

Komplikacije v radioterapiji

POVZETEK. *Avtor v svojem članku podaja pregled najvažnejših in obenem najpogostnejših komplikacij, ki spremljajo radioterapijo malignih tumorjev. V prvem delu opisuje najpogostnejše komplikacije, delno pa tudi spremne pojave po posameznih organih in organskih sistemih, kar srečujemo praktično pri vsakem onkološkem bolniku. V drugem delu opisuje komplikacije, ki se pojavljajo pri manj znanem delu radioterapije, to je pri brahiterapiji. Pri slednji poleg komplikacij, ki jih povzročijo že samo ionizirajoče sevanje, lahko z instrumentalnim posegom na bolniku povzročimo še dodatne poškodbe, ki se pa zaradi že običajno slabšega stanja onkološkega bolnika lahko končajo usodno. Avtor zaključuje članek z opisom komplikacij po aplikaciji odprtih radioaktivnih nukleidov.*

COMPLICATIONS IN RADIOTHERAPY. *The article surveys the most common complications arising in radiotherapy for malignant tumors. First, the most frequent complications are presented together with some alternations involving particular organs and organic systems, which can be observed in nearly all oncologic patients. Next, the complications occurring in brachytherapy are listed out. Beside the complications induced by ionizing radiation, the instrumental intervention in brachytherapy can entail additional damages, which can turn out to be fatal for the oncologic patient, who is usually out of condition. Finally, the author describes the complications due to the application of radionuclides.*

Osnovna zahteva radioterapije — čimbolj okvariti rakavo tkivo ob čim manjši prizadetosti normalnega zdravega tkiva — nam že kaže, da radioterapija ne poteka brez težav ali komplikacij.

Kakor pri drugih vrstah terapije lahko pričakujemo komplikacije, ki se pojavijo takoj ali čez nekaj časa, tudi v radioterapiji. Možni sta dve poti za nastanek komplikacij — ali previsoke doze obsevanja ali prevelika individualna občutljivost. Danes so sicer znane okvirne doze, do katerih lahko brez občutnejše škode za okolne organe obsevamo maligne procese, vendar je to znanje še razmeroma skromno. Še skromnejše je, kadar poskušamo govoriti o individualni občutljivosti, torej o tistem dejavniku, ki kljub zmernim dozam obsevanja privede do hudih, tudi usodnih posledic obsevanja.

Kot osnovno in obenem najpogostnejšo komplikacijo v radioterapiji opazujemo nekrozo, ki je lahko zgodnja in se razvije takoj iz akutne radiacijske reakcije ali pa pozna, ko že po obsevanju spremenjeno in prizadeto tkivo še dodatno prizadene kaka škodlina. Sama kasna nekroza, mnogokrat pa tudi zgodnja, je le

še končna faza bolezenskega razvoja, saj se nemalokrat zgodi, da izgubimo bolnike, pri katerih se je razvila zlasti na življenjsko pomembnih organih ali tkivih.

Postradiacijske komplikacije srečujemo na vseh tkivih in organih. Pogostokrat jih ni lahko ločiti od recidive ali progressa osnovne bolezni, vendar je prav, da osnovne komplikacije poznamo in da nas njihov nastanek ne preseneti.

Posledice obsevanja procesov glave in vratu

Pri obsevanju procesov glave in vratu srečujemo posledice oziroma komplikacije od CZS ter komplikacije, ki zadenejo predvsem kožo in sluznico zgornjega dela dihal in prebavil.

Pri obsevanju intrakranialnih procesov, pa naj gre za primarni možganski tumor ali za metastatični proces, razlikujemo dvojje vrst komplikacij CZS, in sicer akutne, ki se pojavijo takoj po prvih ali celo med prvim obsevanjem, ter kasne komplikacije. Enake komplikacije srečamo tudi takrat, kadar obsevamo ekstrakranialni proces, na primer na lasišču, na obraznem delu lobanje ali skratka v vseh primerih, ko pride v obsevalno polje še del možganov. Za akutno in najneprimernejšo komplikacijo štejemo možganski edem. Pojavi se najpogosteje pri obsevanjih velikih predelov možganske substance, in to tudi z nizkimi dozami. Je pa lahko tako hud, da bolnik umre, če mu ne pomagamo pravočasno. Zato se nekateri držijo pravila, da je pred vsakim obsevanjem možganskih tumorjev potrebna dekompresija, tudi če še ni znamenj povišanega intrakranialnega pritiska. Seveda nam ob pravilni in dovolj strokovni negi uspe obsevati možgane, vsaj v paliativne namene, z zelo visokimi enkratnimi dozami, ki jih bolniki dobro prenesejo.

