

Radiol Oncol 2011; 45(3): 159-165.
doi:10.2478/v10019-011-0018-3

Sodoben razvoj kirurškega zdravljenja malignih gliomov

Vranič A

Izhodišča. Maligni gliomi obsegajo velik del možganskih tumorjev. Z napredkom nevroonkologije se je dolžina preživetja brez ponovitve tumorja pri bolnikih z malignimi gliomi bistveno podaljšala. Celokupno preživetje bolnikov z malignimi gliomi pa je še vedno v veliki meri odvisno od popolnosti kirurške resekcije tumorja. Da bi zmanjšali pooperativne nevrološke izpade, so razvili številne pred- in medoperativne tehnike, ki nam pomagajo pri varni resekciji malignih gliomov.

Zaključki. V kirurgiji malignih gliomov uporabljamo številne kirurške tehnike, kot so mikrokirurgija, nevroendoskopija, stereotaktična biopsija ali brahiterapija. Posebno vrednost imajo slikovne in funkcijske tehnike. Slikovne tehnike nam pomagajo pri boljšem predoperativnem prikazu tumorja in pri izbiri pristopa do tumorja. Funkcijske tehnike pa nam omogočijo določiti elokventna področja možganov.

Radiol Oncol 2011; 45(3): 166-173.
doi:10.2478/v10019-011-0009-4

Polidimetilsiloksan: novi kontrastni material za lokalizacijo okultnih lezij v dojki

Vitral GSF, Raposo NRB

Izhodišča. Za radiološko vodeno lokalizacijo okultnih lezij v dojki (ROLL) pogosto uporabljamo radiološko kontrastno sredstvo z jodom. Z njim želimo potrditi, da je predhodno injiciran ^{99m}Tc -MAA v tarčnem tkivu. Tako kontrastno sredstvo ima nekaj pomanjkljivosti. Namen raziskave je bil ovrednotiti varnost, učinkovitost in tehnično primernost uporabe polidimetilsiloksana (PDMS) kot radiološkega kontrasta pri ROLL-u.

Materiali in metode. Varnosti uporabe PDMS smo preverjali na laboratorijskih podganah Wistar (n=50). Radiološka uporaba kontrasta pa smo ocenjevali s klinično raziskavo bolnic, pri katerih smo naredili reduktivno mamoplastiko (n=32). Tehnično izvedljivost smo ovrednotili s pomočjo scintigrafije in histološke analize.

Rezultati. PDMS ni imel toksičnih stranskih učinkov. V klinični raziskavi smo ugotovili, da je PDMS označil manjši volumen tkiva dojke kot standardno kontrastno sredstvo ($p < 0.001$). Poleg tega PDMS ni interferiral s scintigrafijo ($p = 0.528$) in ni bilo zaznati histoloških sprememb v tkivu.

Zaključek. Rezultati študije kažejo prednost PDMS kot kontrastnega sredstva v primerjavi s kontrastom na osnovi joda. Raziskava dokazuje tudi tehnično izvedljivost uporabe PDMS pri ROLL-u.

Radiol Oncol 2011; 45(3): 174-179.
doi:10.2478/v10019-011-0023-6

Urografija z magnetno resonanco pri otrocih - kdaj in zakaj?

Vegar-Zubović S, Kristić S, Lincender L

Izhodišča. Namen raziskave je bil določiti pomen urografije z magnetno resonanco (MRU) v diagnostiki bolezenskih sprememb urinarnega trakta pri otrocih.

Bolniki in metode. 21 pediatričnih uroloških bolnikov smo preiskovali s T1 obteženimi slikami pred in po aplikaciji kontrasta ter s T2 obteženimi slikami in 3D gradient eho sekvencami po aplikaciji kontrasta. Rezultate preiskav smo primerjali z izsledki pridobljenimi z ultrazvočno preiskavo, ki smo jo naredili pri vseh bolnikih, z intravenozno urografijo, ki smo jo naredili pri 14 bolnikih z diagnosticirano hidronefrozo in z mikcijskimi cistogrami, ki smo jih naredili pri 6 bolnikih, kjer smo sumili na hidronefrozo zaradi vesikoureteralnega refluksa (VUR).

