

RADIOLOGIA IUGOSLAVICA

ANNO 20

1986

FASC. 1

PROPRIETARII IDEMQUE EDITORES: SOCIETAS RADIOLOGORUM
IUGOSLAVIAE AC SOCIETAS MEDICINAE NUCLEARIS IN FOEDERATIONE
SOCIALISTICA REI PUBLICAE IUGOSLAVIAE

LJUBLJANA

Blokira dopaminske receptore u predjelu gornjeg gastrointestinalnog trakta i hemoreceptorskoj okidačkoj (»trigger«) zoni, ne prelazeći hematoencefalnu barijeru.

Tametil*

(domperidon)

digestivni regulator i antiemetik

Indikacije

- digestivni poremećaji koji su uzrokovani prepolaganim pražnjenjem želuca ili ezofagealnim refluksom (mučnina, povraćanje, žgaravica, podrigivanje, meteorizam, osjećaj napetosti u abdomenu, osjećaj bola u abdomenu)
- mučnina i povraćanje različite geneze

Doziranje

Digestivni poremećaji

Odrasli: 1 tableta ili 1 ml kapi 3 puta na dan pola sata prije obroka, ev. još jednom prije spavanja (po potrebi doza se može udvostručiti).
Djeca: 1 kap na 1 kg tjelesne težine 3 puta na dan, ev. još jednom prije spavanja (po potrebi doza se može udvostručiti).

Mučnina i povraćanje

Odrasli: 1—2 ampule iv. ili im. (maksimalna dnevna doza: 1 mg na 1 kg tjelesne težine)
odnosno 2 tablete ili 2 ml kapi 3 puta na dan prije obroka, ev. još jednom prije spavanja (po potrebi doza se može udvostručiti).
Djeca: 2 kapi na 1 kg tjelesne težine 3 puta na dan prije obroka, ev. još jednom prije spavanja.

Oprema

30 ili 100 tableta po 10 mg
30 ml kapi (1 ml = 28 kapi = 10 mg)
10 ampula po 2 ml (2 ml = 10 mg)

Za detaljne informacije i literaturu obratite se proizvođaču.

* zaštićeno ime



KRKA KRKA, tovarna zdravil, n. sol. o., Novo mesto

RADIOLOGIA IUGOSLAVICA

PROPRIETARII IDEMQUE EDITORES: SOCIETAS RADIOLOGORUM
IUGOSLAVIAE AC SOCIETAS MEDICINAE NUCLEARIS IN FOEDERATIONE
SOCIALISTICA REI PUBLICAE IUGOSLAVIAE

LJUBLJANA

ANNO 20

1986

FASC. 1

Redakcijski odbor — Editorial Board:

Bajraktari Xh., Priština — Bičaku E., Priština — Borota R., Novi Sad — Brzaković P., Beograd — Fazarinc F., Celje — Granić K., Beograd — Grivčeva-Janošević N., Skopje — Ivančević D., Zagreb — Jevtić V., Ljubljana — Karanfilski B., Skopje — Katunarić D., Zagreb — Kičevac-Miljković A., Beograd — Kostić K., Beograd — Lovrenčić M., Zagreb — Mirić S., Sarajevo — Mušanović M., Sarajevo — Nastić Z., Novi Sad — Obrez I., Ljubljana — Odavić M., Beograd — Plesničar S., Ljubljana — Popović L., Novi Sad — Popović S., Zagreb — Škrk J., Ljubljana — Spaventi Š., Zagreb — Tabor L., Ljubljana — Varl B., Ljubljana — Velkov K., Skopje

Glavni i odgovorni urednik — Editor-in-Chief:

Plesničar S., Ljubljana

Tehnički urednik — Technical Editor:

Benulič T., Ljubljana

Urednici — Editorial Staff:

Guna F., Ljubljana — Pavčnik D., Ljubljana — Rudolf Z., Ljubljana
— Serša G., Ljubljana — Snoj M., Ljubljana

Izdavački savet — Advisory Board:

Lovrinčević A., Sarajevo (predsednik/president) — Benulić T., Ljubljana — Čatić Dž., Sarajevo — Dedić M., Novi Sad — Dujmović M., Rijeka — Grunevski M., Skopje — Guna F., Ljubljana — Ivković T., Niš — Jašović M., Beograd — Kocić D., Sarajevo — Kovačević D., Zagreb — Ledić S., Beograd — Lovasić I., Rijeka — Milutinović P., Beograd — Mitrović N., Beograd — Obrez I., Ljubljana — Pocajt M., Maribor — Porenta M., Ljubljana — Radojević M., Skopje — Radović M., Titograd — Rudolf Z., Ljubljana — Stanković R., Priština — Šimonović I., Zagreb — Šimunić S., Zagreb — Tadžer I., Skopje

Izdavači — Publishers:

Udruženje za radiologiju Jugoslavije i/and Udruženje za nuklearnu medicinu Jugoslavije

Glavni i odgovorni urednik — Editor-in-Chief:

prof. dr. Stojan Plesničar, Ljubljana

Lektor za engleski jezik — Reader for English language:

Olga Shrestha

Tajnica redakcije — Secretary:

Milica Harisch, Ljubljana

Adresa redakcije — Address of Editorial Board:

Onkološki inštitut, Zaloška c. 2, 61000 Ljubljana
Telefon: 061/327 955 — Phone: 061/327 955

UDC i/and Key words: mag. dr. Eva Klemenčič, Inštitut za biomedicinsko informatiko, Medicinska fakulteta, Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani

RADIOLOGIA IUGOSLAVICA

Revija za rendgendijagnostiku, radioterapiju, onkologiju, nuklearnu medicinu, radiofiziku, radiobiologiju i zaštitu od ionizantnog zračenja — The review for radiology, radiotherapy, oncology, nuclear medicine, radiophysics, radiobiology and radiation protection.

Izlazi četiri puta godišnje — Published quarterly

Pretplata — za ustanove 10.000 din, za pojedince 3.000 din.
Subscription rate — for institutions 60 US \$, individual 30 US \$.
Primerak 1500 din — Single issue 20 US \$.

Broj čekovnog računa — Bank account number: 50101-678-48454

Broj deviznog računa — Foreign currency account number:
50100-620-010-257300-5130/6

LB — Gospodarska banka — Ljubljana

Reviju indeksiraju i/ili abstrahiraju — Indexed and/or abstracted by:

BIOMEDICINA SLOVENICA, CHEMICAL ABSTRACTS, EXCERPTA MEDICA, MEDICO INFORMATIONSDIENSTE GmbH, PHYSICS IN MEDICINE AND BIOLOGY

Tiskala — Printed by:

Tiskarna Slovenija, Ljubljana

Izdavanje revije potpomaže Raziskovalna skupnost Slovenije u svoje ime i u ime istraživačkih zajednica svih drugih republika i pokrajina u SFRJ — The publication of the review is subsidized by all Yugoslav Assemblies of the Research Communities through the Assembly of the Research Community of Slovenia

Doprinosi ustanova na osnovu samoupravnih dogovora — Contribution on the basis of the self-managing agreements:

- Institut za rentgenologiju i onkologiju, UMC Sarajevo
- Inštitut za rentgenologijo, UKC Ljubljana
- Klinički bolnički centar Rijeka
- Klinika za nuklearno medicino, UKC Ljubljana
- Onkološki inštitut, Ljubljana
- Radiološka služba MC Mostar
- Sekcija za radiologiju Zbora liječnika Hrvatske, Zagreb
- Skupnost zavarovanja imovine in oseb »Croatia« n. sol. o. Zagreb, Poslovna enota v Novi Gorici
- Zdravstvena skupnost Slovenije, Ljubljana

Pomoć reviji i naručnici reklama — Donators and Advertisers:

- | | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| — ANGIOMED, Karlsruhe, ZRN | — MEBLO, Nova Gorica |
| — BAYER PHARMA JUGOSLAVIJA, | — M. R. LECLERC & Co., Schaffhausen, |
| — BYK GULDEN, ZRN | Švicarska |
| — predstavništvo FABEG, Zagreb | — predstavništvo Replek — Makedo- |
| — CILAG-CHEMIE, Schaffhausen, Švicarska | nija, Skopje |
| — predstavništvo Agroprogres, | — NOVA, Ljubljana |
| Ljubljana | — SALUS, Ljubljana |
| — ELEKTRONSKA INDUSTRIJA, Niš | — SANOLABOR, Ljubljana |
| — FOTOKEMIKA, Zagreb | — SIEMENS, Erlangen, ZRN |
| — INSTITUT ZA RADIOIZOTOPE »RI« | — predstavništvo BANEX, Zagreb |
| BORIS KIDRIČ, Vinča | — TIK, Kobarid |
| — INTERWERBUNG — ISOCOMMERZ, | — TISKARNA SLOVENIJA, Ljubljana |
| Berlin, DDR | — TOSAMA, Domžale |
| — posrednik OZEHA, Zagreb | — VEB FOTOCHEMISCHE WERKE, Berlin |
| — KOMPAS JUGOSLAVIJA, Ljubljana | — predstavništvo INTERIMPEX, Skopje |
| — KRKA, Novo mesto | — WELLCOME FOUNDATION |
| — LEK, Ljubljana | — predstavništvo Agroprogres, |
| — MACK, Illertissen | Beograd |

Recenzenti u godini 1985/Reviewers in 1985

Adamić Š., Ljubljana — Agbaba M., Zagreb — Bekerus M., Beograd — Bjelovuk R., Beograd — Borota R., Novi Sad — Bošnjaković V., Beograd — Budihna N., Ljubljana — Cevc P., Ljubljana — Čengić F., Sarajevo — Čerk M., Ljubljana — Čičin Šain Š., Zagreb — Debevec M., Ljubljana — Dimčevski D., Skopje — Djordjević J., Sarajevo — Erjavec M., Ljubljana — Fettich J., Ljubljana — Fortič B., Golnik — Gjurin B., Zagreb — Goldner B., Beograd — Habič M., Ljubljana — Hebrang A., Zagreb — Horvat V., Zagreb — Jereb B., Ljubljana — Jereb M., Golnik — Kališnik M., Ljubljana — Kamenica S., Beograd — Bastelic B., Ljubljana — Klanjšček G., Ljubljana — Knešaurek K., Zagreb — Korbelik M., Zagreb — Kubović M., Zagreb — Kunštek N., Zagreb — Kurjak A., Zagreb — Ledić S., Beograd — Lincender L., Sarajevo — Lovrinčević A., Sarajevo — Maričić Ž., Zagreb — Obrez I., Ljubljana — Popović L., Novi Sad — Porenta M., Ljubljana — Prodan M., Ljubljana — Pust B., Ljubljana — Rubinić R., Rijeka — Spaventi Š., Zagreb — Stefanović Lj., Sremska Kamenica — Šilc M., Ljubljana — Šimunić S., Zagreb — Škrk J., Ljubljana — Šurlan M., Ljubljana — Švarcer V., Zagreb — Tabor L., Ljubljana — Us J., Ljubljana — Vlaisavljević V., Zagreb — Vrhovec I., Zagreb

Urednici zahvaljuju recenzentima na uloženom naporu, kojim su doprineli kvalitetu naše revije.

Editors greatly appreciate the work of the reviewers which significantly contributed to the improved quality of our journal.

UPUTSTVA AUTORIMA

Radiologia Iugoslavica objavljuje originalne naučne radove, stručne radove, pregledne radove, prikaze slučajeva i varia (recenzije, saopštenja, stručne obavesti i drugo) sa područja rendgen dijagnostike, radioterapije, onkologije, nuklearne medicine, radiofizike, radiobiologije, zaštite od ionizirajućih zračenja i srodnih područja.

Radove upućivati redakciji preporučeno u 3 primeraka na naslov: Redakcija revije »Radiologia Iugoslavica«, Onkološki institut, Zaloška c. 2, 61000 Ljubljana. Radovi se objavljuju na jednom od jezika naroda i narodnosti SFRJ i engleskom jeziku.

Rukopisi, koji nisu napisani prema uputama biće odmah vraćeni autorima radi ispravke. Svi primljeni radovi šalju se na recenziju.

Redakcija si pridržava pravo, da traži od autora dopune i izmenu sadržaja, te jezične i stilske ispravke. Sve troškove dodatne obrade rada sa strane redakcije (prevodenje, lektorisanje, dodatna obrada grafičkog materijala, posebne želje autora) snosi autor rada.

Izbor i redosled objavljivanja su isključivo pravo redakcionog odbora uz suradnju izdavačkog saveta revije.

Autorima se preporučuje upotreba domaćih izraza, osim za pojmove koji su neprevodivi. Skraćenice u tekstu nisu dozvoljene, ukoliko nisu zvanične i tekstem objašnjene. Svi tehnički podaci moraju biti navedeni prema SI sistemu.

Za sve navode u svojim radovima odgovaraju autori.

Radovi ne smeju biti duži od 8 mašinom pisanih stranica, sa proredom broj 2 (ukupno sa grafičkim materijalom i literaturom), levi rub mora biti 40 mm, gornji i donji rubovi 40 mm, desni rub 25 mm. Sve strane moraju biti numerisane arapskim brojevima.

Prva strana rukopisa sadrži naziv ustanove i radne jedinice, naslov rada (i na engleskom jeziku), ime(na) autora, abstract (do 200 reči) i tekući naslov (running title). Redosled i oblik prve strane je prikazan na primeru:

UNIVERZITETSKO MEDICINSKI CENTAR
SARAJEVO
RO INSTITUT ZA RADIOLOGIJU
I ONKOLOGIJU

SEMINOMA — DIJAGNOSTIČKI I TERAPIJSKI PRISTUP

SEMINOMA — DIAGNOSTIC
AND THERAPEUTIC MANEGEMENT

Kostić-Radović F., Karišik M., Đorđević J.

Abstract — U abstractu (na engleskom jeziku) moraju biti navedeni svi podaci, koji u dovoljnoj meri prikazuju glavne navode rada.

Running title (skraćeni naslov): Kostić-Radović F. et al.: Seminoma, dijagnostika, terapija.

UDC i Key words: određuje redakcija.

Tekst podeliti na: Uvod, Materijal i metode, Rezultati, Diskusija, Zaključak, Sažetak, Literatura, Adresa autora.

Grafički materijal (slike, tabele, grafikoni) slati u 2 primerka. Slike moraju biti čiste i kontrastne, tekst u slikama mora biti vidljiv i razumljiv i kod smanjenja na polovinu veličine. Na poleđini mora biti olovkom označen arapski broj, prezime prvog autora i prve dve reči naslova rada te strelicom označen gornji rub. Tabele obavezno kucaći na mašini bez vertikalnih linija. Grafikone i crteže crtati na belom tehničkom papiru formata A₄ i jednako kao slike označiti na poleđini. Na grafičkom materijalu nisu dozvoljene naknadne popravke. Tekst uz slike i grafički materijal pisati na posebnom listu dvojezično, na jeziku rada in na engleskom. Isto tako mora biti dvojezično ispisan i tekst u grafičkom materijalu. Tekst mora objasniti prikazane pojedinosti.

Sažetak — Je identičan abstractu, napisan na jeziku članaka.

Literaturu otkucati na posebnoj listi prema abecednom redu (prvog) autora. U tekstu citirati autore sa spiska literature sa arapskim brojem u zagradi.

— Za citat članaka iz revije:

1. Dent. R. G., Cole P.: In vitro maturation of monocytes in squamous carcinoma of the lung. Br. J. Cancer 43 (2): 486—495, 1981.

za citat (iz) knjige:

2. Bull J., McKissock W.: An atlas of positive contrast myelography. Grüne & Stratton, New York, 1962 (23—41).

— za citiranje poglavlja iz knjige:

3. Evans R., Alexander P.: Mechanisms of extracellular killing of nucleated mammalian cells by macrophages. U: Immunobiology of macrophage (Nelson D. S., ed.), Academic Press, New York, 1976 (45—74).

Referati se ne citiraju.

Iz radova koji se odnose na klinička istraživanja mora biti razvidno, da su se autori pridržavali Kodeksa etike zdravstvenih radnika SFRJ i Deklaracije Helsinki-Tokio.

Poslani radovi ne smeju biti publikovani ili u pripremi za tisk u bilo kojem drugom časopisu. Objavljeni radovi ili njihovi delovi mogu biti objavljeni u drugim revijama ili knjigama samo sa pismenom dozvolom redakcije.

Rukopisa i grafičkog materijala ne vraćamo.

Redakcija revije
»RADIOLOGIA IUGOSLAVICA«

RADIOLOGIA IUGOSLAVICA

ANNO 20

1986

FASC. 1

SADRŽAJ/CONTENTS

Rendgenska dijagnostika — Diagnostic Radiology

- Perkutana transluminalna angioplastika ilijakalnih arterija
Percutaneous transluminal angioplasty (PTA) of iliac arteries (orig. sc. paper)
Mašković J., Cambj Lj., Koplić S., Radonić V., Stanić I., Vitezica Ž.,
Parpura D., Štambuk I. 9
- Perkutana aspiraciona biopsija pankreasa pod kontrolom kompjuterizirane
tomografije
Control of percutaneous aspiration biopsy by CT (orig. sc. paper)
Lincender L., Lovrinčević A. 19
- Lokalizacija klinično nezaznavnega raka dojke s pomočjo lokalizacijske
igle TIK Kobarid
Localization of non-palpable breast cancer by means of a localization
needle TIK Kobarid (orig. sc. paper)
Us J., Jelinčič V., Knez D., Gregorčič D., Kokošin S. 23
- Primarni tumori diafragme
Primary tumor of the diaphragm (review paper)
Skljarov I., Celard P., Gamondes J. P., Pinet F. 27

Kompjuterizovana tomografija — Computerized Tomography

- CT dijagnostika ekspanzivnih procesa u hipofiznoj jami sa korišćenjem
multidimenzionalne i direktne koronarne projekcije (selarna — supraselarna
i paraselarna regija)
CT (computerised tomography) of expansive processes in hypophysis
(using the multidimensional and special coronar projections (sellar, supra-
sellar and parasellar area, orig. sc. paper)
Mitrović N., Dragutinović G. 33
- Dijagnostička vrednost kompjuterske tomografije u prikazu emfizematoznog
pielonefritisa
Diagnostic value of computed tomography in the evaluation of emphysema-
tous pyelonephritis
Marković S., Mališanović M., Čurčić M., Ateljević M., Petrović P. 39

Ultrazvuk — Ultrasound

- Kontrola ultrasonografa i utvrđivanje granica pouzdanosti operatera kod mjerenja dimenzija štitne žlijezde
Evaluation of thyroid gland measurements by ultrasonography (orig. sc. paper)
Djokić D., Kušić Z., Spaventi Š. 43

Nuklearna medicina — Nuclear Medicine

- Sijalinska kiselina tireoglobulina (Tg) diferenciranog karcinoma tireoideje
Sialic acid in thyroglobulin (Tg) of differentiated thyroid carcinoma
(orig. sc. paper)
Cvejić D., Mičić J. V., Sinadinović J. 47
- Radionuklidna ventrikulografija i scintigrafija miokarda u dijagnostici koronarne bolesti
Radionuclide ventriculography and myocardial scintigraphy in detecting coronary artery disease (orig. sc. paper)
Franceschi D., Žigman M., Franceschi M., Vukosavić Dj., Knešarek K. 51
- Radioimunološko određivanje progesterona. I. Pripremanje antigena i derivata za obeležavanje progesterona sa ¹²⁵I
Radioimmunological determination of progesterone. I. Preparation of antigen and derivate for ¹²⁵I labelling of progesterone (orig. sc. paper)
Krsmanović J., Hristić V. 53
- Prinos eluiranja — kriterij za procjenu uporabne vrijednosti ⁹⁹Tc^m-generatora
Elution efficiency — criterion for the operative value assessment of ⁹⁹Tc^m-generator (orig. sc. paper)
Kušter Ž., Lončarić S. 59

Onkologija, radioterapija — Oncology, Radiotherapy

- Usporedba uspješnosti Manchesterskog i modificiranog Henschkejevog after load sistema kod liječenja carcinoma colli uteri
Comparison of efficiency of Manchester and modified Henschke's after load system in intracavitary treatment of carcinoma colli uteri
(profess. paper)
Kuhelj J., Robič V., Cevc P. 67

Radiobiologija — Radiobiology

- Djelovanje ultravioletnog dijela sunčevog svijetla na stanice
The effect of sun-spectrum (UV portion) on cells (review paper)
Osmak M. 73

Radiofizika — Radiophysics

- Proton detectors for positron emission tomography (orig. sc. paper)
Starić M., Stanovnik A., Zavratnik D., Boštjančič B. 79
- Filmska dozimeterija malih doza zračenja
Film dosimetry of low dose irradiation (profess. paper)
Planinc J., Orhanović Z. 83

Varia

- Saopštenja — Communications 87
- Sadržaj, indeks autora, strani indeks, 1985
- Contents, autor's index, subject index, 1985 93

Urednikova reč

Svojim prvim brojem 1986. godine revija *Radiologia Iugoslavica* stupa u 20. godinu svog postojanja, a to znači, svoje prisutnosti među radiolozima, radioterapeutima, radiobiolozima, radiofizičarima, stručnjacima za nuklearnu medicinu i stručnjacima srodnih grana medicine u Jugoslaviji.