Kot pozne komplikacije CZS štejemo pojav možganske nekroze. Diagnozo naredimo lahko šele po izključitvi kakega drugega primarnega procesa, bodisi recidive tumorja ali intracerebralne krvavitve. Znano je, da se možganske nekroze pojavljajo tudi do 15 let po obsevanju, še pogostnejše pa so v primerih, ko je bolnika treba ponovno obsevati zaradi recidive tumorja po več mesecih ali letih.

Po obsevanju tumoroznih procesov v glavi, kot so na primer tvorbe na srednjem ušesu, nazofarinksu itd., zlasti pa po njih reiradiaciji, se poleg okvare CZS, nekroze možgan pojavlja tako imenovani radiacijski mielitis. Srečujemo ga tudi takrat, ko je bil obsevan hrbtni mozeg v torakalnem in lumbalnem predelu. Resne okvare medullae spinalis lahko privedejo do invalidnosti ali celo smrti. Simptomi mozgovne okvare se pojavijo 6 do 15 mesecev po obsevanju, pa tudi kasneje. Bolnik toži o zbadanju, ki se mu širi po vratu, ramenih, rokah in se še stopnjuje pri fleksiji in ekstenziji. Včasih se pojavi tako imenovani Lhermitov znak, ki ga označuje bolečina kot pri električnem šoku. To stanje utegne biti reverzibilno, lahko pa progredira z znaki pareze in paralize okončin, v kasnejših stadijih se izraža z disfunkcijo mehurja in črevesja. Fizikalni znaki so enaki kot pri delni transverzalni leziji mozga.

Pri obsevanju karcinomov v predelu orofarinksa, larinksa in metastatičnih bezgavk na vratu je velikokrat prizadeta sluznica ust in žrela do take mere, da bolnik ne more uživati nobene hrane. Govorimo o radiomukozitisu, ki je lahko različne stopnje. V milejših primerih za krajši čas prekinemo obsevanje. Po obilnejšem izpiranju ust in primerni medikamentozni terapiji se stanje toliko po-

miri, da je z obsevanjem mogoče nadaljevati. Pri hujših radiomukozitizih potekajo v skrajnih primerih celo s povrhnjimi nekrozami pa je treba obsevanje za dalj časa prekiniti in bolnika celo s parenteralno prehrano vzdržati pri določeni kondiciji, da se zdravljenje sploh lahko konča. Za posledico akutnega radiomukozitisa lahko štejemo edem larinksa, ki nastane takoj po prvih obsevanjih, poteka burno in največkrat zahteva kirurške posege, da rešimo bolnika. Nastaja pa seveda lahko postopoma, ko ga je medikamentozno mogoče toliko brzdati, da kirurški poseg, traheotomija niti ni potrebna.

Koža na vratu je razmeroma odporna, prenese dejansko zelo visoke doze in ob primerni negi le malokrat pride do hujših težav. Kot posledico obsevanja opazujemo včasih hiperpigmentacijo, ki točno kaže obsevalna polja. Manj nevshečna komplikacija je še tako imenovana fibroza podkožja. Ta prizadene predvsem podkožje pod brado, fibroza sama pa sledi predhodnemu edemu. Le redko je ta fibroza tako huda, da prizadene gibljivost vratu.

