previđen, a dio možda krivo razvrstan, što može umanjiti preciznost razvijene metode mjerenja radnog opterećenja. Eventualno postojanje ovakvih grešaka može se dodatno istražiti, a matematičke i logičke računalne programske procedure mogu se praktički neograničeno dorađivati kako bi se metoda poboljšala. Također, može se značajno nadograditi baza znanja korištena u računalnim procedurama za prepoznavanje tekstualnih uzoraka, što bi svakako povećalo razlučivost i točnost razvijene metode za mjerenje radnog opterećenja radiologa. Unatoč spomenutim nedostacima, kao metoda relativno preciznog mjerenja, a ne procjene, značajno je točnija za istraživanje radnog opterećenja specijalista radiologije nego prikupljanje podataka drugim metodama.

7. Zaključci

- Definiranjem metrike na podacima sadržanim u pisanim radiološkim nalazima mogu se objektivno mjeriti opterećenje specijalista radiologije izravnim radom i zahtjevnost radioloških pregleda i postupaka.
- Pisani radiološki nalazi predstavljaju kvalitetniji izvor podataka koji omogućuje značajno precizniju analizu radnog opterećenja radiologa nego izvori podataka korišteni u do sada objavljenim istraživanjima.
- Ukupan broj radioloških pregleda i postupaka, ukupan RVU, broj normiranih radiologa, radno opterećenje brojem pregleda i postupaka i RVU-om te zahtjevnost radioloških pregleda i postupaka značajno se povećavaju tijekom promatranog jedanaestogodišnjeg razdoblja.
- U modelu multidimenzijske linearne regresije samo ukupan uloženi rad u CT i MR preglede te DSA postupke značajno je povezan s radnim opterećenjem iskazanim RVU-om po normiranom radiologu.
- U modelu multidimenzijske linearne regresije samo zahtjevnost CT pregleda značajno je povezana s radnim opterećenjem iskazanim RVU-om po normiranom radiologu.
- Utvrđena je značajna sezonalnost ukupnog radnog opterećenja radiologa i radnog opterećenja u skupini redovnih pregleda i postupaka tijekom godine s najvećim opterećenjem u ljetnim mjesecima. Istovjetni obrazac sezonalnosti radnog opterećenja hitnim radiološkim pregledima i postupcima nije bio statistički značajan.
- U skupini hitnih pregleda i postupaka utvrđena je značajna sezonalnost radnog opterećenja radiologa tijekom tjedna s većim opterećenjem u danima vikenda nego radnim danima. Tijekom radnih dana opterećenje je bilo veće u ponedjeljak i petak nego u ostale radne dane.
- Udio rada pet najopterećenijih specijalista radiologije u ukupnom radu se tijekom jedanaestogodišnjeg razdoblja značajno smanjuje, kao i koeficijenti varijacije radnog opterećenja pojedinih specijalista radiologije, što ukazuje na tendenciju povećanja homogenosti radnog opterećenja radiologa.

8. Sažetak

Radno opterećenje specijalista radiologije obično se procjenjuje brojem obavljenih radioloških pregleda i postupaka. Točnije procjene se mogu dobiti korištenjem bezdimenzijskih jedinica koje mjere radno opterećenje svakom vrstom radiološkog pregleda ili postupka (RVU, prema engl. Relative Value Units). Korištenjem RVU sustava može se analizirati i zahtjevnost radioloških pregleda i postupaka.

U istraživanjima radnog opterećenja i zahtjevnosti radioloških pregleda i postupaka podaci o pregledima i postupcima prikupljaju se uglavnom anketom, a nedostupnost radiologa za klinički rad se obično zanemaruje.

U ovom radu razvijena je objektivna računalna metoda mjerenja radnog opterećenja specijalista radiologije i zahtjevnosti radioloških pregleda i postupaka temeljem podataka o broju i vrsti radioloških pregleda i postupaka i broju i dostupnosti specijalista radiologije iz arhive radioloških nalaza, uz korištenje RVU sustava Američkog medicinskog društva.

Razvijenom metodom demonstriranom na radiološkim nalazima iz jedanaestogodišnjeg razdoblja izmjeren je značajan uzlazan trend i otkrivena sezonalnost radnog opterećenja radiologa. Izmjeren je i značajan uzlazan trend zahtjevnosti radioloških pregleda i postupaka, kao i povećanje homogenosti radnog opterećenja specijalista radiologije.

9. Summary

Objectification of measuring the workload of radiologists and estimate of the trend in the eleven-year period

The workload of radiologists has been commonly estimated by the number of performed procedures. More accurate estimates can be obtained using dimensionless units, which measure the workload of each radiological procedure (Relative Value Units, RVU). Using the RVU system the complexity of the radiological procedures can also be determined and analyzed.

In studies on the radiologists workload data are usually collected by survey, and the unavailability of radiologists is usually neglected.

In this work, a computational method for objective measurement of the workload of radiologists was developed. Data on the number of the procedures and radiologists who performed the procedures were collected from the archives of radiological reports and the RVU system developed by American Medical Association was used. Developed method was used on radiologic reports from eleven year period. Significant positive trend and seasonality of the workload was found. Also, there was a significant positive trend of the complexity of the radiologic procedures, as well as increasing homogeneity of the radiologists' workload.

10. Popis literature

1. Lu Y, Zhao S, Chu PW, Arenson RL. An update survey of academic radiologists' clinical productivity. *J Am Coll Radiol* 2008;5:817-26.
2. Lu Y, Arenson RL. The academic radiologist's clinical productivity: an update. *Acad Radiol* 2005;12:1211-23.
3. Brady AP. Measuring Consultant Radiologist workload: method and results from a national survey. *Insights Imaging* 2011;2:247-60.
4. Conoley PM, Vernon SW. Productivity of radiologists: estimates based on analysis of relative value units. *AJR Am J Roentgenol* 1991;157:1337-40.
5. Duszak R Jr, Muroff LR. Measuring and managing radiologist productivity, part 1: clinical metrics and benchmarks. *J Am Coll Radiol* 2010;7:452-8.
6. Jamadar DA, Carlos R, Caoili EM, Pernicano PG, Jacobson JA, Patel S, Noroozian M, Dong Q, Bailey JE, Patterson SK, Klein KA, Good JD, Kazerooni EA, Dunnick NR. Estimating the effects of informal radiology resident teaching on radiologist productivity: what is the cost of teaching? *Acad Radiol* 2005;12:123-8.
7. Kane B, Luz S, O'Briain DS, McDermott R. Multidisciplinary team meetings and their impact on workflow in radiology and pathology departments. *BMC Med* 2007;5:15.
8. Sunshine JH, Burkhardt JH. Radiology groups' workload in relative value units and factors affecting it. *Radiology* 2000;214:815-22.
9. Pitman AG, Jones DN. Radiologist workloads in teaching hospital departments: measuring the workload. *Australas Radiol* 2006;50:12-20.
10. Brady AP. Measuring radiologist workload: how to do it, and why it matters. *Eur Radiol*. 2011;21:2315-7.
11. Cristofaro M, Bibbolino C, Lauria FN, Petrecchia A, Squarcione S, David V. Comparison between indicators for the measurement of radiology activity volumes (Italy-USA). *Radiol Med* 2004;108:426-38.
12. Bhargavan M, Sunshine JH. Utilization of radiology services in the United States: levels and trends in modalities, regions, and populations. *Radiology* 2005;234:824-32.