Prve zamisli o osnivanju revije (časopisa) potiču još iz preratnog vremena. Na II. Naučnom sastanku jugoslovenskih radiologa u Splitu 1935. godine bila je iznesena pobuda o osnivanju stručnog časopisa. Godine 1937. u Zagrebu počeli su izdavati *Radiološki glasnik* koji je izlazio 4 godine. Posle rata na IV. Kongresu za radiologiju i nuklearnu medicinu Jugoslavije u Skopju, 1961. godine je ponovo iznešen predlog za osnivanje stručnog časopisa. Godine 1964. revija je počela izlaziti u Ljubljani pod naslovom *Radiologia Iugoslavica*. Prvi urednik je bila prof. dr. Božena Ravnihar, a kasnije je na mestima glavnog, pa i odgovornog urednika bilo još 6 vrhunskih radioloških stručnjaka, a u redakciji učestvovalo je (neki još i dana) 14 saradnika.

U naših 19 godina štampalo se 9973 stranica sa 1273 (in extensio) članaka. Najmanje stranica (to jest 148) bilo je štampanih 1969. a najviše (818) 1978. godine. Broj štampanih stranica u pojedinačnim godinama ukazuje na početne organizacione poteškoće i na oskudicu članaka sve do vremena kada su sve brojniji članovi — radiolozi primili reviju kao svoju i kada se povećao broj štampanih radova. Početkom drugog desetgodišta broj stranica se znatno povećao, a u poslednjim godinama zapaženo je opadanje — kao posledica ekonomske situacije, a delimično i sistematičkog recenziranja svih poslatih radova. Nadamo se da će se taj pad zaustaviti još na granici gde će štampanje svih kvalitetnih naučnih i u pedagoškom smislu značajnih radova još biti moguće.

Članke za reviju doprinele su sve republike i pokrajine i Vojno medicinska akademija iz Beograda. Osim toga objavljeno je 54 radova inostranih autora. Najviše članaka doprineto je od autora iz onih ustano-

va gdje se razvijala radiologija i nuklearna medicina (SR Hrvatska, Srbija, Slovenija). U poslednje vreme povećava se broj radova iz SR BiH, Makedonije i Vojvodine.

Pored toga da je revija postigla značajan napredak u pogledu broja štampanih stranica i članaka, ona je uspela da bude i u pogledu standardizacije uzorno uređivana, zbog čega je uključena u I. kategoriju jugoslovenske biomedicinske informatike. Revija je indeksirana i/ili abstrahirana od petoro referalnih centara i izmenjivana sa brojnim domaćim i inostranim revijama.

Redaktori su se za vreme svih dugih 22 godina uporno i požrtvovano brinuli za redovno izlaženje revije. Oni su obavili ogroman redakcijski posao, a pored toga oni su se morali brinuti i oko sakupljanja potrebnih finansijskih sredstava, makar bi to bilo zaduženje osnivača revije. Sve vreme revija se nalazila u finansijskim poteškoćama, izlaženje pojedinačnih brojeva ovisilo je od tekućeg prilaza finansijskih sredstava. Budući da su ekonomski uslovi iz dana u dan teži, mi moramo biti svjesni toga da revija neće moći da se štampa uz deklarativna obećanja finansijske pomoći i uz prošla iskustva: ako je išlo do sad ići će i dalje.

Ubuduće mi ćemo moći da štampamo radove i reviju samo pomoću sredstava za koja moraju da se brinu oba osnivača (oba predsedstva i sekcije), zdravstvene ustanove i organizacije, organizatori kongresa i sastanaka, pa u krajnjem redu i autori radova koji bi trebami da u svojoj okolini animiraju sakupljanje finansijskih sredstava. Zalaganje malobrojnih redaktora oko tog zadatka nije više dovoljno uspešno, ali uz ukupno zalaganje članova jednog i drugog Udruženja mi bismo ipak mogli da uspijemo. K tome očekujemo i pomoć sa strane uvoznika medicinske opreme.

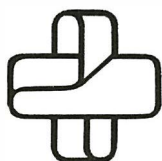
Bila bi velika šteta kad bi revija posle toliko godina požrtvovanog rada prestala da izlazi. Dužnost svih nas je da osiguramo njezin dalji opstanak i razvoj, jer je ona postala nepogrešiva veza između struč-

njaka različnih grana medicine i predstavnik našeg znanja u svetu.

Prilikom 20. godišnjice rada redakcija revije se srdačno zahvaljuje autorima, recenzentima, čitaocima i svim ostalim suradni-

cama koji su svojim zalaganjem doprineli izlasku 20 godišta naše revije.

Redakcije revije
RADIOLOGIA IUGOSLAVICA



TOSAMA

Proizvaja in nudi kvalitetne izdelke:

Kompresse vseh vrst
Gazo sterilno in nesterilno
Elastične ovoje
Virfix mrežo
Micropore obliže
Obliže vseh vrst
Gypsona in mavčene ovoje
Sanitetno vato PhJ III
Zdravniške maske in kape
Sanitetne torbice in omarice
Avtomobilske apoteke

**PERKUTANA TRANSLUMINALNA ANGIOPLASTIKA
ILIJAKALNIH ARTERIJA**

**PERCUTANEOUS TRANSLUMINAL ANGIOPLASTY (PTA)
OF ILIAC ARTERIES**

Mašković J., Cambj Lj., Kopljić S., Radonić V., Stanić I., Vitezica Ž., Parpura D., Štambuk I.

Abstract — Among atherosclerotic processes on arteries lesions the iliac arteries are the most suitable for percutaneous transluminal angioplasty (PTA). Technique manipulation with PTA of iliac arteries is much easier than in other arteries owing to lesions that which dilatated or recanalized are well approachable by ipsilateral or contralateral side in comparison with femoropopliteal or renal arteries are of larger lumen. Insignificant iliac artery stenosis may cause considerable circulatory disturbances. PTA of such lesions causes hemodynamic improvement and disappearance of difficulties. Since January 1982 till June 1984 we obtained PTA procedures in 36 patients on 39 iliac arteries. In one patient is successfully obtained recanalization of occluded iliac artery while in other 35 patients is obtained dilatation of the stenotic arteries.

UDC: 616.137-007.271-089.844

Key words: arterial occlusive diseases, iliac artery, angioplasty transluminal

Orig. sc. paper

Radiol. jugosl. (20)1 9—18, 1986

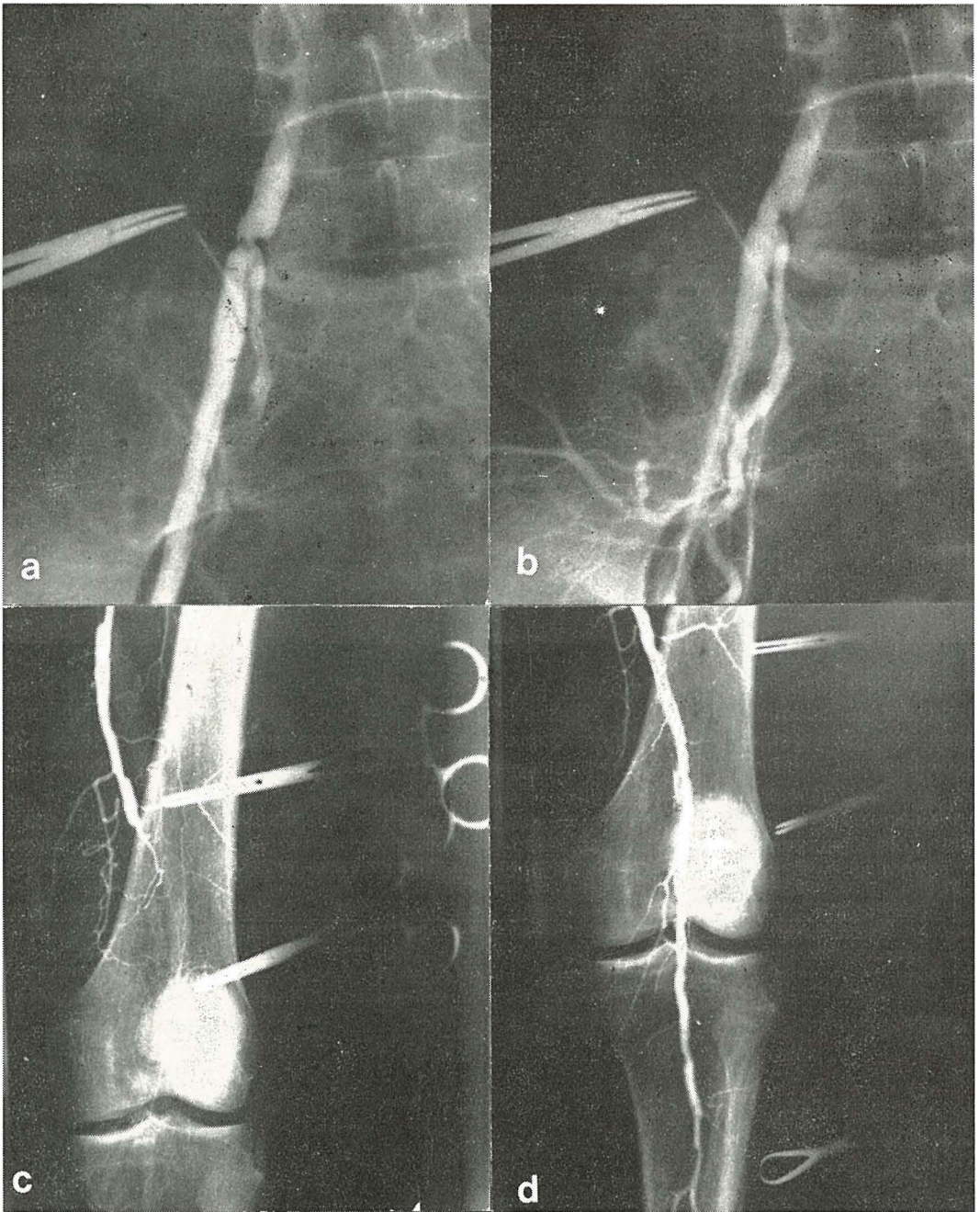
Uvod — Dotter i Judkins (1) 1964. godine uvode PTA u terapiju arteriosklerotskih promena perifernih arterija. Porstmann (2) 1973. godine izvodi prvu dilataciju ilijakalne arterije »korzet« balonskim kateterom. Dotter i suradnici (3) 1974. godine opisuju uspjeh u 80 % slučajeva kod dilatacije ilijakalnih arterija u 43 bolnika. Grüntzig i Hoff (4) 1984. godine uvode balonski kateter dvostrukog lumena. Ovaj balon napravljen je od polivinilklorida i za razliku od Portsmannovog balona pri ispunjavanju se rasteže do standardne veličine. Stijenke balona su krute, tako da balon u kontaktu s promjenom ne poprima izgled pješčanog sata. Tegtmeier (5) 1979. godine objavljuje prvu uspješnu rekanalizaciju kompletno okludirane ilijakalne arterije. Moterjeme (6) 1980. godine objavljuje primarni uspjeh u 84 % slučajeva dilatacije i rekanalizacije ilijakalnih arterija, a van Andel (7) iste godine objavljuje uspjeh od 92 % kod dilatacije 51 ilijakalne arterije nakon 33 mjeseca,

U Jugoslaviji PTA u terapiji arteriosklerotskih promjena perifernih arterija, pa tako i ilijakalnih arterija uvode 1979. i 1980. godine Obrez (8), Đurišić (9) i Šesto (10).

Materijal i metoda — Od sječnja 1982. do lipnja 1984. godine u Zavodu za radiologiju Opće bolnice u Splitu i Odjelu za radiologiju Vojne bolnice u Splitu izvršili smo PTA na 39 ilijakalnih arterija kod 36 bolesnika. Kod 20 bolesnika promjene su bile lokalizirane isključivo na ilijakalnim arterijama, dok su kod 16 bolesnika aterosklerozne promjene na ilijakalnim arterijama bile udružene s promjenama na femoropoplitearnim arterijama (slika 1). Rekanalizacija okludiranog segmenta izvršena je na jednoj, a dilatacija stenoza na 38 ilijakalnih arterija. U sedam slučajeva lezija je bila lokalizirana na distalnom dijelu vanjske ilijakalne arterije, u 14 na proksimalnom dijelu vanjske ilijakalne arterije, a u 18 slučajeva na zajedničkoj ilijakalnoj arteriji.

Kod PTA ilijakalnih arterija mjesto pristupa može biti ipsi i kontralateralna femoralna arterija, kao i lijeva aksilarna arterija. Mjesto pristupa određuje radiolog-angiolog ovisno o karakteru i lokalizaciji promjena.

Nakon punkcije u ilijakalnu arteriju uvođi se preko žice vodilje ravni angiografski kateter 6 F bez postraničnih otvora. Pod-



Slika 1 — a) Kratka stenozna desne zajedničke ilijakalne arterije; b) Kontrolna angiografija nakon PTA: postignuta zadovoljavajuća širina lumena stenozirane arterije; c) Okluzija lijeve površine femoralne arterije u istog bolesnika; d) Kontrolna angiografija nakon PTA: uspostavljen normalan lumen arterije

Fig. 1 — a) Short stenosis of the right common iliac artery); b) Follow up angiography after PTA: satisfactory larger lumen of stenosed artery; c) Occlusion of left femoral superficial artery in the same patient; d) Follow-up angiography after PTA: reinstated normal lumen size of occluded artery

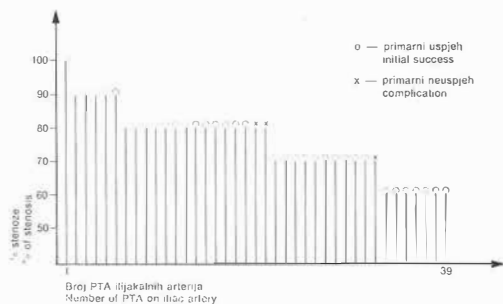
ručje aterosklerotske lezije pređe se žicom vodiljom. Ovaj manevar zahtjeva poseban oprez. Nakon toga preko žice vodilje postavi se angiografski kateter ispred mjesta stenoze ili okluzije i napravi angiografija. Neposredno prije dilatacije kroz angiografski kateter aplicira se 5000 IJ heparina i nakon toga izvrši se zamjena angiografskog katetera Grüntzigovim balonskim kateterom. Za dilataciju ilijakalnih arterija upotrebljavali smo balonske katetere promjera 8 mm, dužine 2—5 cm, ovisno o dužini same lezije. Nakon izvršene dilatacije napravi se kontrolna angiografija. Ukoliko je potrebna ponovna dilatacija, kroz kateter se opet uvodi tanka žica vodilja, a preko nje dilatacijski kateter postavlja na mjesto dilatacije. Nakon izvršene dilatacije kateter se izvlači, a na mjesto punkcije arterije izvrši se manualna kompresija. Kod izvlačenja katetera treba paziti da je dilatacijski balon u cijelosti ispražnjen i da prileže uz kateter. Izvlačenje katetera kroz punktiranu arteriju vrši se uz rotaciju, kako bi balon što bolje prilegao uz kateter i na taj način prozrokovao što manju traumu punktirane arterije. Nakon izvršene hemostaze bolesnik ostaje u krevetu 24 sata, nakon čega odmah započinje s treninzima hodanja, a bolnicu napušta nakon 48 sati. Ukoliko ne postoje kontraindikacije za uzimanje acetilsalicilne kiseline, tri dana prije intervencije, bolesniku ordiniramo 300 mg ASA tri puta dnevno i s tom terapijom nastavljamo posle zahvata. Nakon PTA uz ASA bolesnicima ordiniramo i dipyridamol 75 tri puta dnevno i savjetujemo da ovakovu terapiju bolesnici uzimaju konstantno.

Rezultati — PTA smo proveli u 36 bolesnika na 39 ilijakalnih arterija (tabela 1). U 18 slučajeva promjene su bile lokalizirane na zajedničkim ilijakalnim arterijama, dok su u 21 slučaju promjene bile na vanjskim ilijakalnim arterijama. Neposredni uspjeh postignut je kod PTA 36 arterija ili u 92,3 % slučajeva. U 16 bolesnika promjene na ilijakalnim arterijama bile su udružene s aterosklerotskim promjenama na femoropoplitearnim arterijama, koje su također podvrgnute PTA. Lezije su bile dužine između 2 i 4 cm, a intervencija je izvršena kod stenoza od 60 do 100 % širine lumena

Lokalizacija Localisation	Broj PTA Number of PTA	Neposredni uspjeh Initial success
Zajednička ilijakalna arterija Common iliac artery	18	16
Proksimalna vanjska ilijakalna arterija Proximal external iliac artery	14	14
Distalna vanjska ilijakalna arterija Distal external iliac artery	7	6
Ukupno Total	39	36 92,3 %

Tabela 1 — Rezultati PTA na 39 aterosklerotskih promjenjenih ilijakalnih arterija

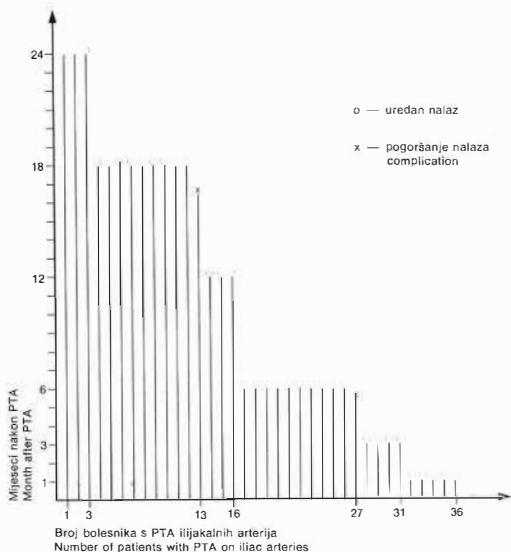
Table 1 — Results of PTA on 39 atherosclerotic lesions of iliac arteries



Slika 2 — Grafički prikaz primarnog uspjeha kod PTA ilijakalnih arterija

Fig. 2 — Graph of initial success rate of PTA on iliac arteries

arterije (slika 2). Kompletna okluzija ilijakalne arterije bila je kod 1 bolesnice. Stenoza od 90 % lumena arterije bila je kod 5 ilijakalnih arterija, 80 % kod 15, 70 % kod 11, a 60 % kod 7 ilijakalnih arterija. U tri slučaja nije se uspio dilatirati stenozirajući segment. U dva slučaja dilatacijski kateter nije se uspio postaviti na mjesto stenoze nakon ipsi i kontralateralne femoralne punkcije, mada je u oba slučaja, kod obiju punkcija, žica vodilja prešla mjesto stenoze. Kod jednog bolesnika nismo uspjeli izvršiti ipsi lateralnu punkciju, jer se femoralna arterija nije palpirla, a kontralateralnim pristupom nije se uspjelo žicom vodiljom prijeći mjesto stenoze. Uslijed bojazni od odljuštenja ateromatoznog plaka odustalo se od intervencije. Svi bolesnici, kod



Slika 3 — Grafički prikaz kontrolnih pregleda
Fig. 3 — Graph of follow-up results

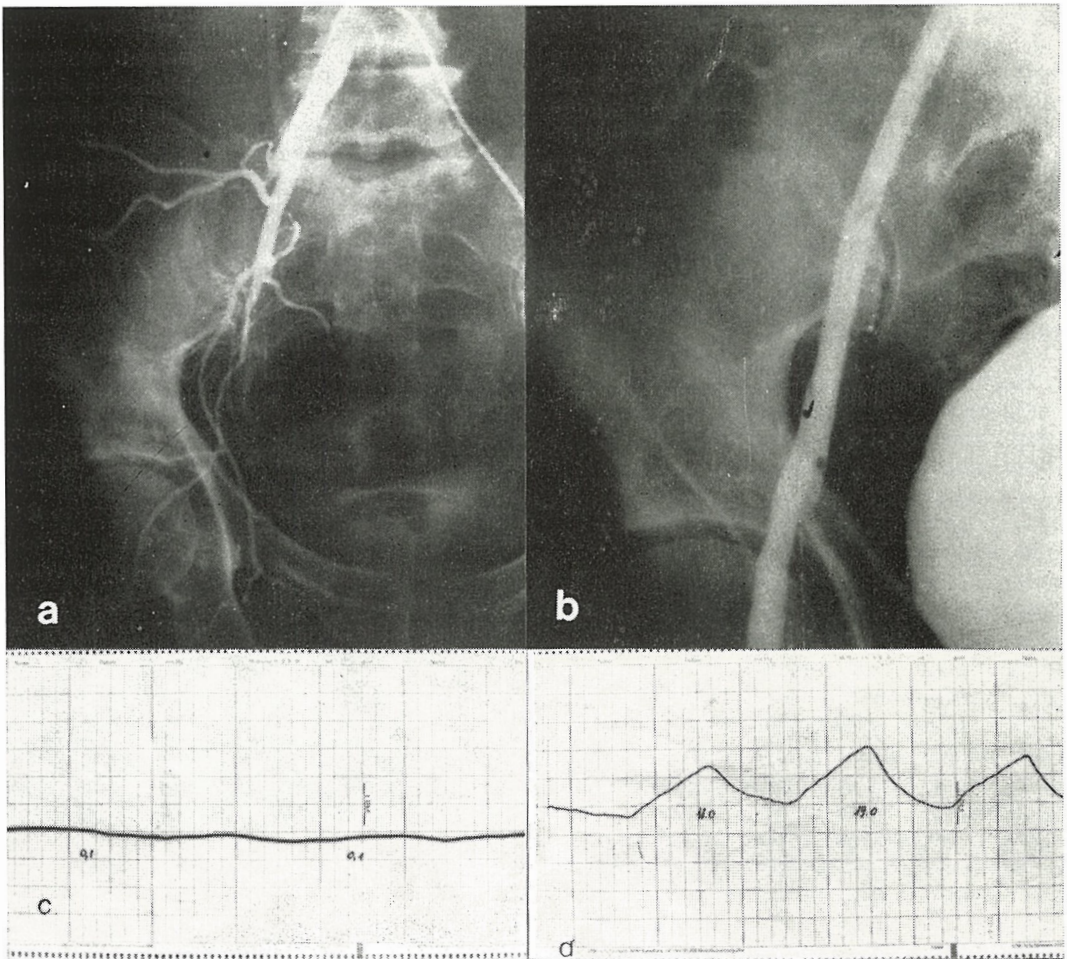
kojih je izvršena dilatacija arterija podvrgnuti su redovnoj kontroli jedan mjesec nakon intervencije. Tijekom prve godine kontrola se provodi svaka tri mjeseca, a nakon toga svakih šest mjeseci (slika 3). Kod kontrolnog pregleda uz klinički pregled radili smo renografiju, oscilometriju, test klaudikacije i pletizmografiju. Mjesec dana nakon intervencije, na svim arterijama gdje je postignut primarni uspjeh, nalaz je bilo uredan. Kod jednog bolesnika pet mjeseci nakon zahvata javili su se ponovno klinički simptomi koji su potvrđeni neinvazivnim testovima, a angiografski nalaz ukazao je na restenozu ilijakalne arterije. Ovaj bolesnik podvrgnut je kirurškom zahvatu i izvršena je endarteriotomija. Kontrolni pregled nakon dvanaest mjeseci proveden je u 16 bolesnika. Svi bolesnici bili su bez tegoba, a neinvazivni testovi bili su u granicama normale. Bolesnik, kod kojeg je pet mjeseci nakon intervencije izvršen operativni zahvat vremenski takođe spada u ovu grupu bolesnika, tako da uspjeh PTA nakon jedne godine iznosi 94 %. Kod jedne bolesnice klinički simptomi su se ponovno pojavili 17 mjeseci nakon intervencije. Neinvazivni testovi ukazali su na pogoršanje nalaza u odnosu na ranije kontrolne preglede, a angiografskim pregledom ustanovljena je ste-

noza zajedničke ilijakalne arterije iznad mjesta ranije stenozе. To smatramo progresijom osnovne bolesti, a ne restenozom. Kontrolni pregled nakon dvije godine izvršili smo kod 3 bolesnika i nalazi su bili u granicama normale.