Suhost ust zaradi atrofije ustne sluznice je pravzaprav huda komplikacija, saj bolniku povzroča kup nevshečnosti. Bolnik je brez okusa, uživa hrano vedno teže, izgublja tek in propada, kljub temu da se karcinom tega predela pozdravi. Omenjena komplikacija se največkrat pojavi pri bolnikih, obsevanih s tako imenovanimi opozitnimi polji, ki sta zajemali parotidni žlezi ter submaksilarne žleze na obeh straneh. S primernim načinom obsevanja se lahko v veliki meri izognemo takim komplikacijam. Kadar pa to ni možno, ima bolnik zaradi suhih ust težave dolga leta. V zadnjem času je na razpolago tako imenovana umetna slina v obliki pršila, ki si ga aplicira bolnik sam in si tako ublaži težave.

Radiacijska nekroza v ustih

To je kasna posledica radioterapije, ki se pojavi v manjšem številu primerov. Navadno je lahko posledica nizke tolerance normalnega tkiva, morebitnih napak v izbiri tehnike obsevanja in aparature, ponovne iradiacije ali pa spremne infekcije. Pojavlja se tako na mehkih delih kot na kosteh. Tipični primer nekroze mehkih delov v ustih je nekroza jezika. Če gre za pravo nekrozo, ki je posledica kancericidne doze, da je prizadeta regija indurirana, boleča zaradi tega, ker so senzorični živci stisnjeni v fibrozo, centralno pa se prej ali slej pojavi ulkus.

Opisane nekroze je treba dolgo zdraviti. Prej so tako prizadete regije elektrokoagulirali, predvsem na robovih, da so umirili bolečino, danes ima podobno funkcijo kriokirurgija, morda celo z boljšimi učinki.

Radionekroza kosti v ustih se največkrat pojavi na spodnji čeljusti. Lahko nastane na dva načina: kost je bodisi že takoj prizadeta zaradi sprememb na žilju in zaradi premajhne oskrbe s krvjo odmrne ali pa se ulkus iz mehkih delov, na primer iz baze ust, širi vse globlje, dokler ne prizadene še kosti.

Prizadeti del kosti se nemalokrat sam izloči, sekvestrira. Zdravljenje napreduje zatem razmeroma hitro, zlasti če je bolnik še v dobri kondiciji ali pa mu le-to uspe ohraniti.

Večkrat privede nekroza mandibule do salivarne fistule. Karies je prav tako resna posledica obsevanja. Staro pravilo v radioterapiji je, da je treba vse kariozne zobe odstraniti ali ustno votlino do kraja sanirati. Vsak nezdrav zob po radikalni terapiji procesa v ustih običajno propade in bolniku po zdravljenju povzroča hude te-

žave. Ekstrakcija zob po končanem obsevanju pa je vsaj prvo leto po obsevanju tvegana, saj je tkivo ustne votline že zaradi obsevanja bolj ranljivo in nasploh manj odporno. Neredko je posledica ekstrakcije po obsevanju nekroza spodje čeljusti.

Fistule v predelu glave in vratu zaradi obsevanja

Poleg drugih komplikacij, ki jih srečujemo v področju glave in vratu, pa se prav tako zgodaj ali pozno vsekakor pojavijo fistule. Nastanejo zato, ker se je tumor že pred obsevanjem razraščal na primer iz ust v podkožje in je po obsevanju izginulo tumorsko tkivo pustilo za seboj defekt, ki se še ni utegnil izpolniti z granulacijami ali pa je obsevanje samo v toliki meri okvarilo zdravo okolno tkivo, da se je po kasni radionekrozi le-ta širila skozi več plasti in nazadnje fistulirala. Same fistule, zlasti kasne, so stalna nevarnost zaradi možnosti krvavitve, ki je za bolnika lahko usodna. Prav tako pa pomenijo vir težav pri negi takega bolnika, bodisi v bolnišnici ali doma.

