

Radiol Oncol 2010; 44(1): 1-12.  
doi:10.2478/v10019-010-0008-x

## Vloga radioterapije pri zdravljenju melanoma

Strojan P

**Izhodišča.** V primeru melanoma je bila radioterapija dolgo časa obravnavana kot paliativna možnost zdravljenja in kot taka indicirana le za zdravljenje napredovalih ali sistemsko razširjenih primerov bolezni. V 70-ih letih preteklega stoletja je tehnološki napredek v radioterapiji, ki je bil tesno povezan z napredkom računalništva, prispeval k obujenemu zanimanju za radioterapijo tudi pri zdravljenju melanoma. Čeprav je pomanjkanje dobro zasnovanih prospektivnih in/ali randomiziranih kliničnih raziskav pomembno zaznamovalo vključevanje radioterapije v obstoječe načine zdravljenja melanoma, je v zadnjem obdobju radioterapija prepoznana kot nepogrešljiv del multidisciplinarne obravnave bolnikov s to boleznijo. Kar približno 23% bolnikov z melanomom naj bi bilo med svojo boleznijo obsevanih vsaj enkrat. V tem pregledu so opisane radiobiološke značilnosti melanoma, ki narekujejo načine frakcionacije, ki so v rabi pri tej bolezni. Poleg tega je podan pregled indikacij za obsevanje in pregled rezultatov kliničnih raziskav iz literature, ki so dale osnovo za uporabo radioterapije pri melanomu, ter kratek opis radioterapevtskih tehnik.

**Zaključki.** Temeljno zdravljenje pri melanomu je kirurško. Vendar takšno zdravljenje potrebuje dopolnilo, ko kirurški poseg ni radikalen ali je pri histopatološkem pregledu odstranjenega tkiva ugotovljena prisotnost neugodnih napovednih dejavnikov. Tudi pri bolnikih z neresektabilno boleznijo ali pri takih, ki niso sposobni za večji kirurški poseg oziroma ga odklanjajo, obstaja potreba po drugih učinkovitih načinih zdravljenja. Iz tega gledišča predstavlja radioterapija pomembno možnost: je učinkovita in varna, tako pri zdravljenju z namenom ozdravitve kot v paliativne namene, kar potrjujejo klinične izkušnje, kot tudi podatki iz strokovne literature.

Radiol Oncol 2010; 44(1): 13-18.  
doi:10.2478/v10019-010-0007-y

## Genetski označevalci pri oligodendrogliomih

Velnar T, Smrdel U, Popović M, Bunc G

**Izhodišča.** Oligodendrogliomi so po pogostosti pojavljanja med možganskimi tumorji na tretjem mestu. Zajemajo 2,5% primarnih možganskih tumorjev in 5-20% vseh gliomov. Sestavljajo jih celice, podobne oligodendroцитom.

**Zaključki.** Mutacije lokusov 1p in 19q se v oligodendrogliomih pogosto pojavljajo in so v histološko nejasnih primerih pomembne za točno diagnozo. So neodvisen ugodni napovedni dejavnik poteka bolezni in hkrati napovedujejo večjo občutljivost na kemoterapevtsko zdravljenje. Ugotavljanje omenjenih mutacij je izjemnega pomena pri načrtovanju zdravljenja, ker imajo bolniki z mutacijami lokusov 1p in 19q znatno daljše preživetje.

Radiol Oncol 2010; 44(1): 19-23.

doi:10.2478/v10019-010-0012-1

## Odkrivanje raka debelega črevesja in danke z računalniško tomografsko kolonografijo

Sofić A, Bešlić Š, Kocijančič I, Šehović N

**Izhodišča.** Diagnostične metode pri odkrivanju in presejanju kolorektalnega raka so: rektalni klinični pregled, test blata na okultno krvavitev, rektoskopija, analiza DNA blata, irigografija, kolonoskopija in zadnjih nekaj let CT kolonografija. Namen raziskave je bil ugotoviti diagnostično zanesljivost CT kolonografije in počutje bolnikov ob preiskavi v primerjavi s klasično kolonoskopijo in irigografijo.