Rezultati. Z MRU smo ugotovili vzrok hidronefroze pri vseh 14 bolnikih: 5 bolnikov je imelo stenozo v predelu ureteropelvičnega spoja (UPJ), 1 bolnik je imel funkcionalno stenozo, 3 rezidualno hidronefrozo, 1 bolnik kombinacijo stenoz UPJ in stenoz v predelu vezikoureteralnega spoja (VUJ) s hidromegaureterjem, 2 fetalni ureter in 3 bolniki insuficientne široke ureteralne ostije. V primerjavi s prejšnjimi preiskavami smo pri vseh bolnikih, ki smo jim naredili MRU, dodatno razjasnili naravo urološke bolezni: pri 1 bolniku kalicealno litiazio, pri 4 stenozo UPJ, pri 1 stenozo VUJ, pri 1 nevrogeni mehur, pri 1 hipotonični ureter, pri 1 urinarno infekcijo, pri 1 pelvično in uretersko duplikaturo, pri 1 urinarni zastoj in pri 1 bolniku fetalni ureter. Z MRU smo prav tako odkrili: pri 3 bolnikih policistično ledvico, pri 1 kalicealno cisto, pri 2 enostavno ledveno cisto, pri 1 dolga hipotonična zavita ureterja in pri 1 bolniku hipertrofično kolumno Bertini.

Zaključki. Z MRU lahko pridobimo slike z visoko kontrastno in prostorsko resolucijo celotnega urinarnega trakta v katerikoli ravnini. Prav tako MRU omogoča natančno ugotovitev in razločevanje patoloških sprememb. Predvidevamo, da bo MRU lahko velikokrat nadomestil dosedanje slikovne metode ugotavljanja bolezenskih sprememb urinarnega trakta.

Radiol Oncol 2011; 45(3): 180-183.
doi:10.2478/v10019-011-0021-8

Z računalniško tomografijo potrjena pseudoanevrizma levega prekata pri bolniku z dilatativno alkoholno kardiomiopatijo

Letonja M, Šantl Letonja M

Izhodišča. Pseudoanevrizme so redki zapleti miokardnega infarkta in se pogosto pojavljajo z rupturo. Še vedno je izziv, s katero slikovno diagnostiko naj opredelimo končno diagnozo pseudoanevrizme in jo ločimo od prave anevrizme, kar je klinično pomembno zaradi različnega zdravljenja.

Prikaz primera. Opisujemo nenavaden primer 56-letnega bolnika z znaki srčnega popuščanja, ki so se stopnjevali nekaj mesecev pred hospitalizacijo. Menimo, da je bolnik med poslabšanjem simptomov utrpel klinično nem miokardni infarkt, ki se je zapletel z rupturo proste stene, kjer je nastala pseudoanevrizma brez tamponade srca. Z ehokardiografijo smo prikazali dilatativno kardiomiopatijo, ki je bila prisotna že leta pred poslabšanjem simptomov, in pseudoanevrizmo na anterolateralni steni levega prekata, kjer so redko opisane. Pseudoanevrizma je bila potrjena s preiskavo CT. Zaradi močno zmanjšane srčnega iztisa in neodzivnosti simptomov na terapijo srčnega popuščanja se nismo odločili za resekcijo anevrizme in bolnik je umrl zaradi slabšanja srčnega popuščanja in embolije.

Zaključki. Primer prikazuje pomen neinvazivne diagnostike akutnega poslabšanja kroničnega srčnega popuščanja, kjer s slikovno diagnostiko najprej naredimo ehokardiografsko preiskavo in radiogram pljuč in srca. Na podlagi izsledkov obeh preiskav se odločamo za nadaljnjo slikovno diagnostiko. V prikazanem primeru smo opravili preiskavo CT, s katero smo dokončno potrdili pseudoanevrizmo levega prekata, ki je nastala pri bolniku z dilatativno kardiomiopatijo.