Diskusija — Aterosklerotske promjene ilijakalnih arterija mogu se tretirati na 4 načina, i to: kirurškim rekonstruktivnim zahvatom, PTA konzervativnom terapijom, te kombinacijom svih ovih metoda (9). Izbor najadekvatnije terapijske metode donosi se na angiološkom sastanku na kome ravnopravno sudjeluju radiolog-angiolog, vaskularni kirurg i internista. Odluka se donosi na osnovi dužine, broja i lokalizacije procesa, stupnja ishemije, te općeg kliničkog stanja bolesnika, a u obzir treba uzeti i želju bolesnika (11—13). U kliničke indikacije za PTA ilijakalnih arterija spadaju intermitentne klaudikacije, potreba poboljšavanja krvnog dotoka ispred distalnog bypass grafta, bol u mirovanju i na terapiju rezistentni distalni ulkusi uz znakove hemodinamski signifikantne promjene (14—16).

Kao specifične kontraindikacije za PTA Motarjame (14) navodi rekanalizaciju ili dilataciju arterije na mjestu izlazišta važne kolateralne arterije koja ne smije biti okludirana. U specifične kontraindikacije spada i drugi segment okluzije. To ne predstavlja apsolutnu kontraindikaciju, već znatno nepovoljniju situaciju za primarni uspjeh. Motarjame (6) navodi uspjeh rekanalizacije ilijakalnih arterija u 33 % bolesnika. Kod naših bolesnika izvršili smo rekanalizaciju samo jedne okludirane ilijakalne arterije (slika 4). Okludirani segment bio je dužine 3 cm. Kao treću specifičnu kontraindikaciju Moterjame (14) navodi kalcificirani plak, jer je penetracija i dilatacija takvog plaka nemoguća.

Za dilataciju ilijakalnih arterija uglavnom se upotrebljavaju baloni vanjskog promjera 8 mm, dužine 2—5 cm. Potrebno je naglasiti da su kratki baloni nepodesni za dilataciju jer ih je za vrijeme ispunjavanja teško zadržati na mjestu stenozе (17). Ispunjavanje balona razrijeđenim kontrastnim sredstvom kontrolira se diaskopski. Katzen (16, 18) za dilataciju upotrebljava tlak do



Slika 4 — a) Selektivna angiografija desne ilijakalne arterije (kontralateralni femoralni pristup): okluzija vanjske ilijakalne arterije; b) Kontrolna angiografija nakon PTA; uspostavljen normalni lumen vanjske ilijakalne arterije; c) Pletizmografski nalaz prije PTA: izraziti pad krivulje vrijednosti reaktivne hiperemije; d) Pletizmografski nalaz nakon PTA: vrijednost reaktivne hiperemije u granicama je normale

Fig. 4 — a) Selective angiography of the right iliac artery (contralateral femoral approach): the occlusion of external iliac artery; b) Follow up angiography performed immediately following PTA: shows normal size lumen of iliac artery c) Plethysmograph results before PTA: evident decline of diagram value of reactive hyperemia; d) Plethysmography after PTA: values of reactive hyperemia are normal

6 atmosfera kojeg aplicira pomoću automatske pumpe. Abele (19) i Freiman (17) preporučuje ručno ispunjavanje balona.

Mjerenje gradijenata tlaka ispred i iza mjesta stenozе jest najbolji pokazatelj uspjeha dilatacije (20). U naših bolesnika nismo mogli mjeriti gradijent tlaka, te smo rezultate dilatacije kontrolirali angiografski.

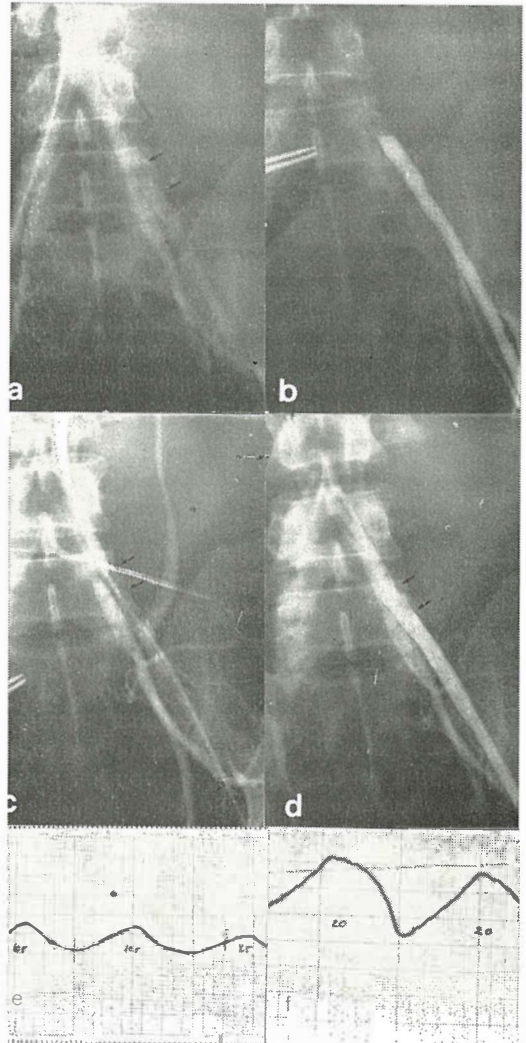
Kod dilatacije ilijakalnih arterija mogu se koristiti ipsi i kontralateralni femoralni, te

aksilarni pristup. Mjesto pristupa određuje se ovisno o lokalizaciji promjene. Kod lezija smještenih na distalnom dijelu ilijakalne arterije najpogodniji je kontralateralni pristup. Za dilataciju lezija, smještenih na proksimalnom dijelu vanjske ilijakalne arterije ili na zajedničkoj ilijakalnoj arteriji, mogu se koristiti sva tri pristupa. Kod bolesnika gdje su promjene lokalizirane na ilijakalnim arterijama obje strane, najpogodniji

je lijevi aksilarni pristup. Kod otežane punkcije zajedničke temoralne arterije Kauiman (21) savjetuje punkciju arterije uz pomoć ultrazvuka Dopplerovom tehnikom. Kod 3 naša bolesnika, kod kojih se nije palpirlala temoralna arterija izvršili smo »slijepu punkciju« arterije koristeći se Freimanovom tehnikom (17). Kao pomoć kod ovakve punkcije poslužila nam je ranije napravljena perimetrična angiografija, te karakteristične, dijaskopski jasno vidljive točke na glavi temura i acetabulumu.

Bachman (22) za dilataciju ilijakalnih arterija preferira kontralateralni temoralni pristup. Kao prednost ovog pristupa navodi mogućnost dilatacije promjena na ilijakalnim i femoralnim arterijama istog ekstremiteta u jednom aktu, nepunktiranje arterije bolesnog ekstremiteta i nastajanje hematoma na atakiranoj arteriji. Kao nepogodnost ove metode Freiman (17) upozorava na potencijalnu mogućnost komplikacije cirkulacije na ranije asimptomatskom ekstremitetu. Kontralateralni femoralni pristup upotrebljavali smo u slučajevima gdje ipsi lateralni pristup dilataciji nije moguć, kao što je to slučaj kod dilatacije lezije smještene na distalnom dijelu vanjske ilijakalne arterije ili u slučajevima nepalpabilne zajedničke femoralne arterije kod koje nije uspjela ipsi lateralna »slijepa« punkcija.

Aksilarni pristup (23) koristi se kad iz bilo kojeg razloga nije moguća femoralna kate-terizacija, kao što je to slučaj kod distalnih okluzija vanjskih ilijakalnih arterija ili ranijih operativnih zahvata na preponama. Ovaj pristup od velike je koristi kod istovremenih obostranih promjena na ilijakalnim arterijama. Mada je ovaj pristup jednostavniji od kontralateralnog femoralnog pristupa, osobito u bolesnika s visoko položenom bifurkacijom aorte i tortuoznim ilijakalnim arterijama, neki angiograferi ga izbjegavaju jer veličina balonskih katetera u proporciji s kalibrom aksilarne arterije povećava mogućnost komplikacija. Aksilarni pristup primjenili smo kod jednog bolesnika kod kojeg su bile izražene lezije na zajedničkoj ilijakalnoj arteriji desno i vanjskoj ilijakalnoj arteriji lijevo. Obje promjene riješene su u jednom aktu.



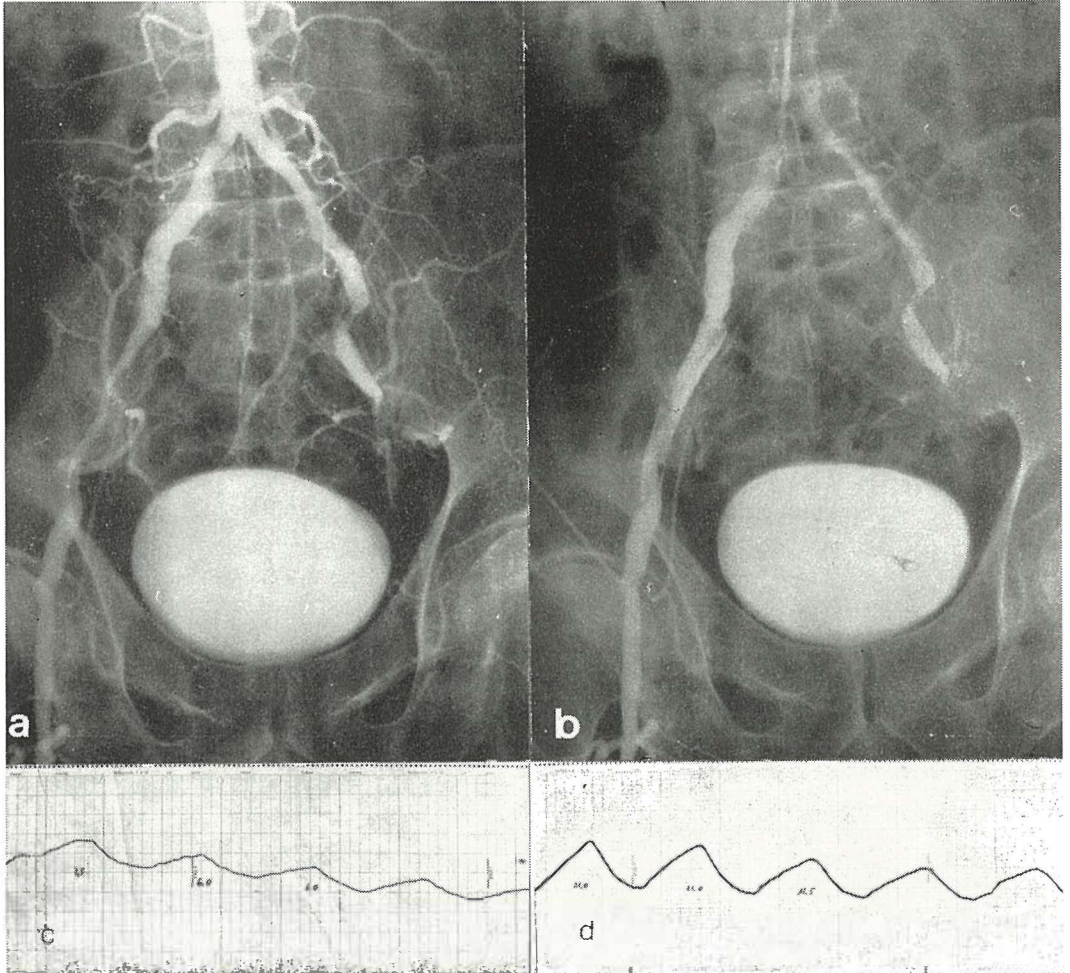
Slika 5 — a) Angiografski prikaz 90% stenozе lijeve vanjske ilijakalne arterije (označene strelicama). Kod intervencije upotrebljen je kontralateralni femoralni pristup; b) Angiografija lijeve vanjske ilijakalne arterije nakon izvršene »slijepе punkcije«: kontrast u uskom mlazu opisuje samo distalni dio ruba stenozе; c) Angiografija nakon postavljenoг katetera iznad mjesta stenozе; d) Kontrolna angiografija nakon PTA: uspostavljen normalan kalibar krvne žile; e) Pletizmografski nalaz prije PTA: pad krivulju vrijednosti reaktivne hiperemije; f) Pletizmografski nalaz nakon PTA: normalan pletizmografski nalaz

Fig. 5 — a) Angiographic reveal of 90% stenosis of the left external iliac artery (arrows). At angiography was used contralateral femoral approach; b) Angiography of left external femoral iliac artery after "blind" puncture and after the catheter was placed at the top of the stenosis: contrast medium in filiform jet describes only distal top of stenosis; c) Angiography after positioned catheter over the level of stenosis: contrast medium in filiform jet passes by close to catheter (stenosis marked with arrows); d) Follow-up angiograph after PTA: reinstated normal size lumen of the vessel; e) Plethysmography before PTA: decline of diagram value of reactive hyperemia; f) Plethysmography after PTA: values of reactive hyperemia are normal

Kratke stenoze ilijakalnih arterija, osobito one koje nisu kalcificirane, lako se dilataju Grūnzigovim balonskim kateterom (slika 5). U takovih bolesnika morbiditet kod PTA je nizak. Moterjame (6), van Andel (7), Waltman (20) i Zeitler (24) objavljuju dobre rezultate nakon dilatacije kratkih solitarnih stenoza ilijakalnih arterija i smatraju PTA

metodom izbora u terapiji takovih lezija. Terapijski efekt uočljiv je neposredno nakon zahvata, a hospitalizacija se znatno skraćuje.

PTA može biti efikasna i u terapiji multiplih i drugih ilijakalnih stenoza (slika 6). Postotak uspjeha, kao i prognoza nisu tako dobri kao što je to slučaj sa solitarnim krat-



Slika 6 — a) Angiografija ilijakalne arterije lijevim transaksilarnim pristupom: Okluzija vanjske ilijakalne arterije lijevo i duga stenozna vanjske ilijakalne arterije desno; b) Kontrolna angiografija nakon PTA vanjske ilijakalne arterije desno: uspostavljen normalan lumen krvne žile (lijevo je napravljen rekonsruktivni kirurški zahvat); c) Pletizmografski nalaz prije PTA: pad krivulje vrijednosti reaktivne hiperemije desno; d) Pletizmografski nalaz nakon PTA: normalan pletizmografski nalaz

Fig. 6 — a) Angiography of iliac arteries with left transaxillar approach: evident occlusion of left external iliac artery and long stenotic lesion on the right external iliac artery; b) Follow-up angiography after PTA of right external iliac artery reinstated normal size lumen of the vessel (reconstructive surgery on the left side); c) Plethysmography before PTA: evident decline of diagram value of reactive hyperemia on the right; d) Plethysmography after PTA: values of reactive hyperemia are normal

kim stenozama, ali u nekim slučajevima, kao što su slučajevi gdje je uslijed općeg lošeg stanja bolesnika veliki transabdominalni operacijski zahvat kontraindiciran, PTA predstavlja jedinu moguću terapiju. Moterjame (6) navodi primarni uspjeh u 75 % slučajeva kod drugih stenoz, za razliku od 100 % primarnog uspjeha kod kratkih stenoz.

Rekanalizacija kompletno okludiranog segmenta ilijakalne arterije je mnogo teža (5, 6, 20, 24, 25). Kod ove intervencije uvi-

jek postoji potencijalna opasnost retroperitonealnog krvarenja. Za razliku od 100 % primarnog uspjeha kod kratkih solitarnih stenoz i 75 % uspjeha kod dilatacija drugih stenoz, Moterjame (6) navodi 33 % uspjeha kod rekanalizacije okludiranih ilijakalnih arterija. Okluzije su obično udružene s multiplim stenozama, što još više otežava postupak rekanalizacije.

Kao komplikacija PTA može se javiti hematoma na mjestu punkcije, distalne embolizacije, disekcije (17), tromboze na mjestu



Slika 7 — a) Kratka stenoz zajedničke ilijakalne arterije desno; b) Kontrolna angiografija nakon PTA: uspostavljen je normalan lumen arterije. U području ranije stenoz vidljiva disekcija intime dužine cca 4 cm (stelice); c) Pletizmografski nalaz prije PTA; pad krivulje vrijednosti reaktivne hiperemije; d) Pletizmografski nalaz nakon PTA: uredan nalaz reaktivne hiperemije

Fig. 7 — a) Short stenosis of the right common iliac artery; b) Follow-up angiography: reinstated normal size lumen. In the area of stenosis the cca 4 cm subintimal dijection is seen (arrow); c) Plethysmography before PTA: decline of dia-gram value o freactive hyperemia, d) Plethysmography after PTA: values of reactive hyperemia are normal

angioplastike (16) i iznimno rijetko ruptura dilatirane arterije (26). U dva naša bolesnika javio se nešto veći hematoma na mjestu punkcije, ali ni u jednom slučaju nije bila potrebna kirurška intervencija. Disekcija intime u dužini 3—4 cm vidjeli smo u 3 naša bolesnika (slika 6 i 7), ali ni u jednom slučaju nije bila potrebna kirurška intervencija. Manje disekcije intime vidjeli smo skoro u svih naših bolesnika. Na mjestu ovakvih disekcija 3 tjedna nakon intervencije neointima prekrije unutarnji lumen arterije, tako da ove disekcije ne predstavljaju veći problem. Katzen (16) je u 3 bolesnika primjetio trombozu na mjestu dilatacije i smatra da se ova komplikacija javlja češće u pušača i iz tog razloga savjetuje prestanak pušenja 24 sata prije PTA. Ova komplikacija može se s velikim uspjehom tretirati lokalnom aplikacijom malih doza streptokinaze (28). Ruptura dilatirane arterije je komplikacija koja se iznimno rijetko javlja. Prevencija se postiže ispravnim izborom i konstantnom dijaskopskom kontrolom za vrijeme izvođenja intervencije. Bol koja se može javiti za vrijeme dilatacije uzrokovana je rastezanjem adventicije i ukazuje na upotrebu visokog tlaka.

S PTA izbjegnuto je gubitak seksualne funkcije i razvoj impotencije što se nakon rekonstruktivnog kirurškog zahvata javlja kao neizbježna komplikacija uslijed disekcije paraaortalnih simpatičnih vlakana (6, 7).