Komplikacije na pljučih in srcu

Posledica obsevanja pljuč je tako imenovana fibroza. Pojavi se nekaj mesecev po končanem obsevanju, največkrat v obdobju prvih treh mesecev. Kadar gre za obsevanje manjših predelov pljuč ali pa za pljučne fibroze po obsevanju dojk, tega ne štejemo za resno komplikacijo, saj bolniku običajno ne povzroča težav. Resneje pa je, ko je bilo treba zaradi procesa na toraksu ali v pljučih obsevat celotno pljučno krilo. Takšen bolnik ima zaradi obsevanja popoln fibrotoraks. Za pozno posledico pa lahko štejemo tudi deviacijo hrbtenice zaradi ekstenzivne fibroze in celo motnje krvnega obtoka s posledičnim kroničnim pljučnim srcem. Srce je veljalo za dokaj radiorezistenten organ, saj mu običajna obsevanja tudi z radikalnimi dozami niso povzročila hujših komplikacij. Skrbne analize obsevanih bolnikov pa so pokazale, da se fibroza miokarda lahko pojavi po obsevanju. Resnejša komplikacija, ki se brez ustreznega kirurškega procesa dostikrat lahko konča usodno, pa je tako imenovani radiacijski perikarditis. Opaziti ga je mogoče pri bolnikih, ki so jim obsevali mediastinum zaradi Hodgkinove bolezni. Če ga ne zdravimo, preide v perikarditis s popolno obliteracijo in fibrozo perikardialnega prostora z vsemi posledicami.

Postiradiacijski hepatitis

Največkrat nastane po obsevanju jetrnih metastaz. Ker se to danes praktično že opušča, le redko srečamo te komplikacije.

Komplikacije na ledvicah

Danes je znano, da ledvice še zdaleč niso radiorezistentne. Po obsevanju ledvic se razvijejo v njih dokončne spremembe s popolnim izpadom funkcije sicer počasi, vendar zanesljivo. Te spremembe se pokažejo med 8. in 18. mesecem po obsevanju. Če je prizadet samo del ledvic, lahko poteka stvar brez znamenj, huje pa je, če sta prizadeti obe ledvici. To opazujemo predvsem pri tako imenovanih abdominalnih kopelih, ko je zaradi karcinoma peritoneja treba obsevat ce-

lotni abdomen. Le s skrbnim lokaliziranjem ledvic in njihovo primerno zaščito se lahko izognemo usodnim posledicam.

Komplikacije po obsevanju tumorjev v medenici

Te komplikacije srečujemo predvsem po zdravljenju karcinomov mehurja, genitalnih organov in rektuma. Ker je karcinom na vratu maternice eden najpogostnejših, je prav, da naštejemo najprej akutne in nato kronične komplikacije, ki spremljajo zdravljenje teh karcinomov.

Ena prvih in dokaj nezaželenih komplikacij je radiodermatitis kože na trebuhu in v glutealnem predelu. Lahko je zelo izrazita, ker so ta mesta zlasti pri adipoznih bolnicah velikokrat vlažna. Enako hitro se razvije radiodermatitis tudi na koži vulve, kjer je reakcija včasih tako huda, da je treba obsevanje za več dni prekiniti, zlasti pri vlažnem radiodermatitisu.

Kasne spremembe, ki jih opažamo na koži po obsevanju medenice, so indukcija in fibroza kože in podkožja. Je lahko zelo neprijetna, koža na tako spremenjenih mestih je ranljiva, se slabo celi in s tem praktično onemogoča vsak nadaljnji terapevtski poseg. Lahko pa preide v naslednjo fazo — v nekroze. Le-ta je lahko tako ekstenzivna, da ne prizadene samo kože in podkožja, ampak še kosti, če se pojavi v glutealnem predelu.

Med akutne reakcije, ki spremljajo obsevanje procesov v medenici, spadata radiocistitis in radioproktitis. To sta resni komplikaciji, ki za nekaj časa zavreta zdravljenje, bolnik pa ima hude težave in neprijetnosti.

Za pozne in za bolnika mnogokrat usodne komplikacije pa lahko pri obsevanju medenice štejemo tako imenovan »frosen pelvis«, zabrazgotinjeno medenico. Zaradi obsevanja medenice z visokimi dozami je prišlo v njej do okvare vseh organov in struktur, ekstenzivni proces brazgotinjenja je privedel do prestanka funkcije določenih organov zaradi obstruktivnih procesov — srečujemo vse od ileusa, anurije, fistule itn.