13. Nakajima Y, Yamada K, Imamura K, Kobayashi K. Radiologist supply and workload: international comparison--Working Group of Japanese College of Radiology. *Radiat Med* 2008;26:455-65.
14. Bhargavan M, Sunshine JH. Workload of radiologists in the United States in 1998-1999 and trends since 1995-1996. *Am J Roentgenol* 2002;179:1123-8.
15. Bhargavan M, Sunshine JH. Workload of radiologists in the United States in 2002-2003 and trends since 1991-1992. *Radiology* 2005;236:920-31.
16. Bhargavan M, Kaye AH, Forman HP, Sunshine JH. Workload of radiologists in United States in 2006-2007 and trends since 1991-1992. *Radiology* 2009;252:458-67.
17. Pitman A, Jones DN, Stuart D, Lloydhope K, Mallitt K, O'Rourke P. The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists (RANZCR) relative value unit workload model, its limitations and the evolution to a safety, quality and performance framework. *J Med Imaging Radiat Oncol* 2009;53:450-8.
18. Allen B Jr. Valuing the professional work of diagnostic radiologic services. *J Am Coll Radiol* 2007;4:106-14.
19. Hsiao WC, Braun P, Becker ER, Thomas SR. The Resource-Based Relative Value Scale Toward the Development of an Alternative Physician Payment System *JAMA* 1987;258:799-802.
20. Meghea C, Sunshine JH. Determinants of radiologists' desired workloads. *J Am Coll Radiol* 2007;4:166-70.
21. Zafar HM, Lewis RS, Sunshine JH. Satisfaction of radiologists in the United States: a comparison between 2003 and 1995. *Radiology* 2007;244:223-31.
22. Landon BE, Reschovsky J, Blumenthal D. Changes in career satisfaction among primary care and specialist physicians, 1997-2001. *JAMA* 2003;289:442-9.
23. Centers for Medicare & Medicaid Services. United States Department of Health and Human Services. <<http://www.cms.gov/apps/physician-fee-schedule/>>.
24. AMA Coding Online. AMA American Medical Association. <<https://commerce.ama-assn.org/ocm/index.jsp>>.
25. StatSoft, Inc. (2011). STATISTICA (data analysis software system), version 10. www.statsoft.com.

26. Conoley PM. Productivity of Radiologists in 1997: Estimates Based on Analysis of Resource-Based Relative Value Units. *AJR Am J Roentgenol* 2000;175:591-5.
27. Khan SH, Hedges WP. Workload of consultant radiologists in a large DGH and how it compares to international benchmarks. *Clin Radiol* 2013 May;68:239-44.
28. The Royal College of Radiologists. How many radiologists do we need? A guide to planning hospital radiology services. London: The Royal College of Radiologists, 2008.
29. Arenson RL, Lu Y, Elliott SC, Jovais C, Avrin DE. Measuring the academic radiologist's clinical productivity: survey results for subspecialty sections. *Acad Radiol* 2001;8:524-32.
30. Mezrich R, Nagy PG. The academic RVU: a system for measuring academic productivity. *J Am Coll Radiol* 2007;4:471-8.
31. Brody WR. Another look at the radiology relative value scale. *Radiology* 1993;187:304-5.
32. Arenson RL, Lu Y, Elliott SC, Jovais C, Avrin DE. Measuring the academic radiologist's clinical productivity: applying RVU adjustment factors. *Acad Radiol* 2001;8:533-40.
33. Muchantef K, Forman HP. Professional resource cost of body CT examinations: analysis of interpretation costs in different patient populations. *J Am Coll Radiol* 2004;1:652-8.
34. Huffman RI, Lewis RS, Forman HP, Sunshine JH. The performance of outside readings by radiology practices. *AJR Am J Roentgenol* 2010;195:1159-63.
35. Morales Santos A, Artigas Martín JM. Organization and management of urgent imaging. *Radiologia* 2011;53:7-15.
36. Scott JN, Romano CC. On-call services provided by radiology residents in a university hospital environment. *Can Assoc Radiol J* 2003;54:104-8.
37. Hemery F, Devred P, Rahmouni A. Activities of radiologists in teaching hospitals. *J Radiol* 2003;84:387-91.
38. Sunshine JH, Lewis RS. Trends in work hours and vacation time among radiologists in the United States. *AJR Am J Roentgenol* 2009;193:1136-40.

11. Prilozi

11.1. Prilog 1. Popis radioloških pregleda i postupaka

1. Aksijalna snimka(e) okcipitalne kosti
2. Antegradna urografija
3. Artrografija koljena
4. Babygram
5. Biopsija dojke
6. Ciljani rendgenogram(i) densa aksisa
7. Cistogram(i)
8. Digitalna suptrakcijska angiografija - dilatacija u području arterija donjeg ekstremiteta
9. Digitalna suptrakcijska angiografija - dilatacija u području arterije subklavije
10. Digitalna suptrakcijska angiografija - dilatacija u području brahiocefaličnog trunkusa
11. Digitalna suptrakcijska angiografija - dilatacija u području cerebralnih arterija
12. Digitalna suptrakcijska angiografija - dilatacija u području gastroduodenalne arterije
13. Digitalna suptrakcijska angiografija - dilatacija u području gornje mezenterijske arterije
14. Digitalna suptrakcijska angiografija - dilatacija u području hepatalne arterije
15. Digitalna suptrakcijska angiografija - dilatacija u području renalne arterije
16. Digitalna suptrakcijska angiografija - dilatacija u području unutarnje ilijačne arterije
17. Digitalna suptrakcijska angiografija - dilatacija u području vena gornjeg ekstremiteta
18. Digitalna suptrakcijska angiografija - dilatacija u području vertebralne arterije
19. Digitalna suptrakcijska angiografija - dilatacija u području zajedničke ili vanjske ilijačne arterije
20. Digitalna suptrakcijska angiografija - direktna splenoportografija
21. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija aneurizmatске koštane ciste izravnom punkcijom
22. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija slezene
23. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području aksilarne arterije
24. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području arterija donjeg ekstremiteta
25. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području arterija gornjeg ekstremiteta
26. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području arterija jetre
27. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području arterije cirkumflekse ilium profunde
28. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području arterije subklavije
29. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području brahijalne arterije
30. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području brahiocefaličnog trunkusa
31. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području cirkumfleksne femoralne arterije
32. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području cirkumfleksne humeralne arterije
33. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području duboke femoralne arterije
34. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području facijalne arterije
35. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području gornje glutealne arterije
36. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području interkostalne arterije
37. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području kostocervikalnog trunkusa
38. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području lijenalne arterije
39. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području lumbalne arterije
40. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području maksilarne arterije
41. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području moždanih arterija ili vena
42. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području okcipitalne arterije
43. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području opturatorne arterije
44. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području renalne arterije
45. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području spinalnih arterija
46. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području srednje meningealne arterije
47. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području unutarnje ilijačne arterije
48. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području unutarnje karotidne arterije
49. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području uzlazne faringealne arterije
50. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području vanjske karotidne arterije
51. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području vertebralne arterije
52. Digitalna suptrakcijska angiografija - embolizacija u području zajedničke ili vanjske ilijačne arterije
53. Digitalna suptrakcijska angiografija - indirektna splenoportografija
54. Digitalna suptrakcijska angiografija - kemoembolizacija arterija jetre
55. Digitalna suptrakcijska angiografija - postavljanje filtra u donju šuplju venu
56. Digitalna suptrakcijska angiografija - postavljanje stenta u području arterija donjeg ekstremiteta
57. Digitalna suptrakcijska angiografija - postavljanje stenta u području arterija mozga
58. Digitalna suptrakcijska angiografija - postavljanje stenta u području arterije subklavije