Zaključak — Kod aterosklerotske bolesti ilijakalnih arterija izbor najadekvatnije terapijske metode donosi se na angiološkom sastanku na kom sudjeluju: angiolog-radiolog, vaskularni kirurg i internista-angiolog. Kao i kod drugih angioplastika odluka za PTA mora biti bazirana ne samo na izgledu i lokalizaciji promjene već i na kliničkoj procjeni bolesti. Iz tog razloga radiolog-angiolog ne smije usredotočiti pažnju samo na morfološke osobine promjene, već mora biti upoznat s kliničkom procjenom vaskularne bolesti. Ukoliko se bolesnici sa promjenama na ilijakalnim arterijama prikladno selekcioniraju za PTA, može se očekivati visoki postotak uspjeha i niski morbiditet. Kratke stenoze ilijakalnih arterija najprikladnije su za PTA. Rekanalizacija okludirane arterije je mnogo teža i uvijek po-

stoji potencijalna opasnost retroperitonealnog krvarenja. U naših bolesnika imali smo primarni uspjeh u 92,3 % slučajeva. S PTA izbjegnuto je gubitak seksualne potencije i nastanak impotencije što se javlja kao neizbježna komplikacija pri rekonstruktivnom kirurškom zahvatu.

Terapijski efekat PTA uočljiv je neposredno nakon zahvata, a kontrola bolesnika provodi se neinvazivnim testovima. Samo u slučajevima evidentnog pogoršanja nalaza neinvazivnih testova indicirana je angiografija.

Naglasili bismo da potreba samo lokalne anestezije, niski morbiditet, kratka hospitalizacija, mogućnost ponavljanja zahvata, kao i niska cijena koštanja u komparaciji s hirurškim zahvatom, stavlja PTA kao metodu izbora u terapiji arterosklerotske bolesti ilijakalnih arterija.

Sažetak

Od aterosklerotskih promjena na arterijama lezije ilijakalnih arterija su najprikladnije za perkutano transluminalnu angioplastiku (u daljnjem tekstu PTA). Tehnička manipulacija kod PTA ilijakalnih arterija znatno je lakša nego u drugih arterija jer su promjene koje se dilatiraju ili rekanaliziraju dobro pristupačne s ipsi i kontralateralne femoralne, te aksilarne arterije, a u komparaciji s femoropoplitealnim arterijama šireg su kalibra.

Stenoze ilijakalnih arterija za 50 % širine kalibra mogu biti uzrokom znatnih cirkulatornih smetnji. PTA takovih lezija uvjetuje brzi nestanak kliničkih tegoba.

U periodu od siječnja 1982. do lipnja 1984. godine izvršili smo PTA u 36 bolesnika na 39 ilijakalnih arterija. U jednog bolesnika uspješno je izvršena rekanalizacija okludirane ilijakalne arterije, dok je kod ostalih 35 bolesnika izvršena dilatacija stenoziranih ilijakalnih arterija.

Literatura

- Dotter C. T., Judkins M. P.: Transluminal treatment of arteriosclerotic obstruction: description of a new technique and a preliminary report of its application. *Circulation* 30: 654, 1964.
- Porstmann W.: Ein neuer Korsett-Ballon-Katheter zur transluminalen Rekanalisation nach Dotter unter besonderer Berücksichtigung von Obliterationen an den Beckenarterien. *Radiol. Diagn. (Berl.)* 14: 239, 1973.
- Dotter C. T., Rösch J., Anderson J. M., Antonovic R., Robinson M.: Transluminal iliac artery dilatation. Nonsurgical catheter treatment of atheromatous narrowing. *JAMA* 230: 117, 1974.

4. Grüntzig A., Hopff H.: Perkutane Rekanalisation chronischer arterieller Verschlüsse mit einem neuen Dilatations-Katheter. Modifikation der Dotter-Technik. Dtsch. Med. Wochenschr. 99: 2502, 1974.
5. Tegmeyer C. J., Moore T. S., Chandler J. G., Wallons H. A., Rudolf L. E.: Percutaneous transluminal dilatation of a complete block in the right iliac artery. AJR 133: 532, 1979.
6. Motarjeme A., Keiter J. W., Zuska A. J.: Percutaneous transluminal angioplasty of the iliac arteries: 66 experiences. AJR 135: 937, 1980.
7. Van Andel G. J.: Transluminal iliac angioplasty: Long-term results. Radiology 135: 607, 1980.
8. Obrez I.: Intervencijska (terapijska) radiologija. Okrugli stol o intervencijskog radiologiji. Klinički bolnički centar u Zagrebu. Zagreb 1981, (17—28).
9. Djurišić Z., Grujičić S.: Perkutana transluminalna angioplastika. Naša prva iskustva s PTA (Percutaneous Transluminal Angioplasty). Okrugli stol o intervencijskoj radiologiji. Klinički bolnički centar u Zagrebu. Zagreb 1981, (28—34).
10. Šesto M.: Perkutana transluminalna angioplastika: Naša prva iskustva u rekanalizaciji okluzije femoropoplutearnog područja. Okrugli stol o intervencijskoj radiologiji. Klinički bolnički centar u Zagrebu. Zagreb 1981, (38—44).
11. Colapinto R. F., Harries-Jones E. P., Johnson K. W.: Percutaneous transluminal dilatation and recanalization in the treatment of peripheral vascular disease. Radiology 135: 583, 1980.
12. Grüntzig A., Kumpe D. A.: Technique of percutaneous transluminal angioplasty with the Grüntzig balloon catheter. AJR 132: 548, 1979.
13. Zeitler E., Schop W., Zahnow W.: The treatment of occlusive arterial disease by transluminal catheter angioplasty. Radiology 99: 19, 1971.
14. Motarjeme A., Keifer J. W., Zuska A. J.: Percutaneous transluminal angioplasty and case selection. Radiology 135: 573, 1980.
15. Beebe H. G., Stark R., Freeny P. C.: Indications for transluminal angioplasty: a surgical view. Am. J. Surg. 140: 31, 1980.
16. Katzen B. T., Chang J., Knox W. G.: Percutaneous transluminal angioplasty with Grüntzig balloon catheter: a review of 70 cases. Arch. Surg. 114: 1389, 1979.
17. Freiman D. B., McLean G. K., Oleaga J. A., Ring E. J.: Percutaneous transluminal angioplasty. Ring E. J., McLean G. K.: Interventional radiology: Principles and technique. Little, Brown and company, Boston 1981, (117—244).
18. Katzen B. T., Chang J.: Percutaneous transluminal angioplasty (PTA) with the Grüntzig balloon catheter: technical problems encountered in the first forty patients. Cardiovasc. Radiol. 2: 3, 1979.
19. Abele J. E.: Balloon catheters and transluminal dilatation: technical considerations. AJR 135: 901, 1980.
20. Waltman A. C.: Percutaneous transluminal angioplasty: iliac and deep femoral arteries. AJR 135: 921, 1980.
21. Kaufman S. L.: Femoral puncture using Doppler ultrasound guidance: aid to transluminal angioplasty and other applications, AJR 134: 402, 1980.
22. Bachman D. M., Casarella W. J., Sos T. A.: Percutaneous ileofemoral angioplasty via the contralateral femoral artery. Radiology 130: 617, 1979.
23. Tagemeyer C. J., Ajres C. A., Wallans H. A.: The axillar approach to percutaneous renal artery dilatation. Radiology 135: 775, 1980.
24. Zeitler E.: Percutaneous dilatation and recanalization of iliac and femoral arteries. Cardiovasc. Intervent. Radiol. 3: 207, 1980.
25. Chalapinto R. F., Harries-Jones E. P., Johnson K. W.: Percutaneous transluminal dilatation of complete iliac artery occlusion. Arch. Surg. 116: 277, 1981.
26. Simonetti P., Passarello R., Feraglia V.: Iliac artery rupture: a complication of transluminal angioplasty. AJR 140: 989, 1983.
27. Katzen B. T., van Berda A.: Low dose streptocinase in the treatment of arterial occlusions. AJR 136: 1171, 1981.

Adresa autora: Mr sc dr Josip Mašković, Zavod za radiologiju Opće bolnice u Splitu, 58000 Split, Spinčićeva 1.

**PERKUTANA ASPIRACIONA BIOPSIJA PANKREASA POD KONTROLOM
KOMPJUTERIZIRANE TOMOGRAFIJE**

CONTROL OF PERCUTANEOUS ASPIRATION BIOPSY BY CT

Lincender L., Lovrinčević A.

Abstract — In order to increase the percentage of diagnostic accuracy in patients with suspected malignant pancreatic process, we used percutaneous aspiration biopsy. This method decreases the number of unnecessary surgical procedures and enabled the diagnosis in unexplained cases.

UDC: 616.379-006.6-076

Key words: pancreatic neoplasms, diagnosis, biopsy needle, tomography x-ray computed

Orig. sc. paper

Radiol. Jugosl. 20(1) 19—22, 1986

Uvod — Perkutana aspiraciona biopsija (PAB) posljednjih godina se sve više koristi i kao metoda je prihvaćena u dijagnostici oboljenja. Ovom metodom i bez laparatomije se može doći do dijagnoze.

PAB pankreasa pomaže u donošenju definitivne dijagnoze. Odlaze nepotrebne hirurške intervencije. Vrijednost ove metode će uveliko ovisiti o iskustvu citopatologa.

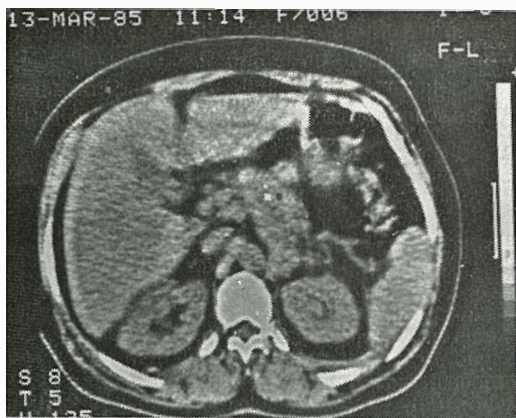
Kompjuterizirana tomografija (CT) pruža dobar topografski prikaz pankreasa na transverzalnom presjeku. Tačnost u dijagnostici oboljenja pankreasa ide od 83 do 94 % (11, 14, 15, 16). Senzitivnost CT u dijagnozi karcinoma pankreasa je od 88 do 94 %, komparirano sa 56—90 % senzitivnosti u dijagnostici pankreatitisa (5, 13). Zbog mogućih varijacija u normalnoj ili patološkoj morfologiji neki CT pregledi pankreasa mogu ostati bez zaključka. U ovim slučajevima dodatne dijagnostičke metode su od važnosti. Stoga kombinacija CT sa PAB ne samo da pomaže u dijagnostici oboljenja već može prevenirati nepotrebnu laparatomiju. Ova metoda je korisna kod malih masa, a morbiditet neznan (2, 9).

Indikacije za PAB pod kontrolom CT-a sa Chiba iglom su dijagnostika: neodređenih masa pankreasa i pseudocista (ako kliničko stanje indicira).

Metod rada i materijal — Sve preglede smo vršili na Somatomu SF. Nakon završenog pregleda i procenjivanja lezije u istom aktu ili naknadno se pristupa PAB.

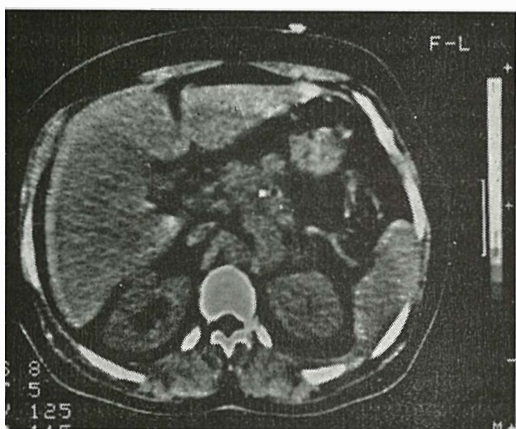
Na željenom sloju lezija se centrira (slika 1). Zatim se vrši markacija na koži (slika 2). Na TV monitoru se odredi distanca kože i mase koju treba punktirati. Nakon lokalne anestezije sa 1 % Xylocainom, plasira se Chiba igla kroz kožu i intraperitonealne strukture u masu pankreasa. Nakon uvida u položaj igle, (slika 3), na novom sloju kroz obilježenu regiju, vrši se aspiracija sadržaja. Aspirirani sadržaj se nanosi na mikroskopsko stakalce i pravi razmaz, koji se odmah šalje citopatologu. U toku 1983/84. godine učinili smo 32 PAB pankreasa pod kontrolom CT sa atraumatskom Chiba iglom.

Rezultati — Distribucija pacijenata kod kojih je rađena PAB pod kontrolom CT, po



Slika 1 — Sloj u nivou pankreasa gdje se vidi masa koja će se punktirati

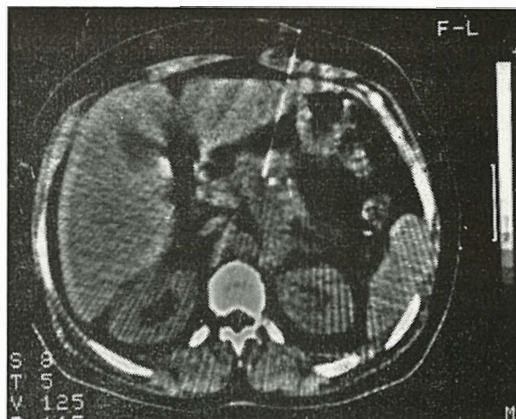
Fig. 1 — Slice on pancreatic level with mass which will be punctured



Slika 2 — Postavljena markacija na koži u regiji gdje će biti izvršena punkcija

Fig. 2 — Marked place on the skin, in the region of puncture

dobi i polu iznesena je u tabeli 1. Od ukupno 32 pacijenta imali smo 25 muških pacijenata i 7 ženskih. Najveći broj muškaraca kod kojih je rađen PAB je bio u dobi od 56—65 godine. Također najveći broj ženskih pacijenata je bio zastupljen u dobi od 56—65 godine. Iz tabele 2 se vidi da od ukupno 32 pacijenta kod kojih je rađena PAB kod 26 (81,23 %) imalo reprezentativan citološki uzorak, u razmazu su nađene karcinomske ćelije. Četiri pacijenata (12,5 %) su imali ćelije upalnog karaktera, a samo 2 (8,3 %) nisu imali u razmazu ćelija koje bi govorele za patološki proces.



Slika 3 — Chiba igla u masi koja se punktirala

Fig. 3 — Chiba needle in punctured mass

Pol	Dob					Ukupno
Sex	Age	36—45	46—55	56—65	66—75	Total
Muški	Male					25
Ženski	Female					7
Ukupno	Total	6	7	15	4	32

Tabela 1 — Distribucija pacijenata po dobi i polu kod PAB pod kontrolom CT-a

Table 1 — Distribution of patients according to age and sex with percutaneous aspiration biopsy under CT controle

Citološki nalaz	Broj pacijenata	Procenat
Cytologic finding	No. of patients	Percentage
Ca pankreasa		
Ca of pancreas	26	81,23
Pancreatitis chr.		
Pancreatitis chr.	4	12,5
Uredan nalaz		
Normal finding	2	8,3

Tabela 2 — Distribucija citoloških nalaza kod PAB pankreasa na CT-u

Table 2 — Distribution of cytologic findings in PAB of pancreas using CT

Diskusija — Tehnika uspješne biopsije zahtjeva dobru saradnju kliničara, radiologa i citopatologa. Perkutana aspiraciona biopsija pankreasa pod kontrolom kompjuterizirane tomografije rađena od strane iskusnog radiologa ima pozitivne rezultate i

do 100 % (6). Uspjeh je uvjetovan tačnom CT markacijom i egzaktom lokalizacijom vrška igle. Bazirano na velikom iskustvu iz literature se vidi da PAB sa tankom iglom ne predstavlja opasnost za vaskularne strukture, vodove i crijevne vijuge (3, 7, 14). Potencijalno, PAB je spojena sa rizikom od krvarenja, bakterijalne infekcije i pankreatitisa, ali ove komplikacije su veoma rijetke (5, 6, 7). Jedina apsolutna kontraindikacija za PAB je ehinokokna cista zbog moguće kontaminacije peritoneuma. Relativnu kontraindikaciju predstavlja poremećaj krvarenja, ali ipak, aspiracione biopsije sa Chiba iglom se dobro podnose.

CT je visoko senzitivna neinvazivna dijagnostička metoda. Njena vrednost nije samo u evaluaciji lezije pankreasa, već i u detekciji širenja procesa, kao i pojavi komplikacija. Pored visoke senzitivnosti u dijagnostici karcinoma pankreasa, nema indikacija da je CT znatnije uticala na (1) visoki mortalitet kod ove bolesti.

Od 1975/77 godine ultrazvučni aparati sa posebnim sondama omogućuju citobiopsijske i biopsijske aspiracione punkcije abdominalnih organa. 1976. godine je prvi put izvedena drenažna punkcija pankreasne pseudociste (11) na US. Od tada se metoda uvodi u kliničku praksu kao terapijska metoda. Davčev i saradnici 1983. godine, a Thaler 1984. godine (4, 17) sprovode liječenje pankreatičnih pseudocista drenažom pod kontrolom US.

Hagga i saradnici 1975. godine iznose svoja iskustva sa aspiracionom punkcijom pankreasa pomoću CT (10). Prema našem mišljenju CT je superiornija nad ostalim metodama jer se na poprečnom presjeku željeni organ i njegov odnos sa okolnim strukturama dobro vizuelizira, pa se položaj igle u leziji može ekzaktno odrediti. Osobito ima prednost nad ostalim metodama kod punkcije malih lezija.

Na našem materijalu kod 93,7 % pacijenata je bila postavljena dijagnoza, a kod 81,23 % dijagnoza je bila karcinom pankreasa. Kod 8,3 % nije bilo u razmazu prisutnih patoloških ćelija.

Zaključak — PAB omogućava da se povećava postotak sigurnih dijagnoza kod pacijenata sa suspektnim malignim procesom.

Ova metoda smanjuje broj nepotrebnih operativnih zahvata i omogućava donošenje dijagnoze kod nerazjašnjenih slučajeva.

Sažetak

Nakon višegodišnjeg iskustva u radu sa kompjuteriziranom tomografijom znamo da sigurna dijagnoza malignog oboljenja pankreasa nije uvijek moguća, osobito kod malih lezija. Također ponekad nije moguće sa sigurnošću diferencirati karcinom pankreasa od hroničnog pankreatitisa.

Autori u radu iznose jednogodišnje iskustvo punkcije pankreasa pod kontrolom kompjuterizirane tomografije, kod pacijenata suspektnih na maligni proces pankreasa. Perkutanu aspiracionu biopsiju pankreasa izvodimo atraumatskom Chiba iglom.

Do sada smo izvršili 32. perkutane aspiracione biopsije pankreasa. Cito analizom uzetog materijala kod 26 pacijenata smo imali reprezentativan uzorak, a nalaz je bio u smislu malignog procesa. Od ostalih 6 pacijenata kod 4 nalaz je bio u smislu hroničnog pankreatitisa. a kod 2 nalaza nije bilo patoloških elemenata.

Autori smatraju da je metoda prema gornjim rezultatima dosta sigurna, a s obzirom da nismo imali komplikacija u toku rada smatramo da je bezbjedna po pacijenta.

Literatura

1. Aronberg D. J., Techniques, Lee J. K. T., Sagel S. S., Stanley R. J. (Editors) *Computed Body Tomography*. Ravena Press New York, 9—36, 1983.
2. Baert A. L.: *CT Angiographic Techniques, Fifth annual Course in Computed Body Tomography*. Tarpon Springer, Florida, 1982.
3. Berg J. W., Robbins G. F.: *A Late Look at the Safety of Aspiration Biopsy*. *Cancer* 15: 826—827, 1962.
4. Davčev P., Serafimovski V., Bidikov V.: *Tretman pankreatičnih cista pod kontrolom eho «real time» skenera*. *Gastroenterohepatol. Arh.* 2: 162, 1983.
5. Evans W. K., HoC, McLoughlin M. J., Tao L.: *Fatal Necrotizing Pancreatitis Following Fine-needle Aspiration Biopsy of the Pancreas*. *Radiology* 141: 61, 1981.
6. Ferrucci J. T. Jr., Wiblenberg J.: *CT Biopsy of Abdominal Tumors: Aids for Lesion Localization*. *Radiology* 129: 739—744, 1978.
7. Ferrucci J. T., Wittenberg J., Margolies M. N., Carey R. W.: *Malignant Seeding of the Tract After Thin Needle Aspiration Biopsy*. *Radiology* 130: 345—346, 1979.
8. Gobhlin J. H.: *Post Lymphographic Percutaneous Fine Needle Biopsy of Lymph Nodes Guided by Fluoroscopy*. *Radiology* 120: 205—207, 1976.

9. Haaga J.R.: New Techniques for CT Guided Biopsies. AJR 133: 633—641, 1979.

10. Haaga S. R., Reich N. E.: Computed Tomography of Abdominal Abnormalities. C. V. Mosby Company, St. Louis, 1978.

11. Haaga J. R., Rich N. E., Havrilla T. R., Alfidi R. J.: Interventional CT Scanning. Radiol. Clin. North Am 15: 449—456, 1977.

12. Hancke S., Pedersen J. C.: Percutaneous Puncture of Pancreatic Cysts Guided by Ultrasound. Surg. Gynecol. Obstet. 142: 551—557, 1976.