Radiol Oncol 2011; 45(3): 184-188.
doi:10.2478/v10019-011-0010-y

Scintigrafija v zamaknjenem energijskem oknu: metoda za oris telesnih kontur pri limfoscintigrafiji brez uporabe zunanjega ploščatega vira

Mommenzhad M, Zakavi SR, Kakhki VRD, Jangjoo A, Ghavamnasiri MR, Sadeghi R

Izhodišča. Ocenjevali smo uporabnost metode zamaknjenega energetskega okna za oris bolnikovih telesnih kontur po intradermalni injekciji majhnega odmerka radiofarmaka pri limfoscintigrafiji.

Bolniki in metode. V raziskavo smo vključili 60 bolnic z rakom dojke, pri katerih smo naredili limfoscintigrafijo. Statične scintigrafske posnetke v sprednji in stranski projekciji smo naredili 30 minut po injekciji radiofarmaka s pomočjo kame-re gama in kolimatorja visoke ločljivosti za nizke energije sevanja. Po dvodnevem protokolu smo dodatne statične posnetke naredili 20 ur po aplikaciji radiofarmaka. Pri scintigrafiji smo uporabljali dva energijska okna: (1) okno Tc-99m (130-150 keV) in (2) okno sipanih fotonov (60-120 keV). Posnetke narejene v vsakem od oken smo med seboj združili s pomočjo računalniškega programa za fuzijo slik. Pri 20 preiskovankah smo za oris telesa po standardnem postopku (brez premikanja preiskovanke po končani limfoscintigrafiji) uporabili še zunanji ploščati vir.

Rezultati. Zgodnji posnetki (po 30 minutah) v zamaknjenem energijskem oknu so jasno pokazali telesno konturo. V primerjavi z zgodnjimi so bili pozni posnetki po 20 urah nekoliko slabše kakovosti. S scintigrafijo v zamaknjenem ener-gijskem oknu smo s fuzijo slik dosegli jasen prikaz in lokalizacijo varovalnih bezgavk in oris kontur telesa na zgodnjih posnetkih, tega nismo dosegli na poznih posnetkih po 20 urah. Dodatna obdelava (rekonstrukcija slik v zamaknjenem energijskem oknu in fuzija slik) je povprečno trajala 10 ± 5 sekund.

Zaključki. Scintigrafija v zamaknjenem energijskem oknu je koristna za oris bolnikovih telesnih kontur po injekciji majh-nega odmerka radiofarmaka. Preiskovanke sevalno dodatno ne obremenjuje in bistveno ne podaljša scinigrafske preiskave.

Radiol Oncol 2011; 45(3): 189-195.

doi:10.2478/v10019-011-0017-4

Uporabnost prehrane z nizko vsebnostjo joda pri vodenju bolnikov z diferenciranim karcinomom ščitnice - prvi rezultati

Dobrenić M, Huić D, Zuvic M, Grošev D, Petrović R, Samardžić T

Izhodišča. Pred aplikacijo radioaktivnega joda priporočamo bolnikom z diferenciranim karcinomom ščitnice prehrano z nizko vsebnostjo joda. Bolniki s povišanim nivojem tiroglobulina (Tg) ter negativnim izvidom skeniranja celotnega telesa z ^{131}I predstavljajo diagnostični in terapevtski problem. Namen raziskave je bil oceniti koristnost dvotedenske prehrane z nizko vsebnostjo joda pri bolnikih s povišanim nivojem serumskega Tg in negativnim izvidom skeniranja celotnega telesa z ^{131}I .

Bolniki in metode. Vpliv dvotedenske prehrane z nizko vsebnostjo joda na privzem radioaktivnega joda v tkivih smo ocenjevali s primerjanjem izvidov skeniranja z radioaktivnim jodom pred in po prehrani z nizko vsebnostjo joda. Šestnajst bolnikov s serumskim Tg > 2 $\mu\text{g/L}$, negativnimi protitelesi proti Tg in negativnim izvidom skeniranja z radioaktivnim jodom je dobivalo dva tedna pred aplikacijo ^{131}I prehrano z nizko vsebnostjo joda. Štirinajstih bolnikov je prejelo radioaktivni jod zaradi diagnostičnega postopka, dva bolnika pa zaradi zdravljenja. Pri vsakem bolniku smo izmerili jutranjo koncentracijo joda v urinu dan pred in petnajsti dan po začetku prehrane z nizko vsebnostjo joda.