59. Digitalna suptrakcijska angiografija - postavljanje stenta u području brahiocefaličnog trunkusa
60. Digitalna suptrakcijska angiografija - postavljanje stenta u području gastroduodenalne arterije
61. Digitalna suptrakcijska angiografija - postavljanje stenta u području gornje mezenterijske arterije
62. Digitalna suptrakcijska angiografija - postavljanje stenta u području hepatalne arterije
63. Digitalna suptrakcijska angiografija - postavljanje stenta u području renalne arterije
64. Digitalna suptrakcijska angiografija - postavljanje stenta u području unutarnje karotidne arterije
65. Digitalna suptrakcijska angiografija - postavljanje stenta u području vertebralne arterije
66. Digitalna suptrakcijska angiografija - postavljanje stenta u području zajedničke ili vanjske ilijačne arterije
67. Digitalna suptrakcijska angiografija - postavljanje stenta u području zajedničke karotidne arterije
68. Digitalna suptrakcijska angiografija - uklanjanje filtra iz donje šuplje vene
69. Digitalna suptrakcijska angiografija - uzorkovanje krvi iz renalnih vena za određivanje reninske aktivnosti
70. Digitalna suptrakcijska angiografija abdominalne aorte
71. Digitalna suptrakcijska angiografija aorte
72. Digitalna suptrakcijska angiografija arterija donjeg ekstremiteta
73. Digitalna suptrakcijska angiografija arterija gornjeg ekstremiteta
74. Digitalna suptrakcijska angiografija arterija zdjelice
75. Digitalna suptrakcijska angiografija arterije subklavije
76. Digitalna suptrakcijska angiografija brahijalne arterije
77. Digitalna suptrakcijska angiografija brahiocefaličnog trunkusa
78. Digitalna suptrakcijska angiografija celijačnog trunkusa
79. Digitalna suptrakcijska angiografija cirkumfleksne femoralne arterije
80. Digitalna suptrakcijska angiografija cirkumfleksne humeralne arterije
81. Digitalna suptrakcijska angiografija donje mezenterijske arterije
82. Digitalna suptrakcijska angiografija donje šuplje vene
83. Digitalna suptrakcijska angiografija duboke femoralne arterije
84. Digitalna suptrakcijska angiografija facijalne arterije
85. Digitalna suptrakcijska angiografija femoralne arterije
86. Digitalna suptrakcijska angiografija frenične arterije
87. Digitalna suptrakcijska angiografija gastroduodenalne arterije
88. Digitalna suptrakcijska angiografija gornje glutealne arterije
89. Digitalna suptrakcijska angiografija gornje mezenterijske arterije
90. Digitalna suptrakcijska angiografija hepatalne arterije
91. Digitalna suptrakcijska angiografija hepatalnih vena
92. Digitalna suptrakcijska angiografija kostocervikalnog trunkusa
93. Digitalna suptrakcijska angiografija lijenalne arterije
94. Digitalna suptrakcijska angiografija lijeve želučane arterije
95. Digitalna suptrakcijska angiografija luka aorte
96. Digitalna suptrakcijska angiografija lumbalne arterije
97. Digitalna suptrakcijska angiografija maksilarne arterije
98. Digitalna suptrakcijska angiografija moždanih arterija - panangiografija
99. Digitalna suptrakcijska angiografija okcipitalne arterije
100. Digitalna suptrakcijska angiografija opturatorne arterije
101. Digitalna suptrakcijska angiografija petroznog sinusa
102. Digitalna suptrakcijska angiografija plućnih arterija
103. Digitalna suptrakcijska angiografija renalnih arterija
104. Digitalna suptrakcijska angiografija renalnih vena
105. Digitalna suptrakcijska angiografija spinalnih arterija
106. Digitalna suptrakcijska angiografija srca
107. Digitalna suptrakcijska angiografija srednje meningealne arterije
108. Digitalna suptrakcijska angiografija testikularne arterije
109. Digitalna suptrakcijska angiografija tireocervikalnog trunkusa
110. Digitalna suptrakcijska angiografija torakalne aorte
111. Digitalna suptrakcijska angiografija unutarnje ilijačne arterije
112. Digitalna suptrakcijska angiografija unutarnje karotidne arterije
113. Digitalna suptrakcijska angiografija unutarnje torakalne arterije
114. Digitalna suptrakcijska angiografija uzlazne faringealne arterije
115. Digitalna suptrakcijska angiografija vanjske karotidne arterije
116. Digitalna suptrakcijska angiografija vena donjeg ekstremiteta
117. Digitalna suptrakcijska angiografija vena gornjeg ekstremiteta
118. Digitalna suptrakcijska angiografija vena medijastinuma
119. Digitalna suptrakcijska angiografija vena zdjelice
120. Digitalna suptrakcijska angiografija vertebralne arterije
121. Digitalna suptrakcijska angiografija zajedničke ili vanjske ilijačne arterije
122. Digitalna suptrakcijska angiografija zajedničke karotidne arterije
123. Dijaskopija - dakriocistografija
124. Dijaskopija - endoskopska retrogradna kolangiopankreatografija
125. Dijaskopija - fistulografija
126. Dijaskopija - irigografija
127. Dijaskopija - primarna biligrafija
128. Dijaskopija - sekundarna biligrafija
129. Dijaskopija - sijalografija
130. Dijaskopija abdomena
131. Dijaskopija akta gutanja
132. Dijaskopija glave
133. Dijaskopija gležnja
134. Dijaskopija gornje torakalne aperture
135. Dijaskopija hemitoraksa

136. Dijaskopija lakti
137. Dijaskopija natkoljenice
138. Dijaskopija pasaže jednaka
139. Dijaskopija pasaže tankog crijeva
140. Dijaskopija pasaže želuca i duodenuma
141. Dijaskopija pri izmjeni ureteralnog katetera
142. Dijaskopija pri mijelografiji
143. Dijaskopija pri perkutanoj transhepatalnoj kolangiografiji
144. Dijaskopija ramena
145. Dijaskopija sakroilijačnih zglobova
146. Dijaskopija sakruma
147. Dijaskopija skapule
148. Dijaskopija srca i pluća
149. Dijaskopija sternoklavikularnih zglobova
150. Dijaskopija sternuma
151. Dijaskopija torakalnog segmenta kralježnice
152. Dijaskopija toraksa
153. Dijaskopija vrata
154. Dijaskopija zdjelice
155. Doppler ultrazvuk - omjer krvnog tlaka donjeg i gornjeg ekstremiteta
156. Doppler ultrazvuk abdominalne aorte
157. Doppler ultrazvuk abdominalne stijenke
158. Doppler ultrazvuk aksile
159. Doppler ultrazvuk arterija donjeg ekstremiteta
160. Doppler ultrazvuk arterija gornjeg ekstremiteta
161. Doppler ultrazvuk arterija oka
162. Doppler ultrazvuk arterija zdjelice
163. Doppler ultrazvuk bubrega
164. Doppler ultrazvuk celijačnog trunkusa
165. Doppler ultrazvuk crijevne stijenke u desnom hemiabdomenu
166. Doppler ultrazvuk crijevne stijenke u lijevom hemiabdomenu
167. Doppler ultrazvuk donje šuplje vene
168. Doppler ultrazvuk gluteusa
169. Doppler ultrazvuk gornje mezenterijske arterije
170. Doppler ultrazvuk gornje mezenterijske vene
171. Doppler ultrazvuk hepatalnih vena
172. Doppler ultrazvuk ingvinalne regije
173. Doppler ultrazvuk jetre
174. Doppler ultrazvuk lakti
175. Doppler ultrazvuk mekog oglavka
176. Doppler ultrazvuk mozga
177. Doppler ultrazvuk nadlaktice
178. Doppler ultrazvuk natkoljenice
179. Doppler ultrazvuk orbite
180. Doppler ultrazvuk penisa
181. Doppler ultrazvuk perineuma
182. Doppler ultrazvuk podlaktice
183. Doppler ultrazvuk poplitealne regije
184. Doppler ultrazvuk portalne vene
185. Doppler ultrazvuk potkoljenice
186. Doppler ultrazvuk proksimalnog abdomena
187. Doppler ultrazvuk radiokarpalnog zgloba
188. Doppler ultrazvuk ramena
189. Doppler ultrazvuk renalnih arterija
190. Doppler ultrazvuk renalnih vena
191. Doppler ultrazvuk slezene
192. Doppler ultrazvuk šake
193. Doppler ultrazvuk torakalne stijenke
194. Doppler ultrazvuk vena donjeg ekstremiteta
195. Doppler ultrazvuk vena gornjeg ekstremiteta
196. Doppler ultrazvuk vena oka
197. Doppler ultrazvuk vena vrata
198. Doppler ultrazvuk vena zdjelice
199. Doppler ultrazvuk vratnih arterija
200. Doppler ultrazvuk zdjelice
201. DXA denzitometrija kosti
202. DXA denzitometrija masnog tkiva
203. Ekskrecijska urografija
204. Funkcijski rendgenogrami lumbalnog segmenta kralježnice
205. Funkcijski rendgenogrami vratnog segmenta kralježnice
206. Intravenska biligrafija
207. Kompjutorizirana tomografija - Ca score
208. Kompjutorizirana tomografija - cisternografija
209. Kompjutorizirana tomografija - dakriocistografija
210. Kompjutorizirana tomografija - HRCT
211. Kompjutorizirana tomografija - koronarografija
212. Kompjutorizirana tomografija - mijelografija
213. Kompjutorizirana tomografija - ventrikulografija
214. Kompjutorizirana tomografija (angiografija) abdominalne aorte
215. Kompjutorizirana tomografija (angiografija) abdominalne aorte, arterija zdjelice i donjih ekstremiteta
216. Kompjutorizirana tomografija (angiografija) aorte
217. Kompjutorizirana tomografija (angiografija) aorte, arterija zdjelice i donjih ekstremiteta
218. Kompjutorizirana tomografija (angiografija) aorte, arterija zdjelice i natkoljenica
219. Kompjutorizirana tomografija (angiografija) donjeg ekstremiteta
220. Kompjutorizirana tomografija (angiografija) gornjeg ekstremiteta
221. Kompjutorizirana tomografija (angiografija) kralježnice
222. Kompjutorizirana tomografija (angiografija) mozga
223. Kompjutorizirana tomografija (angiografija) plućnih arterija
224. Kompjutorizirana tomografija (angiografija) torakalne aorte
225. Kompjutorizirana tomografija (angiografija) torakalne aorte i gornjeg ekstremiteta
226. Kompjutorizirana tomografija (angiografija) vena zdjelice i donjih ekstremiteta
227. Kompjutorizirana tomografija (angiografija) vrata
228. Kompjutorizirana tomografija (angiografija) vrata i toraksa
229. Kompjutorizirana tomografija (angiografija) arterija zdjelice i donjih ekstremiteta
230. Kompjutorizirana tomografija cervikotorakalnog prijelaza
231. Kompjutorizirana tomografija gležnja
232. Kompjutorizirana tomografija gležnja i stopala
233. Kompjutorizirana tomografija gležnjeva
234. Kompjutorizirana tomografija gležnjeva i oba stopala
235. Kompjutorizirana tomografija gornje torakalne aperture
236. Kompjutorizirana tomografija hemitoraksa i nadlaktice
237. Kompjutorizirana tomografija hipofize
238. Kompjutorizirana tomografija klavikule
239. Kompjutorizirana tomografija koljena
240. Kompjutorizirana tomografija koljena i potkoljenice
241. Kompjutorizirana tomografija koljena, potkoljenice i gležnja
242. Kompjutorizirana tomografija kraniocervikalnog prijelaza
243. Kompjutorizirana tomografija kuka
244. Kompjutorizirana tomografija kuka i natkoljenice
245. Kompjutorizirana tomografija lakti
246. Kompjutorizirana tomografija lakti i podlaktice
247. Kompjutorizirana tomografija lica