13. Jacques P. F., Staab E., Richey W., Photopulos G., Swanton M.: CT Assisted Pelvic and Abdominal Aspiration Biopsies in Gynecological Malignancy. Radiology 128: 651, 1978.

14. Mc Louglin M. J., Ho C. S., Langar B., Mc Hattie J., Tao L. C.: Fine Needle Aspiration Biopsy of Malignant Lesions in and around the Pancreas. Cancer 41: 2413—2419, 1978.

15. Newhouse J. H., Murphy R. X.: Tissue Distribution of Soluble Contrast: Effect of Dose Variation and Changes with Time. AJR 136: 463—467, 1981.

16. Osborn A. G., Koehlen P. R., Gibbs F. A., Leavitt D. D., Anderson R. E., Lee T. G., Ferris D. T.: Direct Sagittal Computed Tomographic Scans in Radiographic Evaluation of the Pelvis. Radiology 134, 255—257, 1980.

17. Thaler T. F.: Lečenje pankreasnih pseudocista ispražnjavajućom punkcijom iglom vađenom ultra zvukom. Prva iskustva. Gastroenterohepatol. Arh. 4: 144—146, 1984.

Adresa autora: As. dr sc. med. Lidija Lincender, Institut za radiologiju i onkologiju, Sarajevo, Moše Pijade 25.



KOMPAS
JUGOSLAVIJA



Znanstveniki, strokovnjaki,
zakaj bi vas skrbelo,
kako organizirati kongres,
simpozij, seminar . . .

**KOMPAS JUGOSLAVIJA
KONGRESNI ODDELEK
bo mislil namesto vas!**

**S SKUPNIMI MOČMI
DO POPOLNEGA USPEHA!**

KOMPAS JUGOSLAVIJA / KONGRESNI ODDELEK,
Pražakova 4, 61000 LJUBLJANA,
tel. 061/319-445, tlx: 31-209, 31-290

LOKALIZACIJA KLINIČNO NEZAZNAVNEGA RAKA DOJKE S POMOČJO LOKALIZACIJSKE IGLE TIK KOBARID*

LOCALIZATION OF NON-PALPABLE BREAST CANCER BY MEANS OF A LOCALIZATION NEEDLE TIK KOBARID

Us J.¹, Jelinčič V.², Knez D.³, Gregorčič D.³, Kokošin S.³

Abstract — Presented is a needle intended for localization of those lesions in the breast that cannot be evidenced on clinical examination, but are, however, mammographically presentable. The device is a modified Frank's needle, developed and produced in TIK Kobarid needle factory.

The needle has been tested in 14 patients in whom mammographic findings showed suspicious changes in the breast.

Surgically removed lesions were 4—10 mm large. They were morphologically defined as breast cancer in 4 patients, of these in 3 as invasive carcinoma and in 1 as non-invasive carcinoma of the breast, while the remaining patients were found to have had benign dysplasia.

UDC: 618.19-006.6-076

Key words: breast neoplasms-diagnosis, needles, TIK Kobarid

Orig. sc. paper

Radiol. lugosl. 20(1) 23—26, 1986

Uvod — Lokalizacija spremembe v dojki, ki je vidna pri mamografiji, kliniku pa pri palpaciji nezaznavna, je brez specialnih pripomočkov težavna ali pa nemogoča.

Težave razumemo, če poznamo tehniko mamografije. Pri mamografiji namreč dojko stisnemo, da izravnamo njeno debelino kolikor je to pač mogoče. Pri operativnem posegu na dojki pa leži bolnica na hrbtu in ima dojka povsem drugačno obliko. Mamografska lokalizacija kirurgu torej ne more precizno prikazati, kje v dojki se sprememba nahaja (1, 2).

Za lokalizacijo mamografsko ugotovljene spremembe v dojki in za vodilo kirurgu pri operaciji so uporabljali več načinov. Sprememba mora biti lokalizirana tako, da jo vidi tako rentgenolog na mamogramu, kakor tudi kirurg pri operaciji.

Za lokalizacijo teh sprememb v dojki so uporabljali sprva dva načina, patentnemu pravilu so dodajali rentgenski kontrast (1, 2, 4). Tako je rentgenolog videl, na katero mesto sta bila kontrast in pravilo vnešena,

kirurg pa je pri operaciji videl to mesto modro obarvano. Pri drugem načinu pa so za lokalizacijo uporabljali injekcijsko iglo, ki so jo uvedli v parenhim dojke. Rentgenolog je vstavil konico igle v bližino sumljive spremembe. Igla je vodila kirurga pri operaciji do tega mesta.

Obe metodi imata bistvene pomanjkljivosti. Plavilo je difundiralo v okolišnji parenhim, zato je moral kirurg odstranjevati več parenhima dojke, kot je bilo potrebno, včasih toliko kot pri kvadrantektomiji.

Injekcijska igla je med transportom bolnice z rentgenskega oddelka do operacijske dvorane često spremenila lego.

Leta 1976 je Frank opisal svojo iglo, s katero je lokaliziral spremembe v dojki tako, da je sumljivo mesto bilo vidno tako rentgenologu kot tudi kirurgu, ni pa bilo nevarnosti, da bi kirurga med operacijo zavedli v napačen predel preiskovane dojke zaradi premika igle (1, 2, 3, 4). V iglo, debeline 0,5 mm, je v svetlino vstavil tanek mandren iz nerjaveče žice, debeline 0,5 mm (2). Žica je bila na konici igle ukrivljena v kaveljček, dolžine 4 mm. Ko je rentgenolog s tako iglo punktiral dojko in konico igle s ka-

* Delo je rezultat raziskovalne naloge 8/B Onko loškega inštituta.

veljčkom vred postavil na mesto ali vsaj v bližino sumljive spremembe v dojki, je iglo izvlekel. Žica je ostala na mestu, ker je kaveljček preprečil izvek žice in s tem zagotovil točno lokalizacijo.

Take igle pri nas ni bilo mogoče kupiti, zato smo jo skušali izdelati doma in prilagoditi našim potrebam.

Material in metode

Igla — Lokalizacijska igla TIK Kobarid je dolga 100 mm, zunanji premer igle je 1,1 mm. Izdelana je iz jekla, iz katerega tovarna izdeluje injekcijske igle. Ker je igla namenjena enkratni uporabi, je silikonizirana, zato njena ponovna sterilizacija ni priporočljiva.

V svetlino igle je vstavljena tanka, 0,2 mm debela žica iz nerjavečega jekla. Žica je dolga 210 mm, ob konici igle pa je zakrivljena v kaveljček, dolžine 7 mm. Kaveljček je skrit v svetlini igle. Igla je shranjena v sterilnem zavoju in pripravljena za takojšnjo uporabo.

Tehnika lokalizacije — Lokalizacijo sprememb v dojki opravimo na rentgenskem oddelku. Ko na mamogramu ugotovimo spremembo, ki bi jo morali po predhodni lokalizaciji tudi morfološko pojasniti, si najprej iz obeh mamografskih projekcij (kraniokaudalne in mediolateralne) določimo lego take spremembe v dojki.

Za orijentacijo uporabljamo senco mamil, ki je običajno na mamografih lepo vidna. Ko si odmerimo razdalje med mamilo in sumljivo spremembo, kar določimo najmanj v treh smereh, si lahko natančno predstavimo, kje ta sprememba leži v dojki. Dobljene razdalje vnesemo na mamogram ali papir in nam morajo biti za čas lokalizacijskega postopka pred očmi.

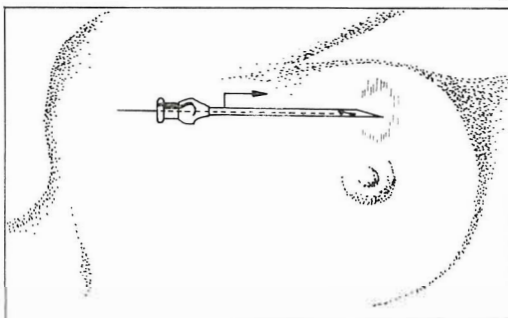
Kožo dojke očistimo z dezinfekcijskim sredstvom. Nadenemo sterilne gumijaste rokavice. S prstom prekontroliramo lego kaveljčka v svetlini igle. Kaveljček mora biti tik ob izhodu iz igle, ne sme pa segati iz svetline (slika 1).

Iglo zabodemo v dojko in opravimo kontrolno rentgensko slikanje, da ugotovimo, kje se konica igle nahaja (slika 2). Če je konica igle tik ob iskani spremembi ali njeni neposredni bližini, je glavni lokalizacijski



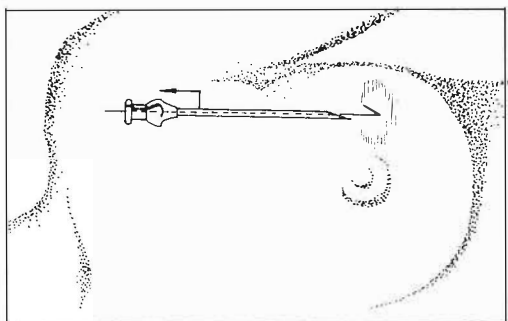
Slika 1 — Pred uvajanjem igle v dojko mora biti žični kaveljček izravnani s peto igle

Fig. 1 — Before inserting the needle into the breast, the wire hook should be in level with the needle opening



Slika 2 — Iglo z vstavljeno žico uvedemo tako, da konica igle doseže lezijo

Fig. 2 — The needle with wire is inserted so that its point reaches the lesion



Slika 3 — Ko izvlečemo iglo, se kaveljček žice zasidra v tkivu lezije, ki jo želimo preiskati

Fig. 3 — When the needle is pulled out, the wire hook stays anchored in the tissue of the lesion to be investigated

postopek končan, sicer pa moramo lego konice igle popraviti. To naredimo tako, da iglo delno ali povsem izvlečemo in ponovimo punkcijo.

Če smo s konico igle na željenem mestu v dojki, z eno roko fiksiramo žico, z drugo pa izvlečemo iglo iz dojke. Pri tem se sprosti kaveljček (slika 3) in fiksira žico na željenem mestu. Dvakratna dolžina žice v primerjavi z iglo omogoča lahko odstranitev igle iz dojke. Žico na kožo dojke fiksiramo

s sterilnim levkoplastom. Priporočljivo je, da lokalizacijsko žico, ki štrli iz dojke približno 2 cm nad kožo odrežemo ali pa da si rentgenološko vidno označimo mesto vstopa žice v kožo dojke. To potrebujemo kasneje zaradi orientacije na preparatu.

Dojko ponovno mamografiramo. Bolnica gre z mamogrami vred v operacijsko dvorano.

Tako vstavljena žica vodi kirurga med operacijo do sumljive spremembe v dojki. Med lokalizacijo in operativnim posegom običajno mine 20 do 40 minut.

Kirurg izreže lokaliziran predel v dojki z žico vred. Preparat, v katerem se nahaja žica, pošlje na rentgenski oddelek, kjer opravimo rentgensko slikanje preparata. Tako ugotovimo, če je sumljiva sprememba pri operaciji bila odstranjena.

Preparat in rentgenogram pošljemo patologu-marfologu. Morfolog se s pomočjo žice v preparatu orientira in v predelu kjer se nahaja kaveljček žice, opravi gostejše serijske reze za morfološko analizo.

Rezultati — Opisani postopek smo na Onkološkem inštitutu v Ljubljani uporabili pri 7 bolnicah, v Bolnici Nova Gorica pa tudi pri 7 bolnicah.

Pri treh smo na ta način našli invazivni rak dojke, velikosti do 10 mm, pri eni bolnici pa intraduktalno hiperplazijo in nekaj žarišč lobularne neoplazije (lobularni karcinom in situ). Pri ostalih bolnicah je bila morfološko ugotovljena le benigna dispazija dojke.

Pri nobeni od naših bolnic s klinično preiskavo nismo mogli zaznati mamografsko ugotovljenih sprememb, kljub ponovljenim preiskavam in poznavanju mamografske ugotovitve.

Diskusija — Opisana igla je modificirana po Franku. Od Frankove igle se razlikuje v naslednjem:

Frankova igla je dolga 90 mm, njena debelina je 0,5 mm, debelina žice je 0,5 mm, dolžina kaveljčka 4 mm.

Naša igla je dolga 110 mm, njena debelina je 1,1 mm, debelina žice je 0,2 mm, dolžina kaveljčka je 7 mm.

Bistvena razlika je v tem, da je pri naši igli kaveljček daljši in skrit v svetlini igle.

S tem dosežemo lažje in manj boleče uvajanje igle v dojko. Travmatizacija tkiva je bistveno manjša, saj iglo uvajamo tako kot pri injiciranju. Ker pri Frankovi igli kaveljček gleda iz svetline igle, je korekcija lege igle v dojki mogoča le v globino. Če bi skušali iglo izvleči bi, ali dodatno travmatizirali tkivo dojke, ali pa bi zravnali kaveljček. Sprememba lege naše igle takih težav ne povzroča, ker se igla od običajne injekcijske igle v ničemer ne razlikuje. Uvajanje je enako boleče kot pri injiciji. Dolžina kaveljčka (7 mm) se nam zdi optimalna. Dolžina 4 mm nam ne zagotavlja optimalne fiksacije žice v dojki. Potrebno je, da pred uvajanjem preverimo lego žice oz. kaveljčka, da ni kaveljček izven svetline igle, ali da ni previsoko v igli. To lahko opravimo s prstom tako, da prst v sterilni rokavici naslonimo na odprtino igle in potiskamo žico v iglo, dokler ne začutimo kaveljček na mestu odprtine, ali pa pod očesno kontrolo.

Pri lokalizaciji konice igle ni nujno, da se ta nahaja v spremembi, ki jo želimo odstraniti. Zadostuje, da se konica igle oz. kaveljček nahaja v neposredni bližini iskane spremembe. Kirurg mora v vsakem primeru odstraniti več parenhima dojke, kot je velikost ugotovljene spremembe. Važno je, da kirurga z žico usmerimo v pravilni predel dojke.

Takojšnje rentgensko slikanje odstranjenega dela dojke, v katerem je žica, je pomembno zato, da ugotovimo, ali je bila sprememba z operacijo odstranjena ali ne. Če ni bila, moramo na to takoj opozoriti kirurga, da lahko z operacijo nadaljuje.

Patolog-morfolog s pomočjo v preparatu ležeče žice in rentgenograma hitreje in natančneje najde predel, ki ga mora podrobneje preiskati. Tako je mogoča tudi primerjava rentgenskih ugotovitev z ugotovitvami morfološke analize.

Zaključek — Prikazana je lokalizacijska igla domače izdelave. Izdelana je v Tovarni igel TIK Kobarid. Igla je bila uspešno uporabljena pri 14 bolnicah. Predstavlja prispevek k boljši diagnostiki raka dojke in k zboljšanju iskanja predkliničnih stadijev raka dojke, na kar kažejo začetni uspehi.

Povzetek

Avtorji prikazujejo iglo za lokalizacijo tistih sprememb v dojki, ki so klinično nezaznavne, vidne pa so pri mamografiji. Igla je modificirana po Franku. Izdelana je v Tovarni igel TIK Kobarid. Iglo so preizkusili pri 14 bolnicah, pri katerih so z mamografijo ugotovili sumljive spremembe v dojki.

Odstranjene spremembe velikosti 4–10 mm so morfološko opredeljene pri 4 ženskah kot rak dojke, od tega pri treh invazivni rak, pri eni rak dojke v neinvazivnem stadiju, pri ostalih bolnicah pa kot benigne displazije.

byopsy and radiologic-histologic correlation. *World J. Surg.* 6: 119–125, 1982.

2. Frank H. A., Hali F. M., Steer M. L.: Preoperative localization of nonpalpable breast lesions demonstrated by mammography. *N. Engl. J. Med.* 295 (5): 259–263, 1976.

3. Kopans D., Meyer E., Sadowsky N.: Medical progress — breast imaging. *N. Engl. J. Med.* 310 (15): 960–966, 1984.

4. Olesen K. P., Blichert — Toft M.: Preoperative needle marking of nonpalpable breast lesions. *Ro-FO* 131 (3): 331–332, 1979.

Literatura

1. Blichert M., Dyreborg U., Kiaer H.: Nonpalpable breast lesions: mammographic wire-guided

Naslov avtorja: Us Jurij, dr. med., Onkološki inštitut, Zaloška 2, Ljubljana.

SANOLABOR

Delovna organizacija za promet z medicinskimi instrumenti, aparati, opremo za bolnišnice, laboratorije in lekarne

**Ljubljana, Cigaletova 9; telefon 317-355;
telex 31 668 Yu Sanlab**

Nudi široko izbiro blaga domačega in inozemskega izvora:

- medicinske, znanstvene, optične, farmacevtske in druge aparate ter opremo,
- medicinske instrumente in specialno medicinsko potrošno blago za enkratno uporabo,
- rentgen aparate, filme in kemikalije,
- bolniško opremo, tekstil, konfekcijo in obutev za potrebe bolnišnic in drugih ustanov,
- zobozdravstvene aparate, instrumente, potrošno blago,
- laboratorijske aparate, opremo, laboratorijsko steklo, reagente, kemikalije in pribor,
- aparate, instrumente za medicino dela in varstvo okolja,
- lekarniško opremo, embalažo, obvezilni material, sanitetno gumi blago,
- opremljamo zdravstvene in druge organizacije z najsodobnejšo medicinsko in drugo opremo,
- preko poslovne skupnosti IRIS uvažamo za lastno skladišče ter na željo in račun naših kupcev.
- blago dostavljamo kupcem na področju Slovenije z lastnimi prevoznimi sredstvi.

Organizacija združenega dela s 35-letnimi izkušnjami!

Članica: Poslovna skupnost proizvodnih in blagovno prometnih
IRIS delovnih organizacij, n. sol. o.
Ljubljana, Cigaletova 9

Članica:

Poslovne skupnosti proizvajalcev in prometa proizvodov za zdravstvo SFRJ, Beograd

PRIMARNI TUMORI DIAFRAGME

PRIMARY TUMORS OF THE DIAPHRAGM

Sklijarov I., Celard P., Gamondes J. P., Pinet F.

Abstract — Because of their rarity the diagnosis of tumors of the diaphragm is sometimes difficult and complicated, particularly in distinguishing them from tumors arising from surrounding structures. In the present report two cases of diaphragmatic tumors were described. The first case is a fibroma of the diaphragm which subsequently transformed in malignant tumor while the second case is a primary hydatid cyst in a young girl. The diagnostic procedure and subsequent treatment were described in both cases. A systemic approach in the diagnosis is proposed, particularly, with regard to the role of the radiographic procedure. In this respect the role of ultrasonography and computed tomography as well as the value of pneumoperitoneum were emphasized.

UDC: 616.26-006

Key words: diaphragm, neoplasms

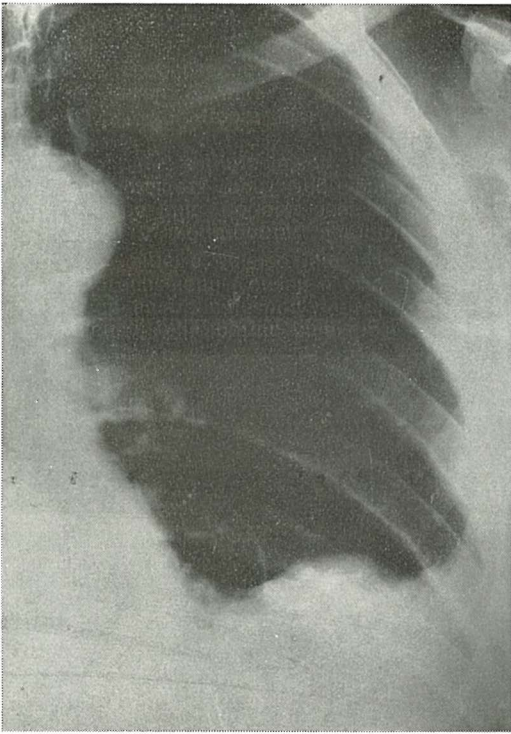
Review paper

Radiol. Jugosl. 20(1) 27—32, 1986

Uvod — Primarni tumori ošita mogu biti benigni ili maligni (vezivnog porijekla). Oni se najčešće razvijaju iz normalnih histoloških struktura ošita. Veoma su rijetki. Od prve publikacije Granchera (8) iz 1968., pronašli smo oko 130 opisanih slučajeva u svjetskoj literaturi (5, 17, 18, 20). U našoj literaturi spominjemo publikacije Čizmića i Škarice (4) ter Kraljevića i sur. (14), koji su opisali vlastite slučajeve ehinokoka ošita. Mi smo imali prilike dijagnosticirati jedan recidivirajući fibrom lijevog ošita sa sarkomatoznom transformacijom i jednu primarnu ehinokoknu cistu ošita pa ćemo pokušati vrijednovati razne radiološke metode pretraga u dijagnostici ove bolesti.