Komplikacije na krvotvornih organih

Ker so krvotvorni organi za obsevanje eden najboljčutljivejših organov, se po njihovi prizadetosti kaj kmalu lahko orientiramo o sposobnostih organizma, kako bo prenašal obsevanje. Pri obsevanjih, ki zajemajo velike predele, tako na primer obsevanje bezgavk pri Hodgkinovi bolezni, abdominalna kopel zaradi karcinoma ovarija in še druga obsevanja, lahko kaj hitro opazimo levkopenijo in limfopenijo, ki sta tako progresivni, da je obsevanje mnogokrat treba prekiniti. So pa na srečo takšna stanja reverzibilna in jih je ob primerni terapiji in skrbi za bolnika mogoče popraviti, tako da bolnik predvideno radioterapijo lahko konča.

Komplikacije v brahiterapiji

Zelo obsežno področje komplikacij spremlja brahiterapijo. Glede na vrsto in lokacijo posega največje srečujemo komplikacije v področju glave in vratu, manj pogosto v genitalnem področju. Komplikacijo povzročita v brahiterapiji dva dejavnika: sam v bistvu kirurški poseg z vsemi nezaželenimi posledicami in radioterapija, ki pa jo v primeru s perkutano radioterapijo spremljajo še izjemno visoke

doze, bodisi da se pojavljajo ob samih izvorih ali pa tako imenovane »vroče točke«, kjer je doza vsota prispevkov posameznih izvorov.

Področje glave in vratu: Od brahiterapevtskih posegov srečujemo v tem področju predvsem implantacije — tako žic kot zank — vendar manjkrat implantate sfer ali zrn kakor trajne implantate. Že narava implantacije nosi v sebi troje nevarnosti: nevarnost, da v področju vratu oziroma mehkih delov vratu s kovinskim vodilom nabodemo veliko žilo ali celo a. carotis, s čimer povzročimo krvavitev ali v slabšem primeru podkožni hematomi. Drugič, da v to področje zanesemo infekt, kar je sicer redko, ni pa izključeno, zlasti če ima proces na vratu komunikacijo s procesom v orofarinksu in kužni material z nabadanjem procesa zanesemo globlje, v še neinficirane predele, tretjič pa, da z nepravilno izbrano dozo ali neugodno distribucijo izvora povzročimo obsežne nekroze zaradi številnih vročih točk. Naštete komplikacije so sicer redke, vendar pa obstaja njih nevarnost.

V ustni votlini oziroma v celem orofarinksu srečujemo podobne komplikacije: najpogostnejša komplikacija je krajevna nekroza, ki s svojim dolgotrajnim zdravljenjem bolniku povzroča veliko težav in bolečin. Na srečo redka komplikacija, ki smo jo tudi že doživeli, pa je, da z implantacijo zanke v vbodni kanal zanesemo kužni material v ustno dno in nastane hudo vnetje, ki lahko privede celo do nastanka abscesa, zaradi abscesa samega pa v tem področju do spremene edema, ki je za bolnika lahko celo usoden, če descendira vse do larinksa.

Omenjene komplikacije v tem področju štejejo pravzaprav za akutne. Kasnejši iz tega področja pa sta: fibroza podkožja, največkrat na celem postimplantacijskem področju, ter v slabšem primeru kožne ali podkožne metastaze.

Sama fibroza implantiranega področja se postopoma razvija od začetnega blagega edema do popolne fibroze. Proces sam je s tretjim mesecem zaključen. Fibroza je lahko čvrsta, tako da je gibljivost bolnikovega vratu omejena, lahko jo pa vsaj v posameznih primerih spremlja manjši edem obraza oziroma predelov nad samo fibrozo. Kožne metastaze po samih implantacijah v tem predelu srečamo le redko. Največkrat pri oslabelih bolnikih, pri katerih je bila implantacija strogo paliativni poseg z omejenim učinkom, kjer je že zaradi splošne slabe kondicije kljub manjšim dozam ter skrbno določenim indikacijam prišlo do nepričakovane burne reakcije, učinek sam pa je bil nasproten od pričakovanega.