248. Kompjutorizirana tomografija lumbalnog segmenta kralježnice
249. Kompjutorizirana tomografija lumbalnog segmenta kralježnice i sakruma
250. Kompjutorizirana tomografija mozga
251. Kompjutorizirana tomografija mozga - perfuzija
252. Kompjutorizirana tomografija nadlaktice
253. Kompjutorizirana tomografija nadlaktice i lakta
254. Kompjutorizirana tomografija nadlaktice i podlaktice
255. Kompjutorizirana tomografija natkoljenice
256. Kompjutorizirana tomografija natkoljenice i koljena
257. Kompjutorizirana tomografija natkoljenice i potkoljenice
258. Kompjutorizirana tomografija oba koljena
259. Kompjutorizirana tomografija oba kuka
260. Kompjutorizirana tomografija oba kuka i natkoljenice
261. Kompjutorizirana tomografija oba ramena
262. Kompjutorizirana tomografija oba stopala
263. Kompjutorizirana tomografija obje nadlaktice
264. Kompjutorizirana tomografija obje nadlaktice i podlaktice
265. Kompjutorizirana tomografija obje natkoljenice
266. Kompjutorizirana tomografija obje natkoljenice i koljena
267. Kompjutorizirana tomografija obje natkoljenice i potkoljenice
268. Kompjutorizirana tomografija obje potkoljenice
269. Kompjutorizirana tomografija orbita
270. Kompjutorizirana tomografija paranazalnih šupljina
271. Kompjutorizirana tomografija petne kosti
272. Kompjutorizirana tomografija podlaktice
273. Kompjutorizirana tomografija podlaktice i šake
274. Kompjutorizirana tomografija potkoljenice
275. Kompjutorizirana tomografija potkoljenice i gležnja
276. Kompjutorizirana tomografija potkoljenice i stopala
277. Kompjutorizirana tomografija proksimalnog abdomena
278. Kompjutorizirana tomografija proksimalnog abdomena i zdjelice
279. Kompjutorizirana tomografija proksimalnog abdomena, zdjelice i natkoljenica
280. Kompjutorizirana tomografija radiokarpalnog zgloba
281. Kompjutorizirana tomografija radiokarpalnog zgloba i šake
282. Kompjutorizirana tomografija ramena
283. Kompjutorizirana tomografija ramena i nadlaktice
284. Kompjutorizirana tomografija sakroilijačnih zglobova
285. Kompjutorizirana tomografija sakruma
286. Kompjutorizirana tomografija sakruma i kokcigealnog segmenta kralježnice
287. Kompjutorizirana tomografija skapule
288. Kompjutorizirana tomografija srca
289. Kompjutorizirana tomografija sternoklavikularnih zglobova
290. Kompjutorizirana tomografija sternuma
291. Kompjutorizirana tomografija stopala
292. Kompjutorizirana tomografija šake
293. Kompjutorizirana tomografija temporalnih kostiju
294. Kompjutorizirana tomografija temporomandibularnih zglobova
295. Kompjutorizirana tomografija torakalnog i lumbalnog segmenta kralježnice
296. Kompjutorizirana tomografija torakalnog segmenta kralježnice
297. Kompjutorizirana tomografija torakolumbalnog prijelaza
298. Kompjutorizirana tomografija toraksa
299. Kompjutorizirana tomografija toraksa i proksimalnog abdomena
300. Kompjutorizirana tomografija toraksa u inspiriju i ekspiriju
301. Kompjutorizirana tomografija toraksa, proksimalnog abdomena i zdjelice
302. Kompjutorizirana tomografija toraksa, proksimalnog abdomena, zdjelice i natkoljenica
303. Kompjutorizirana tomografija vrata
304. Kompjutorizirana tomografija vrata i toraksa
305. Kompjutorizirana tomografija vrata, toraksa i proksimalnog abdomena
306. Kompjutorizirana tomografija vrata, toraksa, proksimalnog abdomena i zdjelice
307. Kompjutorizirana tomografija vrata, toraksa, proksimalnog abdomena, zdjelice i natkoljenica
308. Kompjutorizirana tomografija vratnog segmenta kralježnice
309. Kompjutorizirana tomografija zdjelice
310. Kompjutorizirana tomografija zdjelice i natkoljenica
311. Konvencionalni tomogram(i) bubrega
312. Konvencionalni tomogram(i) cervikotorakalnog prijelaza
313. Konvencionalni tomogram(i) densa aksisa
314. Konvencionalni tomogram(i) kraniocervikalnog prijelaza
315. Konvencionalni tomogram(i) kuka
316. Konvencionalni tomogram(i) lumbalnog segmenta kralježnice
317. Konvencionalni tomogram(i) nadlaktice
318. Konvencionalni tomogram(i) natkoljenice
319. Konvencionalni tomogram(i) paranazalnih šupljina
320. Konvencionalni tomogram(i) piramide
321. Konvencionalni tomogram(i) potkoljenice
322. Konvencionalni tomogram(i) sele
323. Konvencionalni tomogram(i) srca i pluća
324. Konvencionalni tomogram(i) sternuma
325. Konvencionalni tomogram(i) traheje
326. Konvencionalni tomogram(i) vrata
327. Konvencionalni tomogram(i) vratnog segmenta kralježnice
328. Kosi rendgenogrami lumbalnog segmenta kralježnice
329. Kosi rendgenogrami vratnog segmenta kralježnice
330. Kraniogram(i)
331. Magnetska rezonancija - kolangiopankreatografija
332. Magnetska rezonancija - mijelografija
333. Magnetska rezonancija (angiografija) aorte
334. Magnetska rezonancija (angiografija) donje šuplje vene
335. Magnetska rezonancija (angiografija) donjeg ekstremiteta
336. Magnetska rezonancija (angiografija) mozga
337. Magnetska rezonancija (angiografija) potkoljenice
338. Magnetska rezonancija (angiografija) proksimalnog abdomena
339. Magnetska rezonancija (angiografija) proksimalnog abdomena i zdjelice
340. Magnetska rezonancija (angiografija) segmenta kralježnice
341. Magnetska rezonancija (angiografija) toraksa
342. Magnetska rezonancija (angiografija) vrata
343. Magnetska rezonancija (angiografija) zdjelice