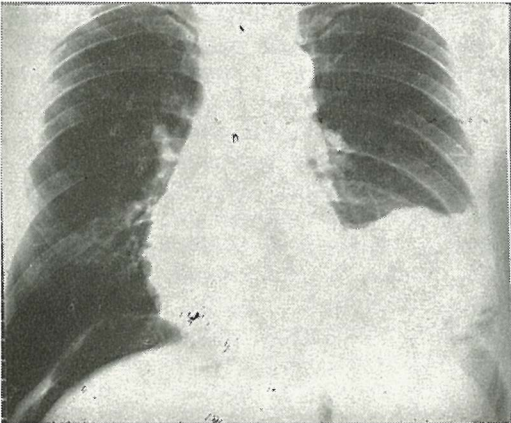
Naši bolesnici — 1. L. P. rođen 1914. godine bio je hospitaliziran 1965. zbog pleuralnog hemoragičnog inkapsularnog izljeva s lijeve strane. Izljev je shvaćen kao reaktivan na infarkt pluća, koji je nastao nakon frakture lijeve tibije poslije motorističke nesreće prije 4 mjeseca. 1971. bolesnik se ponovno tuži na bolove sa lijeve strane toraksa i na oteklinu ispod rebra također lijevo. Na standardnoj rentgenskoj slici

pluća i srca (slika 1) utvrdili smo subdijafragmalno lijevo zasjenjenje baze. Primjenom pneumoperitoneuma nije uspjelo odlijepiti ošit od tumefakcije (slika 2 a i b). Nikakvo liječenje nije tada provedeno. 1975. povećanje tumefakcije je uvjetovalo otežano disanje pri naporu i bolove pri dubokom disanju. Zasjenjenje lijevog ošita se dosta povećalo uz potisnuće srčane sjene. Radiološkim pretragama je utvrđeno potisnuće baze jednjaka i velike krivine želuca u lijevo (slika 4) te bubrega kaudalno (slika 3). Izvršena je i arteriografija truncus coeliacusa pa je utvrđena tumorska vaskularizacija sa spleničkim prijeklonom (slika 5). Izvršena je i biopsija te nađen infiltrirajući fibrom građen od fusiformnih stanica bez anormalnih mitozata. U aprilu 1975. izvršeno je totalno odstranjenje multinodularnog tumora koji je težio 5 kg. U slijedećim godinama bolesnik je bio operiran 4 puta (J. P. Gamondes) radi recidiva. Histološki je nađena transformacija benignog fibroma u maligni tumor na 2 uzorka (zone hemoragičke nekrobioze sa hipervaskularizacijom te mikroidnim materijalom). U posljednje dvije kirurške intervencije nije se uspjelo



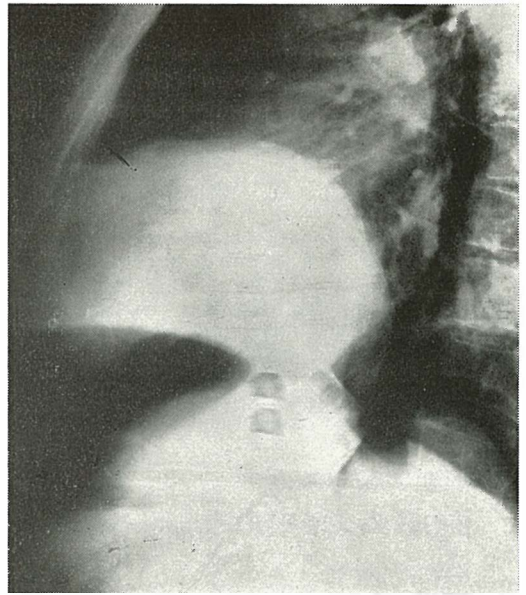
Slika 1 — Slučaj 1.: Pregledna snimka pluća prikazuje supradijafragmalno zasjenjenje lijeve plućne baze koje zauzima područje lijevog hipohondrija

Fig. 1 — Case 1: Frontal chest radiogram demonstrates the density in the lower left lobe above and below the diaphragm



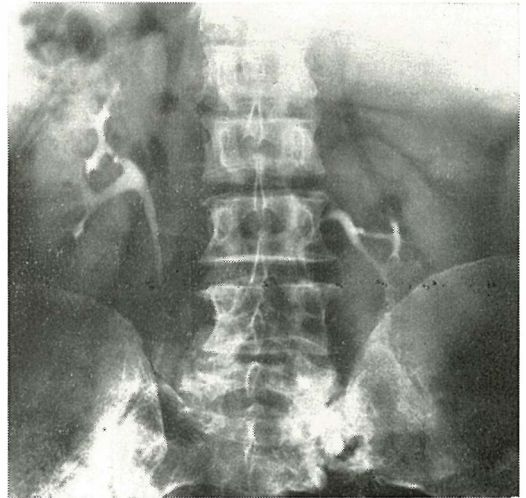
Slika 2 a — Dijagnostički pneumoperitoneum pokazuje da je struktura neodvojiva od diafragme — frontalna slika

Fig. 2 a — Diagnostic pneumoperitoneum shows that the lesion is part of the diaphragm — frontal film



Slika 2 b — Dijagnostički pneumoperitoneum pokazuje da je struktura neodvojiva od diafragme — profil

Fig. 2 b — Diagnostic pneumoperitoneum shows that the lesion is part of the diaphragm. — lateral view



Slika 3 — Intravenska urografija prikazuje lijevi bubrež potisnut prema dolje

Fig. 3 — Excretory urography demonstrates displacement of the left kidney

totalno odstraniti tumor (slika 6) pa je 1979. primjenjena radioterapija (5000 rad). Od 1979—1983. promatrali smo brzu evoluciju bolesti sa plućnim metastazama kontra-

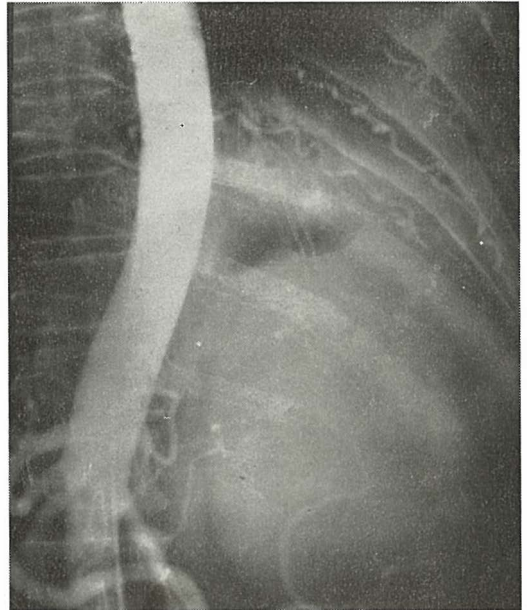


Slika 4 — Pasaža jednjaka, želuca i dvanaesnika: impresija i potisnuće donjeg dijela jednjaka i forniksa želuca

Fig. 4 — Barium meal of the oesophagus and stomach shows dislocation and impression of the upper part of stomach and corresponding part of the oesophagus

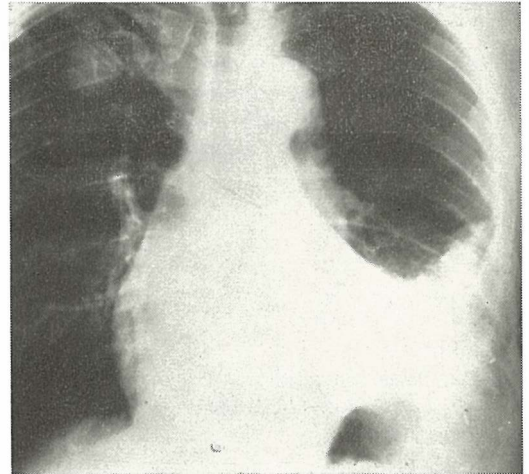
lae:alne strane (histološki — maligni mesenhimom). U veljači 1983. usprkos primjene kemoterapije bolesnik je umro pod slikom opće slabosti i popuštanja miokarda.

2. B. L., djevojčica od 12 godina kojoj je prigodom sistematskih pregleda nađena okrugla sjena cistične naravi na bazi desnog hemitoraksa (slike 7 a i b). Hematološki i imunološki nalazi su bili: leukociti $8700/\text{mm}^3$, SE 20/44, eosinofili 2 %, serološka pretraga na ehinokok pozitivna. Izvršena je torakotomija i ekstirpirana cista ispod desnog donjeg reznja, priraštena uz ošit



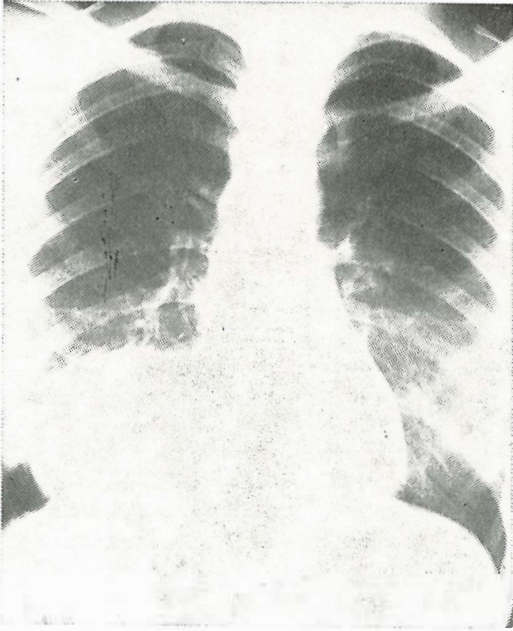
Slika 5 — Torakalna aortografija: lijenalna arterija velikog kalibra potisnuta prema dolje a abdominalna aorta u desno i naglašene donje lijeve interkostalne arterije

Fig. 5 — Thoracic aortography: A large lineal artery is displaced inferiorly and aorta is compressed to the right. There are large left intercostal arteries



Slika 6 — Razvoj nakon 5 godina i više operativnih zahvata: pregledna snimka pluća pokazuje tumoroznu masu supradijafragmalno lijevo te više plućnih metastaza kontralateralno

Fig. 6 — Corresponding film after surgery 5 years later: chest roentgenogram showing a rounded tissue density above left diaphragm and few metastasis on the contralateral side



Slika 7 a — Slučaj 2: Pregledna slika pluća sa profilom

Fig. 7 a — Case 2: Frontal chest roentgenogram and lateral view

čitavom donjom stranom. Postoperativni tijek je bio uredan. Histopatološki radilo se o hidatidnoj cisti.

Rasprava — Tumori ošita mogu biti benigni ili maligni u podjednakom broju prema iskustvu većine autora (5, 17, 18, 20).

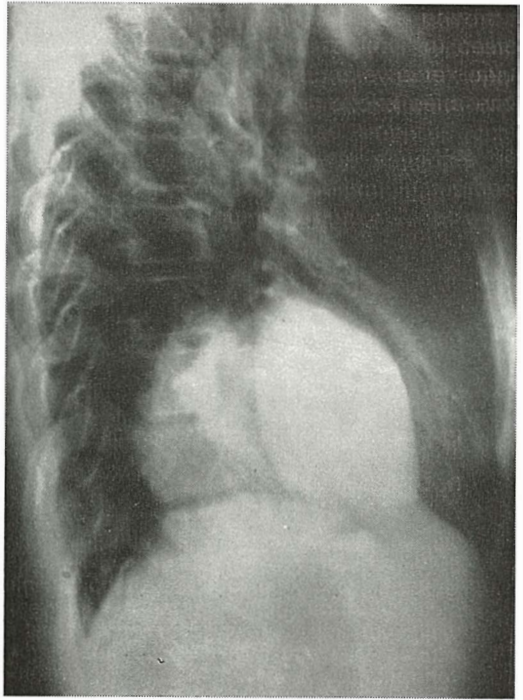
Benigni tumori su najčešće:

- lipomi (30 %)
- fibromi
- fibromiomi
- angiofibromi
- neurofibromi
- neuroilemomi

Maligni su:

- fibrosarkomi (30 %)
- fibroangioendoteliomi
- sarkomi
- sarkomi miješanih stanica

Treba naglasiti da se nikad ne može biti siguran u benignitet tumora ošita. Često se u literaturi opisuje maligna transformacija primarnih benignih tumora ošita (6, 7, 10, 18). Naš slučaj razarajućeg fibroma odgovara malignom, infiltrativno-ekspanzivnom procesu, bez kapsule uz tendenciju recidi-



Slika 7 b — Prikazuje okruglu sjenu desne plućne baze u kontinuitetu sa desnom hemidijafrazom. Većina ciste maskira tipične radio-loške znakove

Fig. 7 b — Show round of the right lower lobe which is a part of diaphragm on the right side. A huge cyst masks the typical roentgenological signs

va ali i relativnog benigniteta (izgled stanica, kasne metastaze).

Klinička simptomatologija. Tumori ošita su javljaju u svakoj dobi no najčešće u odraslih bez razlike u odnosu na spol. Često su latentni i slučajno otkriveni prilikom sistematskih pregleda (20 %) ili na autopsiji (13 %). Njihova klinička simptomatologija je uvijek siromašna i nespecifična. Dva znaka su najčešća: bol na bazi toraksa koja se povećava pri dubokom inspiriumu sa različitom iradijacijom, najčešće u područje ošita ali nekad i čitavog toraksa. Drugi znak je otežano disanje pri naporu, rjeđe kašalj, pleuralni izljev, hemotoraks. Ako je tumor velik može se utvrditi i palpacijom. Inače klinički znakovi su često nesigurni pa se dijagnoza postavlja tek operativno. U slučajevima ehinokoka ošita em-

brion se implantira u ošit arterijelnim putem. Druga mogućnost je, prema hipotezi Devé-a (4), da embrion krvnim putem prelazi u jeiru ili pluća limfnom drenažom pa se zaustavi u kapilarnom sustavu ošita. Treba razlikovati sekundarne oblike koji nastaju infiltracijom iz susjednih organa. Kao i u primarnih tumora, klinička slika je vrlo siromašna i dijagnoza se postavlja radiološki ili operativno.

Radiološka simptomatologija — U slučajevima tumora ošita nalazi se homogena sjena, ograničena i lokalizirana u području kupole koja slijedi pokrete ošita. Abdominalni tumori naprotiv izazivaju paradoksalno gibanje ošita zbog povećanog abdominalnog pritiska. Donja kontura sjene se poklapa sa desne strane sa jetrom a lijevo slezenom ili crijevom. S druge strane se može raditi o podignutom ošitu koji je nešto deblji od normalnog (0,5 cm).

Pregled probavnog sustava te intravenozna urografija omogućuju da se isključi bolest ovih organa i da se utvrde eventualna potisnuća ili impresije ovih organa uvjetovana tumorom. Bronhografija može eliminirati plućnu bolest. Posebno treba naglasiti značaj tri radiološke metode pretraga i to: ultrasonografije, kumpjutorizirane tomografije i pneumoperitoneuma. Ultrasonografija kao neinvazivna metoda nam omogućuje razlikovati cističnu od solidne naravi tumora. Putem kompjutorizirane tomografije možemo utvrditi opseg tumora i njegovo širenje u susjedne organe. Ovo je posebno važno za ocjenu liječenja (jednostavna ili proširena resekcija, radioterapija, kemoterapija itd.) Pneumoperitoneumom se može jasno odjeliti ošit od tumorozne mase i lako razlikovati sjenu pluća, ošita ili subfreničnog područja.

U slučajevima ehinokoka ošita radiološka slika obično pokaže homogenu oštro ograničenu sjenu, nekad kalcificiranu, koja se ne može odijeliti od ošita. Cistični karakter se može ehografski potvrditi. Pneumoperitoneum će donijeti nekoliko tipičnih znakova opisanih po Čizmiću (4): pneumoperitoneum odljepljuje donji dio ciste od sjene abdomena. Transverzalni diameter postaje dulji, ventralni diameter kraći pa na taj način cista ne zavisi o abdominalnom tlaku.

Rub ošita koji prileži uz cistu dobije koničan oblik jer cista odjeljuje pleuru od peritoneuma. Sjena ošita se postupno gubi prema centralnom dijelu ciste te izaziva oštećenje mišića ošita osobito u području sredine ciste.

Diferencijalna dijagnoza — među toraksa i abdomena ima niz patoloških procesa:

A. Lezije iznad ošita:

- absces, inkapsulirani pleuralni izljev,
- ciste, masne nakupine,
- tumori (plućni, pleuralni, torakalnog zida i medijastinalni).

B. Dijafragmalne lezije:

- kongenitalne deformacije, paraliza ošita, eventracije, hernije,
- ostaci pleure, hematomi, rupture,
- ciste (prirodne, traumatske, parazitske),

- sekundarni tumori ošita: lokalno razaranje, metastaze, M. Hodgkin, endometriozе, limfangiomi,

- disembrioni heteroplastični: kortikoprarenalni ili jetreni adenom, hondrom.

C. Subdijafragmalne lezije:

- jetra: abnormalni lobusi, tumori, ehinokokne ciste, absces, hepatomegalija,
- slezena: tumori, splenomegalija,
- razno: subfrenični absces, tumori kardije, bubrega, suprarenalnih žljezda, hijatalna hernija.

Među dijafragmalnim lezijama ciste postavljaju posebni problem. Primarne dijafragmalne ciste su zastupljene u 35 % benignih tumora ošita. One su prirodne (mezoelijalne, bronhogene) ili posttraumatske (fibrous wall cysts).

Primarne hidatidne ciste ošita su vrlo rijetke u ovoj lokalizaciji (3, 4, 13, 16). U svjetskoj literaturi je objavljeno pedesetak ovakvih slučajeva.

Liječenje i prognoza primarnih tumora ošita zavisi o njihovoj naravi — benignoj ili malignoj. Najčešće se vrši totalno odstranjenje sa jednostranim suturom ošita ili plastikom muskulus tendineusa ili sintetskog tkiva ukoliko je gubitak muskulature vrlo velik. U malignih tumora, nakon intervencije se primjenjuje radijacija perioperacijskog područja. Prognoza je usprkos tome vrlo nesigurna.

Zaključak — Siromašna klinička slika i brojne susjedne strukture čine dijagnozu tumora ošita vrlo teškom. Pneumoperitoneum ostaje uvijek neophodna pretraga, no moraju se primjeniti i nove radiološke metode pretraga ultrazvuk i kompjutorizirana tomografija.

Sažetak

Dijagnostika tumora ošita je vrlo teška jer su oni rijetki i teško se razlikuju od češćih tumora susjednih organa. Opisana su dva slučaja tumora ošita, jedan invazivni fibrom i slučaj primarne hidatidne ciste. Autori raspravljaju o diferencijalnoj dijagnozi i predlažu shemu za radiološku dijagnostiku insistirajući na doprinosu ultrasonografije, kompjutorizirane tomografije i pneumoperitoneuma.

Literatura

1. Anderson L. S., Forrest J. V.: *Am. J. Roentgenol.*, 119: 259—265, 1973.
2. Bernadac P., Didier F.: *Traité de Radiodiagnostic*, Paris, Masson Edit., 1980.
3. Chalukov P. N.: *Kirurgiia (Sofia)* 33: 234—240, 1980.
4. Clavier J., Tiengou L., Charles J. F., Kerbrat G.: *Le Poumon et le Coeur*, 5: 371—373, 1978.
5. Crimm D. P., Kiechle L. F.: *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 23: 360—366, 1952.
6. Čizmić M., Škarica R.: *J. Radiol.*, 45: 227—232, 1965.
7. Gamondès J. P., El Kirat A. M., Tabib A., Loire R., Brune J., Maret G.: *Chir.*, 79: 123—126, 1983.
8. Grancher M.: *Bull. Soc. Anat.*, 43: 385—388, 1968.
9. Greenberg M., Madam V. et al.: *J. A. M. A.*, 230: 1176—1180, 1974.
10. Hertzog P., Toty L., Personne Cl., Chevassu J.: *Ann. Chir. Thor. Cardiovasc.*, 4: 1209—1216, 1965.
11. Kahn P. C.: *Radiology*, 88: 1—8, 1967.
12. Kessler H. J., Herbert C. M.: *J. Thor. Cardiovasc. Surg.*, 30: 159—163, 1955.
13. Klimentov V. et al.: *Kirurgiia (Sofia)*, 29: 247—249, 1976.
14. Kraljević Lj., Kostić D., Zoltnar D.: *Lij. vjes.*, 97: 220—222, 1975.
15. Merlier M., Guérin R., Vayre P.: *Presse Méd.*, 75: 93—96, 1967.
16. Mitov F.: *Kirurgiia (Sofia)*, 27: 317—318, 1974.
17. Olafsson G., Rausing A., Holen O.: *Chest*, 59: 569—570, 1971.
18. Santy P., Galy P., Chassard A.: *J. Fr. Méd. Chir. Thor.*, 18: 745—755, 1964.

19. Sbokos C. G., Salama F. D., Powell V., Mc Millan I. K. R.: *Br. J. Dis. Chest*, 71: 49—52, 1977.

20. Timmermans M., Lagadec B., Poilleux J., Hivet M.: *Ann. Chir.*, 25: 1315—1324, 1971.

21. Tristant H., Laval M., Katz M., Weisgerber Ch., Teillet F.: *Ann. Radiol.*, 18: 641—648, 1975.

Adresa autora: Dr. I. Skljarov, Zavod za radiologiju i onkologiju, Klinička bolnica »Dr M. Stojanović«, 41000 Zagreb.

**CT DIJAGNOSTIKA EKSPANZIVNIH PROCESA U HIPOFIZNOJ JAMI
SA KORIŠĆENJEM MULTIDIMENZIONALNE I DIREKTNE
KORONARNE PROJEKCIJE
(SELARNA — SUPRASELARNA I PARASELARNA REGIJA)**

CT (COMPUTERISED TOMOGRAPHY) OF EXPANSIVE PROCESSES
IN HYPOPHYSIS USING THE MULTIDIMENSIONAL AND SPECIAL CORONAR
PROJECTIONS (SELLAR, SUPRASELLAR AND PARASELLAR AREA)

Mitrović N., Dragutinović G.