Radiomukozitis srečujemo pri implantacijah v področju orofarinksa praktično v vseh primerih in ga skoraj ne štejejo več za komplikacijo, bolj za spretni pojav. Hujše mukozitise dobimo v primerih, ko brahiterapija v tem področju ni pomenila primarne terapije, pač pa tako imenovano »surdosage« terapijo, ko poskušamo z implantacijo uničiti še najmanjši preostanek tumorja po že končani perkutani terapiji.

Intrakavitarna brahiterapija v področju glave in vratu je danes praktično opuščena, le v redkih primerih se uporabljajo še mulaže epifarinksa in ustne votline. Tudi hujših komplikacij običajno v teh primerih nismo zasledili.

Komplikacije v brahiterapiji ginekoloških karcinomov

Pri zdravljenju ginekoloških karcinomov srečujemo tri vrste posegov:

— aplikacije po manchestrski metodi in metodo z modificiranimi Henschkejevimi aplikatorji pri karcinomu na vratu maternice,

— metodi »Packinga po Heymanu in Simonu« pri karcinomu telesa maternice ter

— mulaže nožnice po operacijah karcinomov materničnega telesa za preprečitev nastanka metastaz.

Komplikacije, ki jih srečujemo, so največkrat posledica instrumentalnega posega, tako na primer perforacija uterusa pri poskusu dilatacije cervikalnega kanala, da lahko vstavimo aplikator z izvorom enake perforacije, kadar nalagamo radioaktivne aplikatorje v samo maternično votlino pri packingu, in bi morda en izvor porinil drugega skozi steno maternice, oslABLJENO zaradi karcinoma.

Komplikacije, ki bi bile neposredna posledica prevelikih doz, pa so redke. Prav tako v teh primerih le redko srečujemo hujše reakcije na rektumu, še manjkrat na mehurju. Rektalno dozo v vsakem primeru merimo in če se pokaže, da je doza na rektalni sluznici višja kakor na točki A (točka A je tista točka, ki je 2 cm nad spodnjim robom izvora v maternični votlini ter 2 cm lateralno od njega oziroma osi maternične votline), potem se odločimo za korekcijo lege izvorov ali pa le za perkutano obsevanje.

Komplikacij pri mulažah vagine praktično ne srečujemo, blažji spremeni mucozitis pa spontano izginejo, če se sploh pojavijo. Le ob malomarnem ravnanju ali pa v primerih, da bolnic med terapijo ne opazujemo, lahko izvor pade iz nožnice in povzroči hude komplikacije na vulvi.

Komplikacije pri začasnih in trajnih implantacijah karcinomov dojke

Del paliativne brahiterapije pomeni še dodatno zdravljenje karcinomov dojke. Po končanem obsevanju se pokaže, da je tumor v dojki bodisi dobro reagiral, so pa tudi primeri, ko se je pokazalo, da je tumor sicer popolnoma izginil, a se je po določenem času pokazal znova. V obeh naštetih, poleg njih pa seveda še v izjemnih drugih primerih, lahko dodatno obsevamo takšen tumor z implantacijo radioaktivnih izvorov. Za dodatno perkutano obsevanje se običajno že zaradi postiradiacijsko okvarjene kože v glavnem ne odločimo, implantacija pa kožo lahko do neke mere le varuje oziroma ohrani. Vendar se kljub vsemu zgodi, da z implantacijo povzročimo lokalno nekrozo in perforacijo skozi kožo. Pri trajnih implantatih, na primer z zlatimi zrnci ali iridijevimi sferami pa se je to dogajalo, čeprav smo upoštevali vsa pravila o tako imenovani optimalni dozi. Ulkus, ki secernira, pa je v veliki meri bolnicam povzročal včasih hujše težave kakor sam karcinom, nega je dolgotrajna in zahtevna. Zato se danes v veliki meri izogibamo takih posegov.