344. Magnetska rezonancija (angiografija) zdjelice i natkoljenica
345. Magnetska rezonancija brahijalnog pleksusa
346. Magnetska rezonancija cervikotorakalnog prijelaza
347. Magnetska rezonancija dojki
348. Magnetska rezonancija fetusa - kralježnica
349. Magnetska rezonancija fetusa - mozak
350. Magnetska rezonancija fetusa - spektroskopija mozga
351. Magnetska rezonancija fetusa - tijelo
352. Magnetska rezonancija gležnja
353. Magnetska rezonancija gornje torakalne aperture
354. Magnetska rezonancija hipofize
355. Magnetska rezonancija jednog ili oba akromioklavikularna zglobova
356. Magnetska rezonancija jetre
357. Magnetska rezonancija kokcigealnog segmenta kralježnice
358. Magnetska rezonancija koljena
359. Magnetska rezonancija kraniocervikalnog prijelaza
360. Magnetska rezonancija kuka
361. Magnetska rezonancija lakta
362. Magnetska rezonancija lica
363. Magnetska rezonancija lumbalnog segmenta kralježnice
364. Magnetska rezonancija lumbosakralnog pleksusa
365. Magnetska rezonancija mandibule
366. Magnetska rezonancija mozga
367. Magnetska rezonancija mozga - perfuzija
368. Magnetska rezonancija mozga - spektroskopija
369. Magnetska rezonancija mozga - traktografija
370. Magnetska rezonancija nadbubrežnih žlijezda
371. Magnetska rezonancija nadlaktice
372. Magnetska rezonancija natkoljenice
373. Magnetska rezonancija natkoljenice - spektroskopija
374. Magnetska rezonancija oba kuka
375. Magnetska rezonancija oba radiokarpalna zglobova
376. Magnetska rezonancija oba stopala
377. Magnetska rezonancija obje natkoljenice
378. Magnetska rezonancija obje podlaktice
379. Magnetska rezonancija obje potkoljenice
380. Magnetska rezonancija obje šake
381. Magnetska rezonancija orbita
382. Magnetska rezonancija paranazalnih šupljina
383. Magnetska rezonancija penisa
384. Magnetska rezonancija petne kosti
385. Magnetska rezonancija piriformnog mišića
386. Magnetska rezonancija podlaktice
387. Magnetska rezonancija potkoljenice
388. Magnetska rezonancija proksimalnog abdomena
389. Magnetska rezonancija prostate
390. Magnetska rezonancija radiokarpalnog zglobova
391. Magnetska rezonancija ramena
392. Magnetska rezonancija sakroilijskih zglobova
393. Magnetska rezonancija sakruma
394. Magnetska rezonancija skapule
395. Magnetska rezonancija srca
396. Magnetska rezonancija sternoklavikularnih zglobova
397. Magnetska rezonancija sternuma
398. Magnetska rezonancija stopala
399. Magnetska rezonancija šake
400. Magnetska rezonancija temporalnih kostiju
401. Magnetska rezonancija testisa
402. Magnetska rezonancija torakalne aorte
403. Magnetska rezonancija torakalnog segmenta kralježnice
404. Magnetska rezonancija torakolumbalnog prijelaza
405. Magnetska rezonancija toraksa
406. Magnetska rezonancija vrata
407. Magnetska rezonancija vratnog segmenta kralježnice
408. Magnetska rezonancija zdjelice
409. Mamogram(i)
410. Mikcijska cistouretrografija
411. Ortopantomogram
412. Punkcija pod kontrolom ultrazvuka
413. Rendgenogram hemitoraksa
414. Rendgenogram prema Wangenstein-Rice-u
415. Rendgenogram(i) abdomena nativno
416. Rendgenogram(i) akromioklavikularnog zglobova
417. Rendgenogram(i) akromioklavikularnog zglobova uz opterećenje
418. Rendgenogram(i) cervikotorakalnog prijelaza
419. Rendgenogram(i) gležnja
420. Rendgenogram(i) gornje torakalne aperture
421. Rendgenogram(i) karpalnih kostiju uz povećanje
422. Rendgenogram(i) klavikule
423. Rendgenogram(i) kokcigealnog segmenta kralježnice
424. Rendgenogram(i) koljena
425. Rendgenogram(i) kostiju lica
426. Rendgenogram(i) kraniocervikalnog prijelaza
427. Rendgenogram(i) kuka
428. Rendgenogram(i) lakta
429. Rendgenogram(i) lumbalnog segmenta kralježnice
430. Rendgenogram(i) mandibule
431. Rendgenogram(i) nadlaktice
432. Rendgenogram(i) natkoljenice
433. Rendgenogram(i) nosne kosti
434. Rendgenogram(i) optičkog kanala prema Rhese-u
435. Rendgenogram(i) orbita
436. Rendgenogram(i) orbita s pokretima bulbusa
437. Rendgenogram(i) paranazalnih šupljina
438. Rendgenogram(i) patele
439. Rendgenogram(i) penisa
440. Rendgenogram(i) petne kosti
441. Rendgenogram(i) piramida prema Stenvers-u
442. Rendgenogram(i) podlaktice
443. Rendgenogram(i) potkoljenice
444. Rendgenogram(i) prsta(iju) stopala
445. Rendgenogram(i) prsta(iju) stopala uz povećanje
446. Rendgenogram(i) prsta(iju) šake
447. Rendgenogram(i) prsta(iju) šake uz povećanje
448. Rendgenogram(i) pubičnih kostiju
449. Rendgenogram(i) radiokarpalnog zglobova
450. Rendgenogram(i) ramena
451. Rendgenogram(i) sakroilijskih zglobova
452. Rendgenogram(i) sakruma
453. Rendgenogram(i) sele
454. Rendgenogram(i) skapule
455. Rendgenogram(i) srca i pluća
456. Rendgenogram(i) sternoklavikularnih zglobova
457. Rendgenogram(i) sternuma
458. Rendgenogram(i) stopala
459. Rendgenogram(i) šake
460. Rendgenogram(i) temporomandibularnih zglobova
461. Rendgenogram(i) torakalnog segmenta kralježnice
462. Rendgenogram(i) torakolumbalnog prijelaza
463. Rendgenogram(i) urotrakta nativno
464. Rendgenogram(i) vrata
465. Rendgenogram(i) vratnog segmenta kralježnice
466. Rendgenogram(i) zdjelice
467. Rendgenogrami mastoida prema Schüller-u
468. Retrogradna urografija
469. Tomosinteza abdomena
470. Tomosinteza abdomena i zdjelice
471. Tomosinteza gležnja

472. Tomosinteza gornje torakalne aperture
473. Tomosinteza koljena
474. Tomosinteza kraniocervikalnog prijelaza
475. Tomosinteza kuka
476. Tomosinteza kuka i natkoljenice
477. Tomosinteza lubanje
478. Tomosinteza lumbalnog segmenta kralježnice
479. Tomosinteza mandibule
480. Tomosinteza nadlaktice
481. Tomosinteza natkoljenice
482. Tomosinteza oba gležnja
483. Tomosinteza oba stopala
484. Tomosinteza petne kosti
485. Tomosinteza podlaktice
486. Tomosinteza potkoljenice
487. Tomosinteza radiokarpalnog zgloba
488. Tomosinteza ramena
489. Tomosinteza sakroilijačnih zglobova
490. Tomosinteza sakruma
491. Tomosinteza srca i pluća
492. Tomosinteza sternoklavikularnih zglobova
493. Tomosinteza sternuma
494. Tomosinteza stopala
495. Tomosinteza šake
496. Tomosinteza temporomandibularnih zglobova
497. Tomosinteza torakalnog segmenta kralježnice
498. Tomosinteza torakolumbalnog prijelaza
499. Tomosinteza toraksa
500. Tomosinteza urotakta
501. Tomosinteza vratnog segmenta kralježnice
502. Tomosinteza zdjelice
503. Transrektalni ultrazvuk prostate
504. Ultrazvuk abdominalne stijenke
505. Ultrazvuk Ahilove tetive
506. Ultrazvuk aksile
507. Ultrazvuk bubrega
508. Ultrazvuk desnog hemiabdomena
509. Ultrazvuk dojke
510. Ultrazvuk gležnja
511. Ultrazvuk gluteusa
512. Ultrazvuk hepatobilijarnog sustava
513. Ultrazvuk ingvinuma
514. Ultrazvuk koljena
515. Ultrazvuk kuka
516. Ultrazvuk lakta
517. Ultrazvuk lica
518. Ultrazvuk lijevog hemiabdomena
519. Ultrazvuk mekog oglavka
520. Ultrazvuk mozga
521. Ultrazvuk nadlaktice
522. Ultrazvuk natkoljenice
523. Ultrazvuk orbite
524. Ultrazvuk penisa
525. Ultrazvuk perineuma
526. Ultrazvuk pete
527. Ultrazvuk podlaktice
528. Ultrazvuk poplitealne regije
529. Ultrazvuk potkoljenice
530. Ultrazvuk proksimalnog abdomena
531. Ultrazvuk proksimalnog abdomena i zdjelice
532. Ultrazvuk radiokarpalnog zgloba
533. Ultrazvuk ramena
534. Ultrazvuk sakroilijačnih zglobova
535. Ultrazvuk sakruma
536. Ultrazvuk slezene
537. Ultrazvuk sternoklavikularnih zglobova
538. Ultrazvuk sternuma
539. Ultrazvuk stopala
540. Ultrazvuk submandibularnih žlijezda
541. Ultrazvuk šake
542. Ultrazvuk štitnjače
543. Ultrazvuk testisa
544. Ultrazvuk torakalne stijenke
545. Ultrazvuk toraksa
546. Ultrazvuk urotakta
547. Ultrazvuk vrata
548. Ultrazvuk zdjelice