Abstract — The main intention of the neuroradiological diagnostics is to discover and verify small pathological processes. CT gives us great possibilities for visualisation of small pathological processes from more than one direction and helps to control the results of neurosurgical, radio or conservative therapy in sellar, suprasellar and parasellar area. The methods we presented here need to be evaluated more and more in order to determine the real values according to the long term work.

UDC: 616.432-006-073.756.1

Key words: pituitary neoplasms-diagnosis, tomography, x-ray computed

Orig. sc. paper

Radiol. Jugosl. 20(1) 33—37, 1986

Uvod — U medicinskoj nauci je imperativ pravovremeno ustanoviti dijagnozu a zatim lečiti i izlečiti. Savremena neuroradiološka dijagnostika je toliko uznapredovala da nam znatno povećava mogućnosti za ispunjenje gornjeg postulata.

Jedna od veoma specifičnih oblasti u neuroradiologiji je dijagnostika intraselarnih tumora jer je hipofizna žlezda iako malih dimenzija, ima obrnuto proporcionalni značaj za sveukupno funkcionisanje organizma kao celine.

Dosadašnje invazivne radiološke procedure (minigas cisternografija u kombinaciji sa obostranim angiografskim pregledom karotidnih arterija) su omogućavale dijagnozu kod tumora hipofize koji već imaju supra ili paraselarnu propagaciju, te su terapijski omogućavali samo borbu protiv letalnog ishoda, teških neuroloških sekvela.

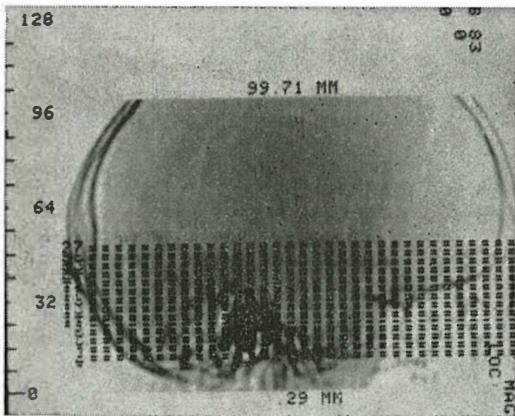
Postaviti ranu dijagnozu i malih intraselarnih tumora (mikroadenoma), spasiti pacijentu vid, omogućiti mu normalan izgled, omogućiti ženi začecje, sprečiti laktaciju i druge hormonalne poremećaje — to danas može da pruži pregled hipofizne regije kompjuterizovanom tomografijom sa injicira-

njem jednog ili pak dvojnog kontrasta (jodni kontrast intravenski i vazduh intratekalno).

Metod rada i materijal — Postupak u neuroradiološkoj eksploraciji selarne regije nam je uvek nalagao da se prvo načini klasični kranioogram a zatim tomografija selarne regije. Potom radimo kompjuterizovanu tomografiju selarne jame u multidimenzionalnoj projekciji, sa injiciranjem kontrasta.

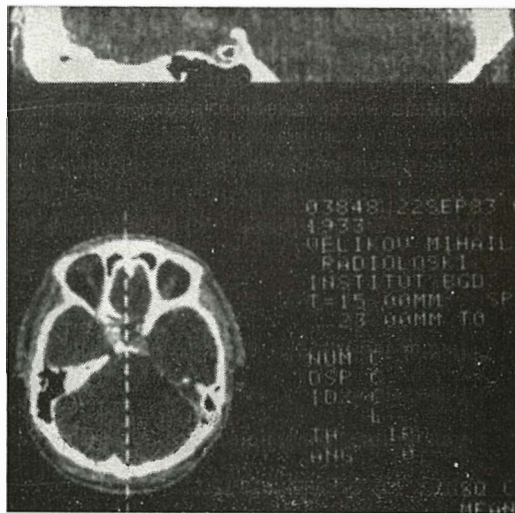
U korišćenju Exam programa (snimanje u multiplanarnoj projekciji) služimo se po pravilu tehnikom pravljenja preglednog preseka profila lobanje pacijenta koji standardno leži na leđima na skenerskom stolu. Određujemo visinu prvog i poslednjeg preseka s tim što prvi presek činimo kroz sfenoidalni sinus (oko 5 mm od dna selarne jame) a poslednji oko 10 mm iznad dna dorzuma selarne jame — paralelno sa dnom iste (slika 1).

Dobijeni aksijalni preseci (15—20 preseka na 1,5 mm razmaka) su kontrolni preseci. U slučaju vrlo malih tumora hipofizne žlezde činimo preseke kroz dno turskog sedla, intravenski injiciramo 1 do 1,5 ml na kg TT



Slika 1 — Pregledni presek — pacijent u klasičnoj poziciji

Fig. 1 — Scout scan — patient in classic position



Slika 2 — Merenje površine intraselarnog tumora — sagitalna projekcija

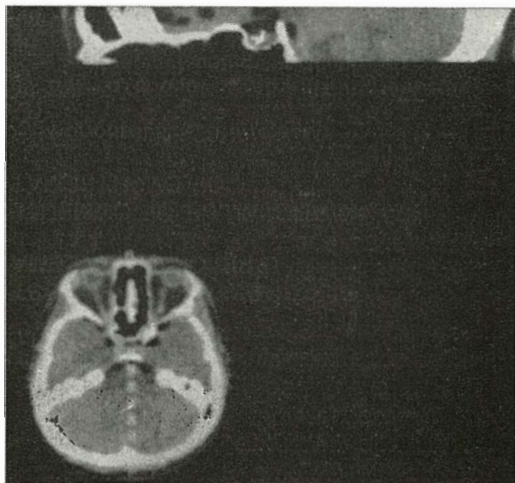
Fig. 2 — Measurement of the intrasellar tumor — sagittal projection

jednog kontrasta u kontinuitetu od 90 sekundi u jednu od kubitalnih vena a zatim nakon 30 sekundi nastavljamo dalje CT snimanje do poslednjeg preseka.

Veoma važan uslov za uspešno snimanje je da pacijent bude savršeno miran. U tu svrhu 1 sat pre intervencije dajemo sedativna sredstva. U premedikaciji dajemo Sinopen kao antihistaminik. Po završenom snimanju poslednjeg preseka ulazimo u Exam program, tada sintetizujemo iz aksijalnih preseka koronarne in sagitalne preseke i to debljinama slojeva od 1,5 mm tj. jednog piksela pa naviše, prema potrebi.

Kada je indikovano određivanje položaja dijafragme turskog sedla, kod dijagnostikovanja empty sele itd. injiciramo dvojni kontrast pacijentu. U lumbalnoj regiji, intratekalno dajemo 5 ml vazduha pacijentu koji sedi na skenerskom stolu s tim da tehničar zabacuje glavu pacijentu da bi vazduh ispunio bazalne tj. supraselarne cisterne. Zatim se pacijent postavlja u položaj ležanja na leđima. Tada se nastavlja postupak kao i kod injiciranja samo jednog kontrasta intravenski.

Da bi se mali ekspanzivni procesi što bolje videli služimo se tehnikom markiranja (merenje gustina patoloških tkiva sa izračunavanjem srednje vrednosti kvaliteta njegove mase) koja nam omogućava određivanje širine, visine i precizne lokalizacije tumora. Ne retko se mali tumori mogu pro-



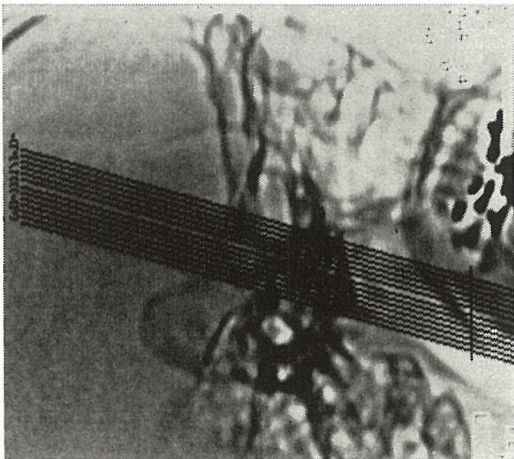
Slika 3 — Intraselarni tumor — tehnika markiranja — sagitalna projekcija

Fig. 3 — Intrasellar tumor — marking technique — sagittal projection

pagirati i paraselarno a bez ikakvih karakterističnih kliničkih simptoma (slika 2 i 3).

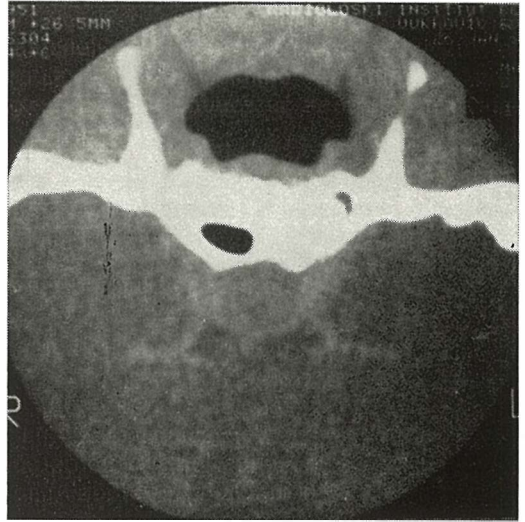
Za dijagnostiku malih prolaktinoma koristimo drugu CT tehniku jer triplanarna projekcija (Exam program) ima nedostatke koje moramo da izbegnemo kad god je to moguće: veliko zračenje kroz očna sočiva, veliki broj preseka, čekanje na sintezu no-

vih preseka (iz aksijalnih u koronarne i sagitalne), nejasne koštane strukture koje se dobijaju Exam programom, greške dobijene najmanjim pomeranjem pacijenta (rekonstrukcija novih preseka je onemogućena ili defektna), nemogućnost kvalitetne distribucije kontrasta jer se čini velik broj preseka. Zbog izloženog, za dijagnostikovanje posebno malih adenoma-prolaktinoma kod mlađih osoba koje imaju pokretljiv vrat, koristimo direktnu koronarnu projekciju, selarne regije. Istu izvodimo na sledeći način: skenerski što smo postavili pod nagib prema glavi, dok se glava pacijenta zabacuje u poziciji baza aksijalno. Centralni zrak prolazi kroz hipofiznu jamu od prednjih do zadnjih klinoida — ortogonalno postavljen na dno selarne jame. Ugao zabacivanja glave treba da bude takav da se umnjaci kao i ostali zubi projektuju izvan selarne jame kako ne bi došlo do preklapanja i efekta bleštanja (problem plombi). Ova se pozicija proverava činjenjem pregledanog preseka ili proverom prvog dobijenog preseka. U ovoj poziciji se i venski injicira jodni kontrast u količini od 1 do 1,5 ml na kg TT te se čini u proseku 11 preseka kroz selarnu jamu, na razmacima od 1,5 mm. Ovaj pregled činimo i sa injiciranjem dvojnog kontrasta — iste indikacije kao i postupak kao i kod prethodno opisanog pregleda (slika 4 i 5).



Slika 4 — Pregledni presek — direktna koronarna projekcija — baza aksijalno

Fig. 4 — Scout scan — spetial coronar projection — axial basis



Slika 5 — Direktna koronarna projekcija (prikazuje se a. cer. med., a. cer. ant., selarna jama, sinus kavernosus i gl. hipofize)

Fig. 5 — Special coronar projection (we can see a. cer. med., a. cer. ant., sellar fossa, sinus cavernosus, gl. hypophosis)

CT hipofizne jame — direktna koronarna projekcija se koristi prevashodno kod osoba koje imaju pokretljiv vrat (zbog pozicije), a prednosti su joj: manje zračenje, centralni zrak ne prolazi kroz orbite, manji broj preseka, kraće vreme snimanja, jasne koštane strukture, bolja distribucija kontrasta, ne mora se koristiti Exam program.

Na ove načine smo načinili 800 pregleda selarne jame od kojih 750 sa i. v. injiciranjem jodnog kontrasta i 50 sa injiciranjem dvojnog kontrasta. U četvrtini slučajeva je korišćena direktna koronarna projekcija.

Rezultati — Kroz rezultate rada je dokazano postojanje malih tumora hipofize kod velikog broja pacijenata sa endokrinološki signifikantnom kliničkom slikom. Ako je izvestan broj (14 pacijenata) pod radnom dijagnozom — Tu hipofize dijagnostikovano kao Empty sela, diskrepanca između radioškog i endokrinološkog nalaza se javljala u manjem procentu. Svim pacijentima kojima je dijagnostikovani mali tumor hipofizne žlezde, a podvrgnuti su konzervativnoj terapiji, obavezno činimo kontrolni CT pregled, a takođe obavezno kontrolišemo i sta-

nje posle operativnih zahvata, tj. uklanjanja ekspanzivnog procesa iz hipofizne jame.

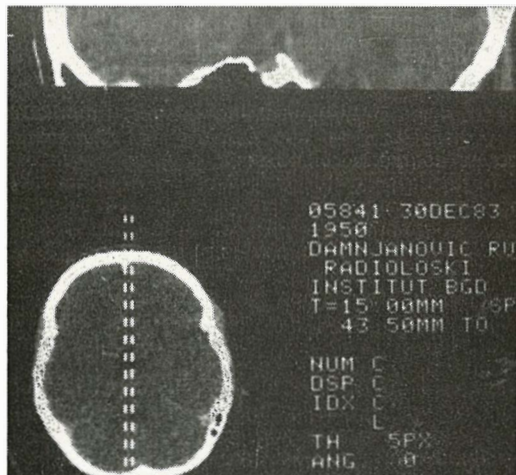
Kontrolnim CT pregledom smo potvrđivali uspešnost operativnog zahvata (mali broj operacija je načinjen sa nedovoljnom redukcijom tumorske mase); kod konzervativne terapije kontrolišemo najčešće stacionarna stanja — tj. nema uvećanja tumorske mase; kod 6 pacijenata smo dijagnostikovali značajno smanjenje tumorske mase, a kod 30 pacijenata ekscresivan rast tumora (slika 6).

Veoma interesantni ekspanzivni procesi i to intraselarni sa supra i para selarnom propagacijom su kraniofaringeomi. Ovi tumori često kalcifikuju, preko 60%. Ovaj njihov kvalitet nam omogućava dijagnostikovanje na osnovu nativnog ciljanog rentgenskog snimka selarne jame. Sigurno da u daljoj eksploraciji ovih tumora mnogo znači njihovo multi planarno prikazivanje jer se dobija potpuni uvid u pravce i obim širenja istog kao i odnos sa okolnim fiziološkim strukturama (slika 7).

Diskusija — CT pregled hipofizne jame ima veliki značaj jer možemo direktno vizuelizovati male tumore hipofizne žlezde. Ova metoda nam pruža mogućnost određivanja tačnih dimenzija tumora, položaja i propagacije tumora, odnosa sa okolnim normalnim strukturama. Vrlo je značajno da odredimo i neophodnost brze neurohirurške intervencije ili pak da istu pacijent pod konzervativnom terapijom, izbegne. Do sada nismo imali lažno pozitivnih rezultata — dokazanih neurohirurški — jer smo veoma oprezni kod davanja decidiranih indikacija za operativni tretman. Kod 10 pacijenata smo imali lažno negativne rezultate, bilo u smislu tvrdnje da postoji intra selarni ekspanzivni proces ili pak tvrdnje da ne postoji. Činjenjem kontrolnih pregleda se broj lažno negativnih rezultata može smanjiti na minimum. (Dobijanje istih je uzrokovano najčešće nepravilnom primenom tehnike rada kao i merenja denziteta u Exam programu).

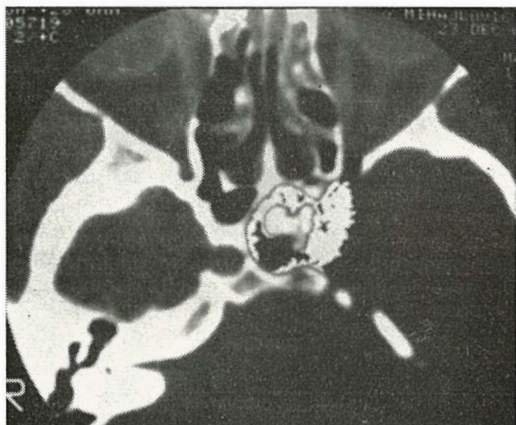
Zaključak

1. Osnovni cilj savremene neuroradiološke dijagnostike je otkriti i dokazati patološke procese malih dimenzija.



Slika 6 — Prikaz operisanog tumora gl. hipofize u sagitalnoj projekciji (transnazalni pristup)

Fig. 6 — Sagittal projection of the operated intrasellar tumor (transnasal approach)



Slika 7 — Kraniofaringeom sa kalcifikacijama — tehnika markiranja — klasična aksijalna projekcija (ekspanzivni proces sa supra i paraselarnom)

Fig. 7 — Craniopharyngioma with calcifications — marking technique also used — classic axial projection — expansive processes with supra — and parasellar propagation

2. Prikazati ove procese u više dimenzija, kako bi se omogućila najadekvatnija terapija i kasnije kontrola rezultata iste.

3. CT dijagnostika ekspanzivnih procesa u hipofiznoj jami sa korišćenjem multidimenzionalne i direktne koronarne projekcije nam pruža veće mogućnosti od svih dosadašnjih metoda vizuelizacije.

Sažetak

Jedan od glavnih ciljeva neuroradiološke dijagnostike je otkrivanje i verifikacija veoma malih patoloških procesa. CT nam pruža velike mogućnosti što se tiče vizualizacije malih patoloških procesa i to iz više pravca i pomaže nam u kontroli rezultata neurohirurških, radio ili konzervativnih terapija selarne, supraselarne i paraselarne regije. Metodi koje smo prikazali moraju se još usavršavati u smislu poboljšanja kvaliteta i mogućnosti praćenja na duži period.

Literatura

1. Bergland R. M., Ray B. S., Rorack R. M.: Anatomical variations in the pituitary gland and adjacent structures in 225 human autopsy cases. *J. Neurosurg.*, 28: 93—99, 1968.
2. Brismar K., Bergetrand K.: CFS circulationin subjects with the empty sella syndrome. *Neuroradiolog.*, 20: 172—190, 1981.
3. Gardner D., Neidich T. P., Metzger J.: CT analysis of intrasellar pituitary adenomas with emphasis on patens of contrast enhance ment. *Neuroradiol.* 1980/81., vol. 20, n. 5.
4. Ishii K., Waterai J. Hosoua T.: Pituitary adenoma with area of low densiti on CT surgical pathological corelation. *Neuroradiology* 23, 58—67, 1982.
5. Ledić S. et al.: Intraselarni arahnoidalni procesus («Empty» sela turcica). *Vojnosanit. Pregl.*, 33: 4, 245, 1976.
6. Leeds N. E. M. D., Taylos S.: Contrast media in computer tomography. Bremen, 1981.
7. Taveras J. M. and Wood E. H.: *Diagnostic neuroradiology*, Williams and Wilkins, Baltimore, 1964.
8. Wolpert S. M., Post K. D., Biller B. J.: The value of CT in evaluating patients with prolactinoma. *Radiolog.*, 131: 117—119, 1979.

Adresa autora: Dr N. Mitrović, KCMF OOUR Institut za onkologiju i radiologiju, Pasterova 14, Beograd.

Za potrebe medicinskih snimanja proizvodimo:

- medicinski rendgen film »SANIX R-90«,
za brzu strojnu obradu
- medicinski rendgen film »ORWO HS-90«,
za brzu strojnu i ručnu obradu
- medicinski rendgen film za mamografiju »SANIX M«,
za strojnu i ručnu obradu
- medicinski rendgen film — zubni »SANIX Super D-10«
- medicinski rendgen film za panoramska snimanja
čeljusti »STATUS«
- film za koronarografiju

Za potrebe fotomikrografiranja:

- mikrofilm NF sa kemikalijama za obradu,
podesan za razne sisteme

Za potrebe fotolaboratorija:

- za snimanja u crno-bijeloj tehnici KB filmove
osjetljivosti 14, 17 i 21 DIN
- za izradu crno-bijelih fotografija fotografske papire
EFKEBROM, EMAKS i EMAKS PE
- za snimanja u kolor tehnici kolor-negativ film
EFKECOLOR i EFKECHROME
ARSOCOLOR i ARSCHROME

Za sve detaljne obavijesti i primjenu na raspolaganju vam
stoje naši stručnjaci

fotokemika[®]

TVORNICA FILMOVA I FOTO-PAPIRA
ZAGREB, HONDLOVA 2

**DIJAGNOSTIČKA VREDNOST KOMPJUTERSKE TOMOGRAFIJE
U PRIKAZU EMFIZEMATOZNOG PIELONEFRITISA**

DIAGNOSTIC VALUE OF COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE EVALUATION
OF EMPHYSEMATOUS PYELONEPHRITIS

Marković S., Mališanović M., Ćurčić M., Ateljević M., Petrović P.