Rezultati. S prehrano z nizko vsebnostjo joda so bolniki zmanjšali nivo joda v telesu za 50% (od 28% do 65%, $p < 0,001$). Trinajst bolnikov (82%) je doseglo blago zmanjšanje joda (50-99 $\mu\text{g/L}$), en bolnik (6%) je dosegel ciljno zmerno znižanje nivoja joda (<50 $\mu\text{g/L}$). Vsa diagnostična skeniranja po prehrani z nizko vsebnostjo joda so bila negativna. Obe post-terapijski skeniranji pa sta pokazali kopičenje radioaktivnega joda izven običajne distribucije (v vratni regiji in difuzno jetrno kopičenje). Rezultati so pokazali, da dvo tedenska prehrana z nizko vsebnostjo joda učinkovito zmanjša nivo joda v telesu, pri tem pa nima učinka na diagnostično skeniranje z ^{131}I .

Zaključki. S strožjim prehranskim protokolom in z daljšim obdobjem zmanjšane vnosa joda bi lahko dosegli želeno zmerno zmanjšanje joda pri bolnikih, ki se pripravljajo na skeniranje z ^{131}I . Na ta način bi lahko povečali kopičenje radioaktivnega joda v preostanku ščitničnega tkiva oz. v metastazah.

Radiol Oncol 2011; 45(3): 196-203.

doi:10.2478/v10019-011-0013-8

Utišanje izražanja *stat3* z RNAi zavira rast celic humanega raka jajčnikov *in vitro*

Zhao SH, Zhao F, Zheng JY, Gao LF, Zhao XJ, Cui MH

Izhodišča. Namen raziskave je bil analizirati učinek rekombinantnih plazmidov pSilencer2.1-U6-siRNA-*stat3* na rast rakavih celic jajčnikov *in vitro*.

Materiali in metode. Sintetizirali smo tri različna zaporedja DNA (*stat3-1*, *stat3-2*, *stat3-3*), ki se po transkripciji specifično vežejo na različna mesta na *stat3* mRNA molekuli. Vstavili smo jih v plazmide pSilencer2.1-U6-siRNA-*stat3*, s katerimi smo nato transfecirali celice SKOV3. Izražanje STAT3, Bcl-2, ciklina D1 in C-myc v celicah smo določili s prenosom *western* in *northern*. Celični cikel smo določili s pretočno citometrijo, rast celic s testom MTT in apoptozo z metodo TUNEL.

Rezultati. Izmed vseh treh molekul siRNA, je le molekula siRNA, ki se veže na *stat3-3*, učinkovito znižala izražanje *stat3* v celicah SKOV3. S testom MTT, pretočno citometrijo in metodo TUNEL smo pokazali, da lahko transfekcija SKOV3 celic s *stat3-3* siRNA močno zmanjša rast celic. Prav tako pride do ustavitve celičnega cikla in povečanja apoptoze.

Zaključki. Plazmid pSilencer2.1-U6-siRNA-*stat3-3* lahko močno zniža izražanje STAT3 v humanih celicah raka jajčnikov, kar privede do zaviranja rasti in povečane apoptoze rakavih celic.

Radiol Oncol 2011; 45(3): 204-208.
doi:10.2478/v10019-011-0025-4

Koničasta komora z vgrajenimi elektrodami za gensko elektrotransfekcijo celic v suspenziji: raziskava izvedljivosti v CHO celicah

Reberšek M, Kandušer M, Miklavčič D

Izhodišča. Genska elektrotransfekcija je nevirusna metoda vnosa genov v celico, ki temelji na elektroporaciji celic. Spreminjanje smeri električnega polja med dovajanjem električnih pulzov izboljša učinkovitost genske elektrotransfekcije. V raziskavi smo z gensko elektrotransfekcijo testirali koničasto komoro z vgrajenimi elektrodami za elektroporacijo celic v suspenziji.