11.2. Prilog 2. Popis CPT kodova

CPT kod	Opis pregleda ili postupka	RVU*
10022	Fine needle aspiration; with imaging guidance	1,27
19102	Biopsy of breast; percutaneous, needle core, using imaging guidance	2
20501	Injection of sinus tract; diagnostic (sinogram)	0,76
27370	Injection procedure for knee arthrography	0,96
35471	Transluminal balloon angioplasty, percutaneous; renal or visceral artery	10,07-10,05
35475	Transluminal balloon angioplasty, percutaneous; brachiocephalic trunk or branches, each vessel	9,49-9,48
35476	Transluminal balloon angioplasty, percutaneous; venous	6,04-6,03
36010	Introduction of catheter, superior or inferior vena cava	2,43
36011	Selective catheter placement, venous system; first order branch (eg, renal vein, jugular vein)	3,14
36012	Selective catheter placement, venous system; second order, or more selective, branch (eg, left adrenal vein, petrosal sinus)	3,52-3,51
36140	Introduction of needle or intracatheter; extremity artery	2,01
36200	Introduction of catheter, aorta	3,02
36215	Selective catheter placement, arterial system; each first order thoracic or brachiocephalic branch, within a vascular family	4,68-4,67
36216	Selective catheter placement, arterial system; initial second order thoracic or brachiocephalic branch, within a vascular family	5,28-5,27
36217	Selective catheter placement, arterial system; initial third order or more selective thoracic or brachiocephalic branch, within a vascular family	6,3-6,29
36245	Selective catheter placement, arterial system; each first order abdominal, pelvic, or lower extremity artery branch, within a vascular family	4,68-4,67
36246	Selective catheter placement, arterial system; initial second order abdominal, pelvic, or lower extremity artery branch, within a vascular family	5,28-5,27
36247	Selective catheter placement, arterial system; initial third order or more selective abdominal, pelvic, or lower extremity artery branch, within a vascular family	6,3-6,29
37203	Transcatheter retrieval, percutaneous, of intravascular foreign body (eg, fractured venous or arterial catheter)	5,03-5,02
37204	Transcatheter occlusion or embolization (eg, for tumor destruction, to achieve hemostasis, to occlude a vascular malformation), percutaneous, any method, non-central nervous system, non-head or neck	18,14-18,11
37205	Transcatheter placement of an intravascular stent(s) (except coronary, carotid, vertebral, iliac, and lower extremity arteries), percutaneous; initial vessel	8,28-8,27
37215	Transcatheter placement of intravascular stent(s), cervical carotid artery, percutaneous; with distal embolic protection	18,71-19,68
37220	Revascularization, endovascular, open or percutaneous, iliac artery, unilateral, initial vessel; with transluminal angioplasty	8,15
37221	Revascularization, endovascular, open or percutaneous, iliac artery, unilateral, initial vessel; with transluminal stent placement(s), includes angioplasty within the same vessel, when performed	10
37224	Revascularization, endovascular, open or percutaneous, femoral, popliteal artery(s), unilateral; with transluminal angioplasty	9
37226	Revascularization, endovascular, open or percutaneous, femoral, popliteal artery(s), unilateral; with transluminal stent placement(s), includes angioplasty within the same vessel, when performed	10,49

50394	Injection procedure for pyelography (as nephrostogram, pyelostogram, antegrade pyeloureterograms) through nephrostomy or pyelostomy tube, or indwelling ureteral catheter	0,76
50688	Change of ureterostomy tube or externally accessible ureteral stent	1,17-1,2
51600	Injection procedure for cystography or voiding urethrocytography	0,88
61050	Cisternal or lateral cervical (C1-C2) puncture; without injection (separate procedure)	1,51
61624	Transcatheter permanent occlusion or embolization (eg, for tumor destruction, to achieve hemostasis, to occlude a vascular malformation), percutaneous, any method; central nervous system (intracranial, spinal cord)	20,15-20,12
62284	Injection procedure for myelography and/or computed tomography, spinal (other than C1-C2 and posterior fossa)	1,54
68850	Injection of contrast medium for dacryocystography	0,8
70030	Radiologic examination, eye, for detection of foreign body	0,17
70100	Radiologic examination, mandible; partial, less than 4 views	0,18
70120	Radiologic examination, mastoids; less than 3 views per side	0,18
70140	Radiologic examination, facial bones; less than 3 views	0,19
70190	Radiologic examination; optic foramina	0,21
70210	Radiologic examination, sinuses, paranasal, less than 3 views	0,17
70240	Radiologic examination, sella turcica	0,19
70250	Radiologic examination, skull; less than 4 views	0,24
70330	Radiologic examination, temporomandibular joint, open and closed mouth; bilateral	0,24
70355	Orthopantomogram (eg, panoramic x-ray)	0,2
70360	Radiologic examination; neck, soft tissue	0,17
70450	Computed tomography, head or brain; without contrast material	0,85
70460	Computed tomography, head or brain; with contrast material(s)	1,13
70470	Computed tomography, head or brain; without contrast material, followed by contrast material(s) and further sections	1,27
70480	Computed tomography, orbit, sella, or posterior fossa or outer, middle, or inner ear; without contrast material	1,28
70481	Computed tomography, orbit, sella, or posterior fossa or outer, middle, or inner ear; with contrast material(s)	1,38
70482	Computed tomography, orbit, sella, or posterior fossa or outer, middle, or inner ear; without contrast material, followed by contrast material(s) and further sections	1,45
70486	Computed tomography, maxillofacial area; without contrast material	1,14
70487	Computed tomography, maxillofacial area; with contrast material(s)	1,3
70488	Computed tomography, maxillofacial area; without contrast material, followed by contrast material(s) and further sections	1,42
70490	Computed tomography, soft tissue neck; without contrast material	1,28
70491	Computed tomography, soft tissue neck; with contrast material(s)	1,38
70492	Computed tomography, soft tissue neck; without contrast material followed by contrast material(s) and further sections	1,45
70496	Computed tomographic angiography, head, with contrast material(s), including noncontrast images, if performed, and image postprocessing	1,75
70498	Computed tomographic angiography, neck, with contrast material(s), including noncontrast images, if performed, and image postprocessing	1,75
70540	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, orbit, face, and/or neck; without contrast material(s)	1,48-1,35
70542	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, orbit, face, and/or neck; with	1,62

contrast material(s)