**Bolniki in metode.** V prospektivno raziskavo smo vključili 231 bolnikov, pri vseh smo naredili omenjene tri preiskave, ki smo jih želeli primerjati. Po opravljenih preiskavah so bolniki izpolnili vprašalnik, kako so se počutili med preiskavami. Diagnostično pozitivne rezultate smo potrdili s patohistološkimi vzorci, odvzetimi pri kolonoskopiji. Za vsako preiskavo smo izračunali občutljivost in specifičnost ter določili njihovo pozitivno in negativno napovedno vrednost.

**Rezultati.** Z vsemi tremi preiskavami smo odkrili 95 patoloških sprememb, 56 (59%) tumorjev in 39 (41%) polipov. Izmed polipov je patohistološka preiskava pokazala 34 adenomov, 3 tubuloviloznih adenomov in 2 lipoma. Med malignimi tumorji je bilo 55 adenokarcinomov in 1 limfom. Za odkrivanje polipov je CT kolonografija pokazala 89,7% občutljivost, irigografija 48,7%, in kolonoskopija 94,9% občutljivost. Za tumorje sta bili CT kolonografija in irigografija 100% občutljivi, irigografija pa 94,6%. Specifičnost in pozitivna napovedna vrednost sta bili za vse preiskave 100%. Vprašalnik o počutju med preiskavami je pokazal, da je CT kolonografija za bolnike izrazito najbolj udobna preiskava.

**Zaključki.** CT kolonografija je statistično značilno za bolnike najbolj udobna preiskava debelega črevesja in je značilno bolj občutljiva za odkrivanje polipov kot irigografija. Ob intraluminalnih spremembah lahko s CT kolonografijo prikazemo tudi spremembe ob lumnu debelega črevesja in nekatere druge naključno odkrite spremembe v abdomnu. Metoda je zelo uporabna za presejanje raka debelega črevesja in za oceno stadija pred zdravljenjem.

Radiol Oncol 2010; 44(1): 24-29.

doi:10.2478/v10019-010-0001-4

## Razlikovanje hemangiomov od zasevkov v jetrih z magnetnoresonančnim difuzijskim slikanjem

Inan N, Kilinc F, Sarisoy T, Gumustas S, Akansel G, Demirci A

**Izhodišča.** Namen raziskave je bil ugotoviti pomen magnetnoresonančnega difuzijskega slikanja pri razlikovanju hemangiomov od zasevkov v jetrih.

**Bolniki in metode.** V retrospektivni raziskavi smo pri 38 bolnikih analizirali 69 žariščnih sprememb v jetrih (33 hemangiomov in 36 zasevkov). Slikanje z difuzijo je bilo narejeno med zadržanim vdihom s t.i. tehniko *single-shot-echo-shot echo-planar spin echo* sekvenco s tremi različnimi b vrednostmi (0, 500 in 1000 sek/mm<sup>2</sup>). Izračunali smo pripadajoče difuzijske koeficiente. Za kvantitativno oceno smo med skupinama primerjali intenzitete signala v žariščnih spremembah, razmerja v intenziteti signala med žariščnimi spremembami in jetri, difuzijske koeficiente žariščnih sprememb ter razmerja difuzijskih koeficientov med žariščnimi spremembami in jetri. Za statistično analizo smo uporabili Studentov test.

**Rezultati.** Pri b vrednosti 500 sek/mm<sup>2</sup> nismo dokazali statistično značilne razlike ( $p > 0,05$ ). Pri b vrednosti 1000 sek/mm<sup>2</sup> sta bili obe – intenziteta signala ter razmerje med intenziteto signala med žariščnimi spremembami in jetri – pri zasevkih značilno višji kot pri hemangiomih ( $p < 0,001$ ). Pri mejni vrednosti 2,6 za razmerje intenzitet med žariščnimi spremembami in jetri sta bili občutljivost 86% in specifičnost 82%. Difuzijski koeficienti ter razmerje difuzijskih koeficientov med žariščnimi spremembami in jetri so bili za zasevke značilno nižje kot za hemangiome ( $p < 0,001$ ). Pri mejni vrednosti 1,7 za razmerje difuzijskih koeficientov med žariščnimi spremembami in jetri je bila občutljivost 88% in specifičnost 72%.