Materiali in metode. Nova koničasta komora je sestavljena iz štirih valjastih elektrod, ki omogočajo generiranje električnega polja v različnih smereh. Poskuse smo izvedli na CHO celicah v fosfatnem pufru. Uporabljen je bil plazmid DNA, ki kodira zeleni fluorescentni protein (GFP). Učinkovitost genske elektrotransfekcije smo določili s številom celic, ki izražajo GFP 24 ur po poskusu.

Rezultati. Eksperimentalni rezultati kažejo, da se odstotek celic, ki izražajo GFP, poveča, če smer električnega polja med dovajanjem električnih pulzov spremenimo. Izražanje GFP-ja je skoraj dvakrat višje, kadar električne pulze dovajamo pravokotno v primerjavi z istosmernim dovajanjem; takšno spreminjanje smeri električnega polja pa ne vpliva bistveno na preživetje celic.

Zaključki. Rezultati testa opisane koničaste komore so primerljivi z že objavljenimi rezultati na genski elektrotransfekciji, kjer so uporabili podobne električne parametre in geometrijo elektrod. Poleg tega pa opisana koničasta komora omogoča delo z majhnimi volumni/vzorci in zahteva manj manipulacije s celicami.

Radiol Oncol 2011; 45(3): 209-212.
doi:10.2478/v10019-011-0027-2

Razlike v vrednostih TIMP-1 v plazmi med zdravimi darovalci krvi in bolniki z rakom danke stadija II ali III

Oblak I, Anderluh F, Velenik V, Možina B, Ocvirk J, Čirić E, Hrovatič Podvršnik N

Izhodišča. Namen klinične raziskave je bil ugotoviti, ali so vrednosti tkivnega zaviralca metaloproteinaz tipa 1 (TIMP-1) v plazmi bolnikov z rakom danke višje kot pri zdravih darovalcih krvi.

Bolniki in metode. V analizo smo vključili 217 bolnikov (147 moških, 70 žensk) s histološko potrjenim nemetastatskim rakom danke (klinični stadij II-III) in 45 zdravih darovalcev krvi (15 moških, 30 žensk). Povprečna starost bolnikov je bila 66 let (razpon: 34-87 let), povprečna starost zdravih darovalcev krvi pa 35 let (razpon: 18-64 let). Koncentracije TIMP-1 v plazmi so bile izmerjene s komercialnim encimskim imunskim testom (ELISA). Za oceno razlik med vrednostmi TIMP-1 in kliničnopatološkimi parametri smo uporabili Mann-Whitneyev-test. Uporabljali smo dvosmerne statistične teste in razlike pri $P < 0.05$ označili kot statistično pomembne.

Rezultati. Srednja vrednost TIMP-1 pri bolnikih z rakom danke je bila 180 ng/ml (razpon: 22-538 ng/ml), povprečna vrednost (\pm SD) je znašala 193,7 (79,5) ng/ml. Srednja vrednost TIMP-1 zdravih darovalcev krvi je bila 112 ng/ml (razpon: 48-211 ng/ml), povprečna vrednost (\pm SD) pa je znašala 115 (35,7) ng/ml. Vrednosti TIMP-1 pri bolnikih z rakom danke so bile statistično značilno višje kot vrednosti TIMP-1 zdravih darovalcev krvi ($P < 0,0001$). Med spoloma pomembnejših razlik v vrednostih TIMP-1 nismo našli ($P=0,43$), v obeh skupinah pa so bile vrednosti TIMP-1 višje pri starejših bolnikih ($P=0,007$).

Zaključki. Bolniki z rakom danke so imeli statistično pomembno višje povprečne in srednje vrednosti TIMP-1 kot zdravi darovalci krvi, kar je v skladu z že objavljenimi rezultati. Naša odkritja nakazujejo možnost, da bi se lahko vrednosti TIMP-1 v plazmi uporabljale kot novi biološki označevalec za zgodnje odkrivanje raka.