70543	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, orbit, face, and/or neck; without contrast material(s), followed by contrast material(s) and further sequences	2,15
70544	Magnetic resonance angiography, head; without contrast material(s)	1,2
70547	Magnetic resonance angiography, neck; without contrast material(s)	1,2
70551	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, brain (including brain stem); without contrast material	1,48
70552	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, brain (including brain stem); with contrast material(s)	1,78
70553	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, brain (including brain stem); without contrast material, followed by contrast material(s) and further sequences	2,36
71010	Radiologic examination, chest; single view, frontal	0,18
71020	Radiologic examination, chest, 2 views, frontal and lateral;	0,22
71100	Radiologic examination, ribs, unilateral; 2 views	0,22
71120	Radiologic examination; sternum, minimum of 2 views	0,2
71130	Radiologic examination; sternoclavicular joint or joints, minimum of 3 views	0,22
71250	Computed tomography, thorax; without contrast material	1,16-1,02
71260	Computed tomography, thorax; with contrast material(s)	1,24
71270	Computed tomography, thorax; without contrast material, followed by contrast material(s) and further sections	1,38
71275	Computed tomographic angiography, chest (noncoronary), with contrast material(s), including noncontrast images, if performed, and image postprocessing	1,92
71550	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, chest (eg, for evaluation of hilar and mediastinal lymphadenopathy); without contrast material(s)	1,6-1,46
71551	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, chest (eg, for evaluation of hilar and mediastinal lymphadenopathy); with contrast material(s)	1,73
71552	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, chest (eg, for evaluation of hilar and mediastinal lymphadenopathy); without contrast material(s), followed by contrast material(s) and further sequences	2,26
71555	Magnetic resonance angiography, chest (excluding myocardium), with or without contrast material(s)	1,81
72040	Radiologic examination, spine, cervical; 2 or 3 views	0,22
72070	Radiologic examination, spine; thoracic, 2 views	0,22
72100	Radiologic examination, spine, lumbosacral; 2 or 3 views	0,22
72125	Computed tomography, cervical spine; without contrast material	1,16-1,07
72126	Computed tomography, cervical spine; with contrast material	1,22
72127	Computed tomography, cervical spine; without contrast material, followed by contrast material(s) and further sections	1,27-1,22
72128	Computed tomography, thoracic spine; without contrast material	1,16-1
72129	Computed tomography, thoracic spine; with contrast material	1,22
72130	Computed tomography, thoracic spine; without contrast material, followed by contrast material(s) and further sections	1,27
72131	Computed tomography, lumbar spine; without contrast material	1,16-1
72132	Computed tomography, lumbar spine; with contrast material	1,22
72133	Computed tomography, lumbar spine; without contrast material, followed by contrast material(s) and further sections	1,27
72141	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, spinal canal and contents, cervical; without contrast material	1,6

72142	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, spinal canal and contents, cervical; with contrast material(s)	1,92
72146	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, spinal canal and contents, thoracic; without contrast material	1,6
72147	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, spinal canal and contents, thoracic; with contrast material(s)	1,92
72148	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, spinal canal and contents, lumbar; without contrast material	1,48
72149	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, spinal canal and contents, lumbar; with contrast material(s)	1,78
72156	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, spinal canal and contents, without contrast material, followed by contrast material(s) and further sequences; cervical	2,57
72157	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, spinal canal and contents, without contrast material, followed by contrast material(s) and further sequences; thoracic	2,57
72158	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, spinal canal and contents, without contrast material, followed by contrast material(s) and further sequences; lumbar	2,36
72170	Radiologic examination, spine, lumbosacral; bending views only, 2 or 3 views	0,17
72191	Computed tomographic angiography, pelvis, with contrast material(s), including noncontrast images, if performed, and image postprocessing	1,81
72192	Computed tomography, pelvis; without contrast material	1,09
72193	Computed tomography, pelvis; with contrast material(s)	1,16
72194	Computed tomography, pelvis; without contrast material, followed by contrast material(s) and further sections	1,22
72195	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, pelvis; without contrast material(s)	1,46
72196	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, pelvis; with contrast material(s)	1,60-1,73
72197	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, pelvis; without contrast material(s), followed by contrast material(s) and further sequences	2,26
72198	Magnetic resonance angiography, pelvis, with or without contrast material(s)	1,8
72200	Radiologic examination, sacroiliac joints; less than 3 views	0,17
72220	Radiologic examination, sacrum and coccyx, minimum of 2 views	0,17
72270	Myelography, 2 or more regions (eg, lumbar/thoracic, cervical/thoracic, lumbar/cervical, lumbar/thoracic/cervical), radiological supervision and interpretation	1,33
73000	Radiologic examination; clavicle, complete	0,16
73010	Radiologic examination; scapula, complete	0,17
73020	Radiologic examination, shoulder; 1 view	0,15
73030	Radiologic examination, shoulder; complete, minimum of 2 views	0,18
73060	Radiologic examination; humerus, minimum of 2 views	0,17
73070	Radiologic examination, elbow; 2 views	0,15
73090	Radiologic examination; forearm, 2 views	0,16
73100	Radiologic examination, wrist; 2 views	0,16
73120	Radiologic examination, hand; 2 views	0,16
73140	Radiologic examination, finger(s), minimum of 2 views	0,13
73200	Computed tomography, upper extremity; without contrast material	1,09-1
73201	Computed tomography, upper extremity; with contrast material(s)	1,16
73202	Computed tomography, upper extremity; without contrast material, followed by contrast material(s) and further sections	1,22

73206	Computed tomographic angiography, upper extremity, with contrast material(s), including noncontrast images, if performed, and image postprocessing	1,81
73218	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, upper extremity, other than joint; without contrast material(s)	1,35
73219	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, upper extremity, other than joint; with contrast material(s)	1,62
73220	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, upper extremity, other than joint; without contrast material(s), followed by contrast material(s) and further sequences	2,15
73221	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, any joint of upper extremity; without contrast material(s)	1,48-1,35
73222	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, any joint of upper extremity; with contrast material(s)	1,62
73223	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, any joint of upper extremity; without contrast material(s), followed by contrast material(s) and further sequences	2,15
73510	Radiologic examination, hip, unilateral; complete, minimum of 2 views	0,21
73540	Radiologic examination, pelvis and hips, infant or child, minimum of 2 views	0,2
73550	Radiologic examination, femur, 2 views	0,17
73560	Radiologic examination, knee; 1 or 2 views	0,17
73580	Radiologic examination, knee, arthrography, radiological supervision and interpretation	0,54
73590	Radiologic examination; tibia and fibula, 2 views	0,17
73600	Radiologic examination, ankle; 2 views	0,16
73620	Radiologic examination, foot; 2 views	0,16
73650	Radiologic examination; calcaneus, minimum of 2 views	0,16
73660	Radiologic examination; toe(s), minimum of 2 views	0,13
73700	Computed tomography, lower extremity; without contrast material	1,09-1
73701	Computed tomography, lower extremity; with contrast material(s)	1,16
73702	Computed tomography, lower extremity; without contrast material, followed by contrast material(s) and further sections	1,22
73706	Computed tomographic angiography, lower extremity, with contrast material(s), including noncontrast images, if performed, and image postprocessing	1,9
73718	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, lower extremity other than joint; without contrast material(s)	1,35
73719	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, lower extremity other than joint; with contrast material(s)	1,62
73720	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, lower extremity other than joint; without contrast material(s), followed by contrast material(s) and further sequences	2,15
73721	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, any joint of lower extremity; without contrast material	1,48-1,35
73722	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, any joint of lower extremity; with contrast material(s)	1,62
73723	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, any joint of lower extremity; without contrast material(s), followed by contrast material(s) and further sequences	2,15
73725	Magnetic resonance angiography, lower extremity, with or without contrast material(s)	1,82
74000	Radiologic examination, abdomen; single anteroposterior view	0,18
74150	Computed tomography, abdomen; without contrast material	1,19
74160	Computed tomography, abdomen; with contrast material(s)	1,27

74170	Computed tomography, abdomen; without contrast material, followed by contrast material(s) and further sections	1,4
74174	Computed tomographic angiography, abdomen and pelvis, with contrast material(s), including noncontrast images, if performed, and image postprocessing	2,2
74175	Computed tomographic angiography, abdomen, with contrast material(s), including noncontrast images, if performed, and image postprocessing	1,9
74176	Computed tomography, abdomen and pelvis; without contrast material	1,74
74177	Computed tomography, abdomen and pelvis; with contrast material(s)	1,82
74178	Computed tomography, abdomen and pelvis; without contrast material in one or both body regions, followed by contrast material(s) and further sections in one or both body regions	2,01
74181	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, abdomen; without contrast material(s)	1,6-1,46
74182	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, abdomen; with contrast material(s)	1,73
74183	Magnetic resonance (eg, proton) imaging, abdomen; without contrast material(s), followed by with contrast material(s) and further sequences	2,26
74185	Magnetic resonance angiography, abdomen, with or without contrast material(s)	1,8
74220	Radiologic examination; esophagus	0,46
74230	Swallowing function, with cineradiography/videoradiography	0,53
74247	Radiological examination, gastrointestinal tract, upper, air contrast, with specific high density barium, effervescent agent, with or without glucagon; with or without delayed films, with KUB	0,69
74250	Radiologic examination, small intestine, includes multiple serial films;	0,47
74280	Radiologic examination, colon; air contrast with specific high density barium, with or without glucagon	0,99
74320	Cholangiography, percutaneous, transhepatic, radiological supervision and interpretation	0,54
74330	Combined endoscopic catheterization of the biliary and pancreatic ductal systems, radiological supervision and interpretation	0,9
74400	Urography (pyelography), intravenous, with or without KUB, with or without tomography	0,49
74430	Cystography, minimum of 3 views, radiological supervision and interpretation	0,32
74450	Urethrocystography, retrograde, radiological supervision and interpretation	0,33
74455	Urethrocystography, voiding, radiological supervision and interpretation	0,33
75561	Cardiac magnetic resonance imaging for morphology and function without contrast material(s), followed by contrast material(s) and further sequences;	2,6
75565	Cardiac magnetic resonance imaging for velocity flow mapping (List separately in addition to code for primary procedure)	0,25
75571	Computed tomography, heart, without contrast material, with quantitative evaluation of coronary calcium	0,58
75573	Computed tomography, heart, with contrast material, for evaluation of cardiac structure and morphology in the setting of congenital heart disease (including 3D image postprocessing, assessment of LV cardiac function, RV structure and function and evaluation of venous structures, if performed)	2,55
75574	Computed tomographic angiography, heart, coronary arteries and bypass grafts (when present), with contrast material, including 3D image postprocessing (including evaluation of cardiac structure and morphology, assessment of cardiac function, and evaluation of venous structures, if performed)	2,4
75625	Aortography, abdominal, by serialography, radiological supervision and interpretation	1,14