**Zaključki.** Magnetnoresonančno difuzijsko slikanje z visoko b vrednostjo pomaga razlikovati zasevek od hemangioma v jetrih.

Radiol Oncol 2010; 44(1): 30-33.  
doi:10.2478/v10019-010-0011-2

## Perkutana transkateterska arterijska embolizacija tope poškodbe vranice pri hemodinamsko stabilnem pacientu

Popovič P, Stanisavljević D, Jeromel M

**Izhodišča.** Neoperativno zdravljenje tope poškodbe vranice pri hemodinamsko stabilnem bolniku je v zadnjih letih postalo sprejemljiv način obravnave bolnika. Predstavljamo primer tope poškodbe vranice uspešno zdravljene s su-praselektivno embolizacijo z majhnimi delci.

**Prikaz primera.** Na Urgentni oddelek je bil pripeljan mlad igralec hokeja z anamnezo tope poškodbe trebuha, ki je nastala pred dvema urama. Z ultrazvočno preiskavo smo ugotovili poškodbo vranice III. stopnje s hematoperitonejem. Bolnika smo zdravili s selektivno embolizacijo distalne vranične arterije z majhnimi delci. Kontrolna ultrazvočna in računalniško tomografska preiskava po posegu in po enem letu sta pokazali zgolj majhno področje nepravilnosti v parenhimu.

**Zaključki.** Perkutana arterijska embolizacija vranice ima pomembno vlogo pri zdravljenju mehanskih poškodb vranice. Embolizacija je zlasti koristna pri poškodbah III. ali višje stopnje.

Radiol Oncol 2010; 44(1): 34-41.  
doi: 10.2478/v10019-010-0002-3

## Numerično modeliranje vpliva oblike elektroporacijskega električnega pulza na vnos molekul v celico

Miklavčič D, Towhidi L

**Izhodišče.** Elektrokemoterapijo – kombinacijo elektroporacije in kemoterapije – so uvedli zaradi želje, da bi povečali lokalno učinkovitost nekaterih kemoterapevtikov in zmanjšali stranske učinke. Elektroporacija, ki jo izzovemo z uporabo ustreznih električnih pulzov, povzroči znatno povečan vnos nekaterih molekul, ki sicer ne prehajajo plazmaleme, v celico. Elektroporacija in učinkovitost transmembranskega molekulskega transporta sta odvisni od parametrov električnih pulzov. To odvisnost so že pred časom eksperimentalno pokazali različni avtorji, pri čemer pa je treba poudariti, da teoretične osnove še niso v celoti znane in potrjene. V pričujoči študiji smo razvili model, s katerim smo raziskali vpliv oblike elektroporacijskega pulza na vnos molekul v celico z namenom napovedovanja izida elektroporacije celic.

**Rezultati.** Predstavljeni model temelji na že prej znanem kemično-kinetičnem opisu elektroporacije ob upoštevanju trapezne prepreke pore in samokonsistentnosti. Model smo nadgradili s transportom molekul prek plazmaleme, da smo tako lahko pridobili podatek o količini vnosa molekul v celico. Raziskali smo elektroporacijo celic z različnimi oblikami elektroporacijskih pulzov – monopolarnih pravokotnih pulzov z različnimi časi vzpona in upada pulza, bipolarnimi pulzi trikotne, pravokotne in sinusne oblike, ter unipolarne pulze z amplitudno modulacijo različnih stopenj s sinusnim signalom. Rezultati, ki smo jih dobili z uporabo opisanega modela in elektroporacijskih pulzov različnih oblik, se dobro ujemajo z že pred časom objavljenimi eksperimentalnimi rezultati dobljenimi v *in vitro* pogojih z enakimi oblikami elektroporacijskih pulzov.

**Zaključki.** Predstavljeni model je uporaben za opis in napovedovanje učinka elektroporacijskega pulza poljubne oblike na plazmalemo, spremembo njene prevodnosti in transporta molekul preko plazmaleme ter posledičnim vnosom molekul v celico.