Komplikacije po aplikacijah odprtih izvorov

Med brahiterapevtske posege spada tudi aplikacija odprtih izvorov. Tu bi omenil predvsem komplikacije, ki jih srečujemo pri zdravljenju karcinomov ščitnice z radioaktivnim jodom, zapletljaje po zdravljenju osteoblastičnih metastaz karcinoma prostate ter zapletljaje po aplikacijah radioaktivnega zlata v plevralno in abdominalno votlino. Jod-131, ki ga apliciramo bolnikom z diferenciranimi karcinomi ščitnice in ki le-ta izotop kopičijo, povzroči lahko naslednje komplikacije:

Če se ga obilo nakopiči na področju primarnega karcinoma, ki ni bil kirurško zdravljen, lahko intenzivno sevanje na koži povzroči hude reakcije. Še huje pa je, če je reakcija tudi na sluznicah v hipofarinksu in larinksu, ki jo spremlja edem. Ta edem je lahko tako hud, da je potrebna traheotomija, ker bi se bolnik sicer zadušil. Radiodermatitis sam pa ob primerni negi kože počasi preide in tudi ne pušča hujših posledic. Včasih opazamo tudi hiperpigmentacijo kože.

Kadar se visoko diferencirani karcinom ščitnice razširi, metastaze pa prav tako kopičijo jod kot primarni tumor, lahko pride do lokalnih reakcij na samem mestu metastaz in pri multiplih kostnih metastazah celo do levkopenije, v ekstremnih primerih pa do agranulocitoze zaradi prizadetosti kostnega mozga.

Agranulocitozo zaradi aplikacije radioaktivnega elementa srečujemo tudi pri zdravljenju razširjenih karcinomov prostate s P-32 (radioaktivni fosfor). Slednje komplikacije so bile razmeroma pogostne in smo jih imeli tudi pri poskusu zdravljenja kostnih metastaz s tem radioaktivnim nukleidom pri generaliziranih karcinomih dojk. Ta terapija se je danes opustila zaradi nevarnosti za bolnika.

Dolgotrajne in trdovratne plevralne in abdominalne izlive poskušamo zaustaviti z aplikacijo koloidnega radioaktivnega zlata. Če vemo, da se v tretjini primerov preneha kopičiti eksudat, je taka terapija upravičena. Dandanašnja metoda, ko predhodno s testno dozo radioaktivnega nukleida ugotovljamo razporeditev elementa po plevralni ali peritonealni votlini, je zmanjšala število komplikacij na minimum. Prej se je namreč lahko zgodilo, da bi vse terapevtske doze aplicirali na primer v peritonealni žep, kar bi povzročilo lokalno nekrozo vseh prisotnih struktur z vsemi posledicami. Če po testiranju vidimo, da aplikacija ni možna, ker razporeditev ni dobra, še vedno lahko pravočasno odstopimo od predvidenega posega ali pa poiščemo drugo mesto aplikacije.

Res je sicer, da našteje komplikacije niso vse, ki jih srečujemo dandanes. Določene komplikacije ali posledice se bodo pokazale še kasneje, ko bodo tudi v široke namene uporabljali izvore ionizirajočih sevanj. Menim, da je prav in ponavljam, kar sem omenil že na začetku, da osnovne komplikacije le poznamo in nas njihov nastanek ne preseneti, da bomo bolniku tako dali več in bo ob našem pravilnem ravnanju v naše delo zaupal.

Literatura

1. Ackerman, del Regato: Cancer. Diagnosis — Treatment — Prognosis. The C. V. Mosby Company, Third Edition, S. Louis 1962.
2. Haines M., Taylor C. W.: Gynaecological Pathology, J. and A. Churchill LTD., London 1962.
3. Hilaris B. S.: A Manual for Brachytherapy, Memorial Hospital, Department of Radiation Therapy, Second Edition, 1970.
4. Paterson R.: The treatment of Malignant Disease by Radiotherapy, Edward Arnold (Pub.) LTD, London 1963.
5. Pierquin B.: *Precis de curietherapie*, Masson et Cie, Paris 1964.
6. Rubin P., Casarett G.: Clinical Radiation Pathology, W. B. Saunders Company, 1968.