Radiol Oncol 2011; 45(3): 213-219.

doi:10.2478/v10019-011-0019-2

3-D konformno obsevanje s hkratnim in dodatnim zdravljenjem s temozolomidom pri bolnikih z multiformnim glioblastomom in določitev napovednih dejavnikov

Tezcan Y, Koc M

Izhodišča. Namen retrospektivne raziskave je bil ovrednotiti potek bolezni in določiti napovedne dejavnike pri bolnikih z multiformnim glioblastomom, ki smo jih pooperativno zdravili s 3-D konformnim obsevanjem ter hkrati in/ali dodatno s temozolomidom (TMZ).

Bolniki in metode. Na ta način smo zdravili 50 bolnikov. Njihova srednja starost je bila 57 let (12-79), srednja vrednost stanja splošne zmogljivosti po Karnofskyjem (KPS) je bila 70 (40-100). Z multivariatno Coxsovo regresijsko analizo smo ugotavljali vpliv starosti, spola, KPS, obsežnosti kirurgije, velikosti tumorja (<5cm vs. ≥5cm), obsevalne doze (60 Gy vs. <60 Gy), hkratnega zdravljenja s TMZ in dodatnega zdravljenja s TMZ (6 krogov TMZ vs. <6 krogov) na celokupno preživetje bolnikov.

Rezultati. Srednji čas sledenja bolnikov je bil 10 mesecev (3-42). Eno- in 2-letno celokupno preživetje je bilo 46% in 20%. Pozitivni napovedni dejavniki za celokupno preživetje so bili obsevanje z visoko obsevalno dozo (60 Gy) ($p=0,005$) in dodatno zdravljenje z TMZ z najmanj 6 krogi ($p=0,1009$).

Zaključki. Rezultati naše raziskave potrjujejo učinkovitost zdravljenja s pooperativnim obsevanjem ter hkratnim in dodatnim s TMZ. Stranski učinki so bili mili in sprejemljivi. Da bi dosegli dobrobit, priporočamo najmanj 6 krogov dodatnega zdravljenja s TMZ.

Radiol Oncol 2011; 45(3): 220-226.

doi:10.2478/v10019-011-0024-5

Učinek in stabilnost adaptivne radioterapije s kilovoltnim CT s koničnim žarkovnim snopom: študija izvedljivosti

Yadav P, Ramasubramanian V, Paliwal BR

Izhodišča. V obdobju šestih mesecev smo analizirali stabilnost krivulje med CT in gostoto računalniško tomografskega slikovnega sistema s koničnim žarkovnim snopom (kV CBCT). Raziskali smo uporabnost tabele povezav med slikovno vrednostjo in gostoto (IVDT). Tabele smo ustvarili v obdobju 6 mesecev za adaptivno načrtovanje v radioterapiji in raziskali tudi vpliv sprememb tarčnega volumna ter učinkovitost kV CBCT pri adaptivnem planiranju.

Materiali in metode. Za določitev kalibracijskih krivulj zveze med CT in elektronsko gostoto smo uporabili standardni fantom z različnimi elektronskimi gostotami. Krivuljo povezave med CT in gostoto slik CBCT smo spremljali 6 mesecev. Slike kV CBCT, ki smo jih uporabili za adaptivno planiranje, smo zajeli z vgrajenim slikovnim sistemom linearnega pospeševalnika "Trilogy". Slike kV CBCT so bile narejene za dnevno kontrolo nastavitvev. Vpliv variacij kalibracijskih krivulj smo proučevali na dveh kliničnih primerih: prostati in pljučih.

Rezultati. Vrisovanje mehkih tkiv z uporabo kV CBCT je boljše kot z uporabo MVCT. V obdobju šestih mesecev je bila kalibracijska krivulja med CT in gostoto CBCT stabilna. Ugotavljali pa smo različne odmerke sevanja, ki ga zaradi težav z doseganjem ponovljivosti pri dnevni nastavitvah pri obsevanje prostate prejmeta danka in mehur.

Zaključki. Ustvarjanje nove kalibracijske krivulje za adaptivno planiranje na kV CBCT slikah ni potrebno. Adaptivno planiranje brez novega kVCT slikanja se je izkazalo uporabno pri preverjanje odmerka sevanja na tarčo ter kritične organe, ta metoda bo tudi zmanjšala odmerek sevanja, ki ga prejme bolnik.