Radiol Oncol 2010; 44(1): 42-51.  
doi:10.2478/v10019-010-0010-3

## Razvoj celičnega biosenzorskega sistema za zaznavanje genotoksičnosti na osnovi izražanja gena, ki se odziva na poškodbe DNA

Žager V, Čemažar M, Hreljac I, Lah TT, Serša G, Filipič M

**Izhodišča.** Izpostavljenost človeka genotoksičnim snovem v okolju in vsakodnevnem življenju resno grožja zdravje ljudi. Hitra in zanesljiva ocena genotoksičnosti kemikalij je ključnega pomena pri razvoju novih kemikalij in zdravil, kot tudi pri opazovanju okolja. Tumorski supresorski gen *p21* je glavni ciljni gen aktiviranega proteina p53, ki je odgovoren za ustavitve celičnega ciklusa po poškodbi DNK. Ugotovili so, da genotoksični karcinogeni specifično povečajo njegovo izražanje. Cilj naše raziskave je bil razviti celični biosenzorski sistem za enostavno in hitro odkrivanje genotoksičnih snovi.

**Metode.** Metabolno aktivne človeške jetrne celice (HepG2) so bile genetsko modificirane (transfecirane) s plazmidom. Plazmid pa pod kontrolo promotora za gen *p21* (*p21*HepG2 EGFP) nosi zapis za zeleno fluorescirajoči protein - Enhanced Green Fluorescent Protein (EGFP). Poškodbe DNA smo povzročili z genotoksičnimi snovmi z znanimi mehanizmi delovanja. Povečano intenzivnost fluorescence zaradi povečanega izražanja EGFP pod vplivom *p21* smo merili s spektrofotometrom za mikrotitrne ploščice. Živost tretiranih celic smo določili s kalorimetričnim MTS testom.

**Rezultati.** Neposredno delujoča alkilirajoča snov methylmethane sulphonate (MMS) je povzročila statistično značilno povečanje tvorbe EGFP po 48 urah pri 20 µg/mL. Posredno delujoč rakotvoren benzo(a)pyren (BaP) in navzkrižno povezovalna snov cisplatin (CisPt) sta povzročila dozno odvisno povečanje EGFP fluorescence. To povečanje je bilo statistično značilno že pri koncentracijah 0,13 µg/mL oziroma 0,41 µg/mL. Vinblastin (VLB), inhibitor delitvenega vretena, ki ne inducira direktnih poškodb DNK, je povzročil le majhen porast intenzivnosti EGFP fluorescence po 24 urah pri najmanjši koncentraciji (0,1 µg/mL), medtem ko je bila izpostavljenost višjim koncentracijam povezana z značilno zmanjšanim preživetjem celic.

**Zaključki.** Rezultati naše raziskave so pokazali, da je nov test, ki temelji na stabilno preoblikovani celični liniji *p21*HepG2EGFP, primeren za hitro in enostavno odkrivanje poškodb genetskega materiala, ki jih povzročajo kemične snovi.

Radiol Oncol 2010; 44(1): 52-56.  
doi:10.2478/v10019-010-0009-9

## Odnos študentk babištva do poučevanja samopregledovanja dojk

Plesničar A, Goličnik M, Kirar Fazarinc I, Kralj B, Kovač V, Kores Plesničar B

**Izhodišča.** Namen raziskave je bil ugotoviti, kakšen je odnos študentk dodiplomskega študija babištva do poučevanja samopregledovanja dojk.

**Udeleženske in metode.** Raziskava je potekala ob začetku in na koncu študija na Fakulteti za zdravstvene vede v Ljubljani, v akademskem letu 2002/2003. Vanjo je bilo vključenih 28 študentk prvega in 25 študentk tretjega letnika dodiplomskega študija. Podatki z izpolnjenih vprašalnikov so bili zbrani in analizirani s pomočjo deskriptivnih in inferenčnih statističnih metod.