75635	Computed tomographic angiography, abdominal aorta and bilateral iliofemoral lower extremity runoff, with contrast material(s), including noncontrast images, if performed, and image postprocessing	2,4
75650	Angiography, cervicocerebral, catheter, including vessel origin, radiological supervision and interpretation	1,49
75660	Angiography, external carotid, unilateral, selective, radiological supervision and interpretation	1,31
75665	Angiography, carotid, cerebral, unilateral, radiological supervision and interpretation	1,31
75676	Angiography, carotid, cervical, unilateral, radiological supervision and interpretation	1,31
75705	Angiography, spinal, selective, radiological supervision and interpretation	2,18
75710	Angiography, extremity, unilateral, radiological supervision and interpretation	1,14
75726	Angiography, visceral, selective or supraseductive (with or without flush aortogram), radiological supervision and interpretation	1,14
75736	Angiography, pelvic, selective or supraseductive, radiological supervision and interpretation	1,14
75756	Angiography, internal mammary, radiological supervision and interpretation	1,14
75820	Venography, extremity, unilateral, radiological supervision and interpretation	0,7
75825	Venography, caval, inferior, with serialography, radiological supervision and interpretation	1,14
75827	Venography, caval, superior, with serialography, radiological supervision and interpretation	1,14
75831	Venography, renal, unilateral, selective, radiological supervision and interpretation	1,14
75870	Venography, superior sagittal sinus, radiological supervision and interpretation	1,14
75889	Hepatic venography, wedged or free, with hemodynamic evaluation, radiological supervision and interpretation	1,14
75894	Transcatheter therapy, embolization, any method, radiological supervision and interpretation	1,31
75896	Transcatheter therapy, infusion, any method (eg, thrombolysis other than coronary), radiological supervision and interpretation	1,31
75966	Transluminal balloon angioplasty, renal or other visceral artery, radiological supervision and interpretation	1,31
75982	Percutaneous placement of drainage catheter for combined internal and external biliary drainage or of a drainage stent for internal biliary drainage in patients with an inoperable mechanical biliary obstruction, radiological supervision and interpretation	1,44
75984	Change of percutaneous tube or drainage catheter with contrast monitoring (eg, genitourinary system, abscess), radiological supervision and interpretation	0,72
76000	Fluoroscopy (separate procedure), up to 1 hour physician time, other than 71023 or 71034 (eg, cardiac fluoroscopy)	0,17
76080	Radiologic examination, abscess, fistula or sinus tract study, radiological supervision and interpretation	0,54
76100	Radiologic examination, single plane body section (eg, tomography), other than with urography	0,58
76376	3D rendering with interpretation and reporting of computed tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound, or other tomographic modality; not requiring image postprocessing on an independent workstation	0,2
76377	3D rendering with interpretation and reporting of computed tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound, or other tomographic modality; requiring image postprocessing on an independent workstation	0,79
76390	Magnetic resonance spectroscopy	1,4
76536	Ultrasound, soft tissues of head and neck (eg, thyroid, parathyroid, parotid), real time with image documentation	0,56

76604	Ultrasound, chest (includes mediastinum), real time with image documentation	0,55
76645	Ultrasound, breast(s) (unilateral or bilateral), real time with image documentation	0,54
76700	Ultrasound, abdominal, real time with image documentation; complete	0,81
76705	Ultrasound, abdominal, real time with image documentation; limited (eg, single organ, quadrant, follow-up)	0,59
76770	Ultrasound, retroperitoneal (eg, renal, aorta, nodes), real time with image documentation; complete	0,74
76857	Ultrasound, pelvic (nonobstetric), real time with image documentation; limited or follow-up (eg, for follicles)	0,38
76870	Ultrasound, scrotum and contents	0,64
76882	Ultrasound, extremity, nonvascular, real-time with image documentation; limited, anatomic specific	0,41-0,49
76942	Ultrasonic guidance for needle placement (eg, biopsy, aspiration, injection, localization device), imaging supervision and interpretation	0,67
77056	Mammography; bilateral	0,87
77059	Magnetic resonance imaging, breast, without and/or with contrast material(s); bilateral	1,63
77080	Dual-energy X-ray absorptiometry (DXA), bone density study, 1 or more sites; axial skeleton (eg, hips, pelvis, spine)	0,2
86872	Ultrasound, transrectal	0,69
93880	Duplex scan of extracranial arteries; complete bilateral study	0,6
93882	Duplex scan of extracranial arteries; unilateral or limited study	0,4
93886	Transcranial Doppler study of the intracranial arteries; complete study	0,94
93922	Limited bilateral noninvasive physiologic studies of upper or lower extremity arteries, (eg, for lower extremity: ankle/brachial indices at distal posterior tibial and anterior tibial/dorsalis pedis arteries plus bidirectional, Doppler waveform recording and analysis at 1-2 levels, or ankle/brachial indices at distal posterior tibial and anterior tibial/dorsalis pedis arteries plus volume plethysmography at 1-2 levels, or ankle/brachial indices at distal posterior tibial and anterior tibial/dorsalis pedis arteries with, transcutaneous oxygen tension measurement at 1-2 levels)	0,25
93925	Duplex scan of lower extremity arteries or arterial bypass grafts; complete bilateral study	0,58
93926	Duplex scan of lower extremity arteries or arterial bypass grafts; unilateral or limited study	0,39
93930	Duplex scan of upper extremity arteries or arterial bypass grafts; complete bilateral study	0,46
93931	Duplex scan of upper extremity arteries or arterial bypass grafts; unilateral or limited study	0,31
93971	Duplex scan of extremity veins including responses to compression and other maneuvers; unilateral or limited study	0,45
93975	Duplex scan of arterial inflow and venous outflow of abdominal, pelvic, scrotal contents and/or retroperitoneal organs; complete study	1,8
93976	Duplex scan of arterial inflow and venous outflow of abdominal, pelvic, scrotal contents and/or retroperitoneal organs; limited study	1,21
93979	Duplex scan of aorta, inferior vena cava, iliac vasculature, or bypass grafts; unilateral or limited study	0,44
93980	Duplex scan of arterial inflow and venous outflow of penile vessels; complete study	1,25

* Ukoliko se RVU mijenjao tijekom promatranog razdoblja, naveden je raspon RVU-a s graničnim vrijednostima na početku i na kraju promatranog razdoblja.

12. Životopis

Rođen sam u Osijeku 29. travnja 1974. godine. U Osijeku sam završio osnovnu školu i prirodoslovno-matematičku gimnaziju. 2000. godine sam diplomirao na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Od 2000. do 2004. godine bio sam zaposlen kao asistent u katedri za patofiziologiju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Nakon četverogodišnjeg specijalizantskog staža u Zavodu za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju Kliničkog bolničkog centra Zagreb, položio sam specijalistički ispit iz radiologije 2008. godine. Od tada radim kao specijalist radiologije u Kliničkom zavodu za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju Kliničkog bolničkog centra Zagreb.

Autor sam ili koautor nekoliko sveučilišnih udžbenika, znanstvenih radova indeksiranih u različitim bazama podataka znanstvene literature i citata, te nekoliko kongresnih sažetaka.