**Rezultati.** Vse udeleženske raziskave so bile mnenja, da je poučevanje drugih žensk o samopregledovanju dojk zelo pomembno za zgodnje odkrivanje raka dojk in da bi tako poučevanje moralo biti ena od njihovih dolžnosti. Med skupinama študentk ni bilo statistično značilnih razlik glede pripravljenosti za izpopolnjevanje njihovega znanja samopregledovanja dojk ali glede optimizma v zvezi z napredkom odkrivanja in zdravljenja raka dojke v prihodnosti.

**Zaključki.** Pripravljenost študentk babištva, da svoje znanje samopregledovanja dojk posredujejo drugim ženskam, je povezano z njihovo ozaveščenostjo o zdravju dojk. S tem bodo lahko prispevale k zgodnjemu odkrivanju sprememb v dojkah ter omogočile njihovo zgodnjo diagnostiko in učinkovito zdravljenje.

Radiol Oncol 2010; 44(1): 57-61.  
doi:10.2478/v10019-010-0005-0

## Genetsko testiranje za ugotavljanje raka debelega črevesa in danke pri mladih: prikaz primera in na izsledkih temelječe smernice

Zhou Y, Boardman LA, Miller RC

**Izhodišča.** Rak debelega črevesa in danke, ki nastane pri mlajših, se kliničnopatološko razlikuje od takšnega raka pri starejših. Odkrivamo ga pri bolnikih z dednimi boleznimi, kot sta sindrom Lynch in familiarna adenomatoidna polipoza.

**Prikaz primera.** Opisujemo primer 44-letnega bolnika. Njegov oče je imel polipe debelega črevesa, bolnik pa je 2 leti odvajal svetlordeč krvav feces. Diagnosticirali smo rak debelega črevesa, stadij IIIA. Ob genetskem svetovanju smo bolnika tudi genetsko testirali, vendar nismo ugotovili najpogostejših familiarnih sindromov povezanih z rakom. Bolnika smo zdravili z neoadjuvantno kemoradioterapijo, operacijo in adjuvantno kemoterapijo. Po šestih letih nismo ugotovili ponovitve bolezni.

**Zaključki.** Pri mlajših bolnikih z rakom debelega črevesa in danke svetujemo ugotavljanje morebitnih familiarnih sindromov povezanih z rakom in genetsko testiranje. Opisani primer kaže na pomembnost presejalnih testov, ki morajo temeljiti na izsledkih.

Radiol Oncol 2010; 44(1): 62-66.  
doi: 10.2478/v10019-010-0003-2

## Detektor sledi za dozimetrijo nevtronov iz linearnih elektronskih pospeševalnikov v radioterapiji

Vuković B, Faj D, Poje M, Varga M, Radolić V, Miklavčič I, Ivković A, Planinić J

**Izhodišča.** Linearni elektronski pospeševalniki so v radioterapiji zamenjali kobaltove in cezijeve izvore sevanja. Vendar pospeševalniki s fotonskimi energijami nad 10 MeV proizvajajo neželjeno kontaminacijo fotonskega snopa s hitrimi nevtroni. Med fotoni z energijami nad 10 MeV lahko prihaja do interakcije z atomskimi jedri snovi z visokim vrstnim številom. Ti sestavljajo tarčo in glavo pospeševalnika, kar vodi do izsevanja nevtronov.

**Rezultati in zaključki.** Nevtronski dozimeter sestavljata detektor sledi LR-115 in pretvornik BN-1 in so ga umerili s termalnimi nevtroni iz jedrskega reaktorja v Inštitutu Jožef Stefan (Slovenija). Uporabili smo ga za dozimetrijo neželenih nevtronov v fotonskem snopu iz linearnega pospeševalnika 15 MV Siemens Mevatron. Upoštevali smo visoko odvisnost preseka reakcije med nevtronom in borom od energije nevtrona ter širok spekter nevtronov tako v fotonskem žarku kot tudi pred vhodnimi vrati labirinta k Mevatronu. Na ta način smo razvili metodo določanja efektivnega odziva nevtronskega detektorja. Izmerjena nevtronska hitrost doze v fotonskem žarku je bila 1.96 Sv/h. Zunaj sobe z Mevatronom je bila nevtronska hitrost doze 0.62  $\mu$ Sv/h. PACS: 87.52. Ga; 87.53.St; 29.40.Wk