Abstract — This paper reports on two cases of emphysematous pyelonephritis detected with the aid of computed tomography. Both had diabetes with renal insufficiency accompanied with high level blood azotemia. This entity was not diagnosed by preliminary diagnostic methods. So, We recommend CT as optimal diagnostic method in detection of this pathological phenomenon.

UDC: 616.61-002.3-073.756.1

Key words: pyelonephritis-diagnosis, tomography, x-ray computed

Case report

Radiol. Jugosl. 20(1) 39—41, 1986

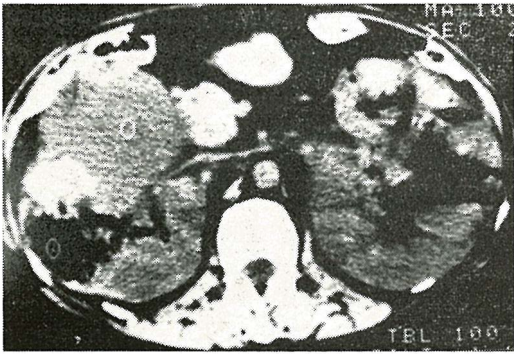
Uvod — Emfizematozni pielonefritis je inflamatorno oboljenje bubrežnog parenhima i perirenalnog prostora sa produkcijom intrarenalnog ili perirenalnog gasa (1, 2). Parenhimatozni gas nastaje od strane gas produkujućih bakterija, najčešće *e. coli* (2). Oboljenje se sreće kod dijabetičara sa urinarnom infekcijom i urinarnom obstrukcijom. Levi bubreg je češće zahvaćen (53 %), desni (35 %), dok su oba bubrega zahvaćena u 7 % slučajeva (4). Odnos ženskog pola prema muškom je 1,8 : 1 (2). Nativan snimak urotrakta ima ograničenu vrednost a u slučaju izražene bubrežne isufijencije sa visokom ureom treba izbegavati IVP zbog povećanog rizika (5) i nepreciznosti a dalju eksploraciju treba nastaviti ultrazvukom i kompjuterskom tomografijom kao finalnom i najpreciznijom metodom u dijagnozi ovog patološkog procesa (3).

Materijal i metode — Na našem odeljenju u trogodišnjem periodu otkrili smo dva slučaja emfizematoznog pielonefritisa. Kod oba slučaja pre CT pregleda nismo raspolagali ultrazvučnim i IVP pregledom koji bi nam eventualno ukazali na ovaj entitet što

umanjuje mogućnost komparacije CT sa ovim metodama kod prikazanih slučajeva.

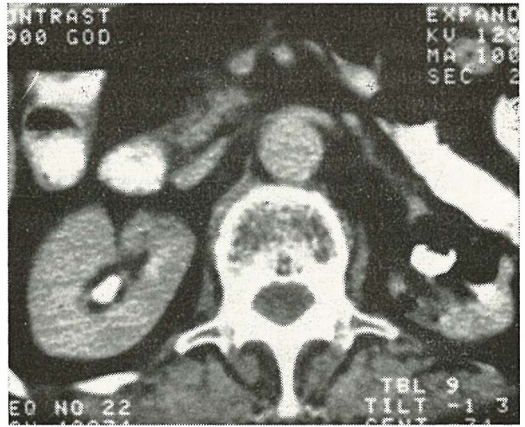
Slučaj broj 1.: Pacijentkinja V. D., stara 62 godine, dijabetičar, primljena u bolnicu zbog dizuričnih smetnji, bolova u slabinama, drhtavice i krvave mokraće. 1978. godine rađena je IVP kada je otkrivena policistična bolest bubrega. Objektivna subfebrilna, osetljivih bubrežnih loža, palpatorno u predelu desnog bubrega pipa se tumefakt veličine muške pesnice, levo veličine ženske pesnice. Laboratorijski: SE 135/150, leukociti u krvi $6,8 \times 10^9/l$. Urea u krvi kretala se od 22,7 do 34 m mol/l a glukoza u krvi od 10,1 do 13,3 m mol/l. U sedimentu urina masa leukocita, eritrocita i bakterija. Urinokulturom je izolovana *e. coli* u mokraći. Radioreografski nalaz ukazuje na izrazitu hipofunkciju levog bubrega. U lošem stanju sa visokom ureom i dijagnozom bubrežne insuficijencije pacijentkinja je upućena na CT pregled.

CT pregledom smo našli velike policistične izmenjene bubrege sa ognjištima svežeg krvarenja u oba bubrega i obostrano prisutne intraparenhimatozne kolekcije gasa na-



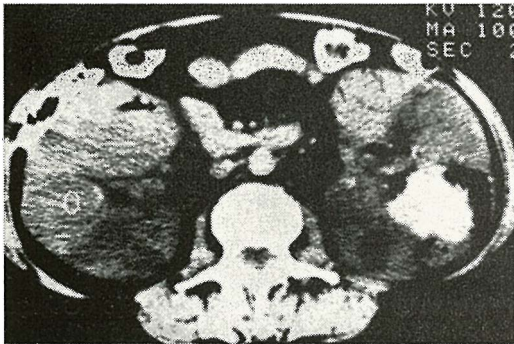
Slika 1 a

Fig. 1 a



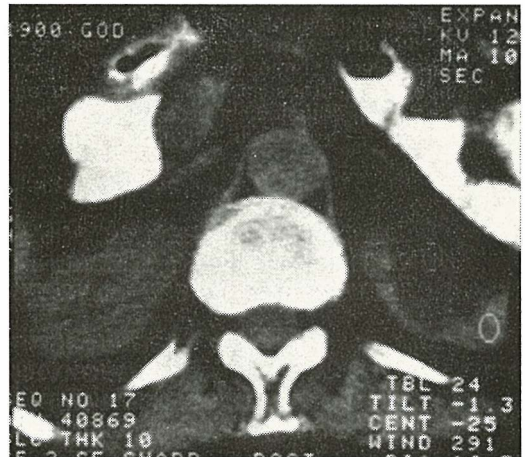
Slika 2 a

Fig. 2 a



Slika 1 a, b — Policistični bubrezi sa intrarenalnim kolekcijama gasa

Fig. 1 a, b — Polycystic kidneys with intrarenal air collection



Slika 2 a, b — Cirotično izmenjen levi bubrež sa kalkulusima i intrarenalnim gasnim kolekcijama (a) i nivoom gas-tečnosti (b)

Fig. 2 a, b — Left cirrhotic kidney contain calculi and intrarenal air (a) and air-fluid level (b)

ročito u levom bubregu. Zaključeno je da se radi o obostrano izraženom emfizematoznom pielonefritisu sa policističnim oboljenjem oba bubrega (slika 1 a, b).

Slučaj broj 2: Pacijentkinja K. A., stara 84 godine, primljena na interno odeljenje zbog bolova u abdomenu levoparumbikalno sa povraćanjem i malaksalošću. Na uzimanje spazmolitika bol se smiruje. Objektivno, abdomen palpatorno mek, neosetljiv, jetra i slezina se ne palpiraju. Laboratorijski: SE 30/60, eritrociti u krvi $3,4 \times 10^{12}/l$, leukociti u krvi $8,2 \times 10^9/l$. Urea u krvi 17,8 do 19,2 m mol/l, glukoza u krvi 6,7 m mol/l. U sedimentu urina masa leukocita, 20 do 30 eritrocita. Urinokulturom je izolovana e. coli. Pod dijagnozom insuficijentio renum pacijentkinja je upućena na CT pregled.

CT pregledom na desnom bubregu nisu nađene promene pre i posle aplikacije kontrasta. Levi bubrež je manji, cirotično izmenjen sa velikim brojem kalkulusa i intraparenhimaioznih gasnih kolekcija i jednom većom apscesnom hidro-gasnom kolekcijom. Zaključeno je da se radi o emfizematoznom pielonefritisu i calculozi cirotično izmenjenog levog bubrega (slika 2 a, b).

Diskusija — Oba naša pacijenta bila su ženskog pola, dijabetičari sa urinarnom infekcijom i bubrežnom insuficijencijom. Kod

obe urinokulturom je izolovana e. coli. Kod prvog slučaja postojala je policistična bolest bubrega a emfizematozni pielonefritis je bilo obostran.

Kod drugog slučaja emfizematozni pielonefritis je nađen na levom bubregu na kome je postojala kalkuloza i hronični zapaljivi sklerozirajući proces.

Zaključak — Kod dijabetičara sa urinar-nom infekcijom i renalnom insuficijencijom gde postoji slab odgovor na medikamentoznu terapiju treba posumnjati na emfizematozni pielonefritis. Posle nativnog snimka urotakta, IVP i ultrazvučnog pregleda, ukoliko sumnjamo in intrarenalno i perirenalno prisustvo gasa treba pristupiti CT pregledu kao finalnoj dijagnostičkoj metodi. CT nam pruža mogućnost praćenja terapijskog efekta i primenu ciljane CT biopsije u dijagnostičke i terapijske svrhe sa aplikacijom odgovarajućih medikamenata.

Sažetak

U ovom radu prikazana su dva slučaja emfizematoznog pielonefritisa koje smo otkrili pomoću kompjuterske tomografije. Kod oba postojao je dijabetes i izražena renalna insuficijencija praćena visokom azotemijom. Preliminarnim dijagnostičkim postupcima ovaj entitet nije bio otkriven. Kompjutersku tomografiju preporučujemo kao optimalnu dijagnostičku metodu u otkrivanju ovog patološkog fenomena.

Literatura

1. Boert A. L., Wackenheim A., Jeanmart L.: Abdominal Computer Tomography. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1980 (23).
2. Michaeli J., Mogle P., Perlberg S., Heiman S., Caine M.: Emphysematous pyelonephritis. J. Urol. 131: 203—208, 1984.
3. Kim D. S., Woesner M. E., Hovard T. F., Olson L. K.: Emphysematous pyelonephritis demonstrated by computed tomography. AJR 132: 287—288, 1979.
4. Shultz E. H., Jr., Klorfein E. H.: Emphysematous pyelonephritis. J. Urol. 87: 762, 1962.
5. Witten-Myers-Utz: Clinical Urology, 1: 23. W. B. Saunders Company, 1977.

Adresa autora: Marković dr Slobodan, KBC Zemun, Radiološka služba — Odeljenje za kompjuterizovanu tomografiju, 11080 Zemun.

AMIPAQUE®

METRIZAMID

RENTGENSKO KONTRASTNO SREDSTVO ZA SUBARAHNOIDALNO PODRUČJE

Indikacijsko područje

LUMBALNA MIJELOGRAFIJA

TORAKALNA MIJELOGRAFIJA

CERVIKALNA MIJELOGRAFIJA

VENTRIKULOGRAFIJA

Pakovanje

kutija od 5 kompleta sadrži

- bočice sa 3,75 g. suve substance metrizamida
i bočice sa 20 ml sredstva za topljenje
(natriumbikarbonat otopina 50 ppm)

Kutija od 5 kompleta sadrži

- bočice sa 6,75 g. suve substance metrizamida
i bočice sa 20 ml sredstva za topljenje
(natrium bikarbonat otopina 50 ppm)



CILAG AG PRODUCTS

6300 Zug/Schweiz

Zastupništvo za Jugoslaviju:

AGROPROGRES — Ljubljana, Kardeljeva cesta 16

Telefon: 061/219 122

KONTROLA ULTRASONOGRAFA I UTVRĐIVANJE GRANICA POUZDANOSTI OPERATERA KOD MJERENJA DIMENZIJA ŠTITNE ŽLIJEZDE

EVALUATION OF THYROID GLAND MEASUREMENTS BY ULTRASONOGRAPHY

Djokić D., Kusić Z., Spaventi Š.

Abstract — In the evaluation of thyroid gland measurements, ultrasonograph accuracy should be checked and operator reliability assessed. Two types of errors are possible: intraoperator error, the one that the same operator can make evaluating the same thyroid gland and interoperator error, that is the difference made by two operators evaluating the same gland.

A thyroid gland lobe simulating phantom made of PVC glove fingers filled with coupling gel was used for machine reliability assessment. Nine subjects (six patients with euthyroid goiter and three subjects with normal thyroid) were examined by three operators for ten days.

Comparing phantom dimensions assessed by ultrasonograph and slide rule a correlation coefficient of 0.989 was achieved demonstrating that the described method can be used for equipment control when special calibrators are not available. Intraoperator error range was 4.6—15.1 % (9.1 % average); interoperator error was 6.2 %.

UDC: 616.441-006.5-071.3:534-8

Key words: goiter, ultrasonic diagnosis, biometry

Orig. sc. paper

Radiol. Jugosl. 20(1) 43—46, 1986

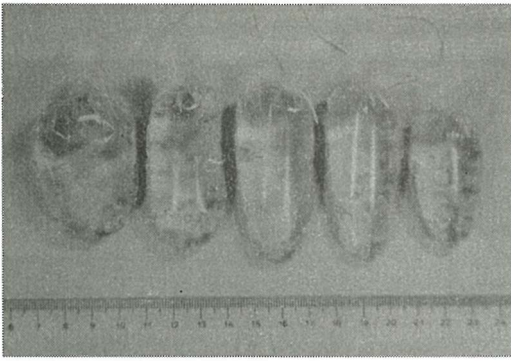
Uvod — Pri mjerenju dimenzija štitne žlijezde postavlja se pitanje pouzdanosti ultrasonografa kao mjernog instrumenta te utvrđivanja granica izvan kojih razlike izračunatih volumena štitne žlijezde možemo uzeti kao relevantne. To osobito vrijedi u kontroli terapije eutireoidne strume sintetskim hormonima štitnjače u toku koje su moguće značajne promjene volumena.

Pri mjerenju dimenzija štitne žlijezde moguće su dvije vrste grešaka (7, 1, 4). Prva je ona koju može učiniti isti operater pri ponovnim pregledima iste štitnjače (intraoperaterska greška). Glavna teškoća je određivanje najveće dimenzije bilo kojeg presjeka, pogotovo ako se koristi statički ultrasonograf. Nije naime moguće točno odrediti kut pod kojim se longitudinalna osovina lobusa otklanja od sagitalne ravnine. Često se izmjerene krajnje granice reznja, ali u presjeku koji nije najveći. Isto je tako ponekad značajna razlika u položaju bolesnika u ponovljenim pregledima.

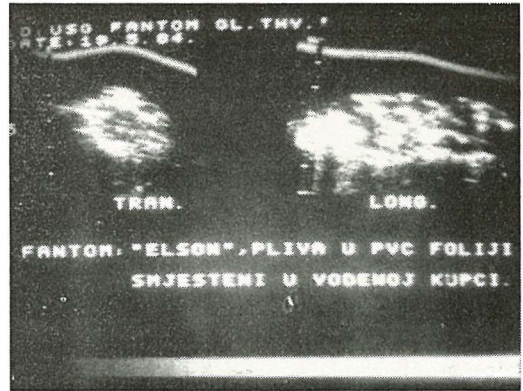
Druga vrsta greške koja se mora uzeti u obzir u kliničkoj praksi je razlika koja se javlja između mjerenja različitih operatera kod pregledavanja iste štitne žlijezde (inter-

operatorska greška). S obzirom na to da presjeci lobusa nisu uvijek idealnog elipsoidnog oblika već mogu imati razne, valovite konture, različiti operateri rijetko postavljaju elektronske označivače na isto mjesto. Cilj ovoga rada bilo je utvrđivanje veličine obih vrsta grešaka.

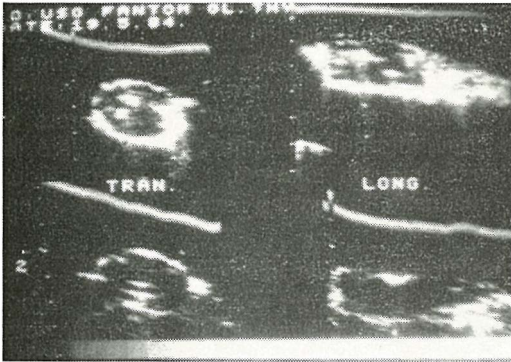
Materijali i metode — Uobičajeni način kontrole instrumenata i postupaka u vizualnoj dijagnostičkoj medicini predstavlja upotreba takozvanih »fantoma«. U ovom smislu upotrijebili priručni tip fantoma koji simulira reznjeve štitne žlijezde. Odrezani prsti PVC rukavica za jednokratnu upotrebu ispunjeni su gelom (»Elson-gel« »Pliva«) koji se koristi kao kontaktno sredstvo (slika 1). Koncem su obješeni u vodenu kupku. Gledajući ultrasonografom, mjehurići zraka u gelu simuliraju parenhim štitne žlijezde a PVC folija predstavlja granicu reznja (slike 2, 3, 4). Upotrijebljeno je deset fantoma različitih veličina čije su dimenzije izmjerene pomičnom mjerkom a volumen menzurom. Te su vrijednosti zatim uspoređene s dimenzijama dobivenim ultrasonografom te volumenom izračunatim pomoću formula:



Slika 1 — Ultrasonografski fantom reznja štitne žlijezde
Fig. 1 — Thyroid gland lobe ultrasonographic phantom



Slika 4
Fig. 4



Slike 2, 3, 4 — Prikaz fantoma na ultrasonografu
Fig. 2, 3, 4 — Phantom as seen on ultrasonograph



Slika 3
Fig. 3

$$V \text{ reznja} = \pi/6 \times a \times b \times c \quad (1)$$

$$V \text{ štitnjače} = 4/3 \pi \times [(a_1 \times b_1 \times c_1/6) + (a_2 \times b_2 \times c_2/6)] \quad (2);$$

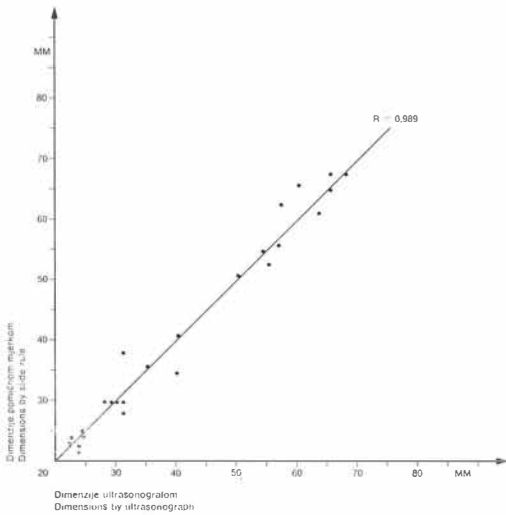
(a = duljina, b = širina, c = debljina reznja; 1 = jedan reznaj, 2 = drugi reznaj) (3).

Smatra se da normalna ili difuzno povećana eutireoidna štitna žlijezda u pacijenta koji nisu podvrgnuti nikakvoj specifičnoj tireoidnoj terapiji ne mijenja bitno svoj volumen unutar desetak dana. Odabrano je devet ispitanica koje su tri operatera pregledavala svakodnevno tokom deset dana. Šest je imalo eutireoidnu difuznu gušu raznih veličina a u tri su štitnjače bile normalne veličine.

Intraoperatorska greška utvrđena je tako da je iz vrijednosti volumena za jednu štitnjaču u deset pregleda izračunata srednja vrijednost a zatim su s njom uspoređene sve vrijednosti posebno. Tako dobiven koeficijent varijacije označili smo intraoperatorskom greškom.

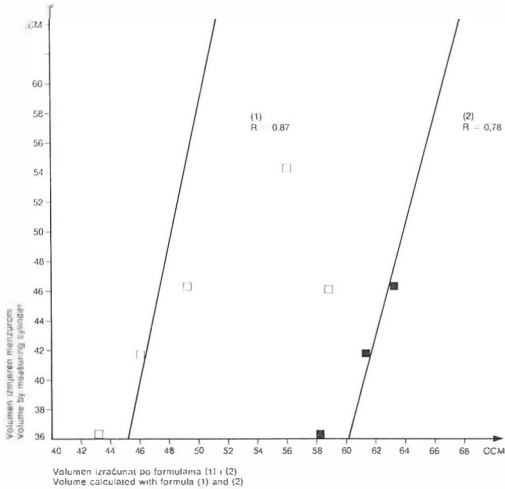
Intraoperatorska greška utvrđena je tako da je izračunat koeficijent varijacije između razlika koje su za istu štitnu žlijezdu dobili različiti operateri.

Rezultati — Uspoređujući dimenzije dobivene ultrasonografom i pomičnom mjerkom, koeficijent korelacije iznosio je 0,989 (graf. 1). U seriji od trideset mjerenja četiri podatka su se za oko 10 % razlikovala od svojih parova. U svih ostalih je razlika izno-



Grafikon 1 — Odnos dimenzija dobivenih pomičnom mjerkom i ultrasonografom

Graph 1 — Dimensions relation achieved by slide rule and ultrasonograph



Grafikon 2 — Odnos volumena izmjenjenog menzuzrom i izračunatog po formulama (1) i (2)

Graph 2 — Volumes relativn achieved by measuring cylinder and formula (1) and (2)

sila 0—4 %. Ako se iz serije izostave ta četiri podatka dobiva se koeficijent korelacije (0,998).

Uspoređujući volumen izmjeren u menzuri s procjenama dobivenim na osnovu ultrasonografskih dimenzija izračunati su koeficijenti koelacije od 0,87 za formulu 1 i 0,78 za formulu 2 (graf. 2).

Raspon intraoperatorske greške iznosio je 4,6—15,1 % (u prosjeku 9,1 %). Ustanovljena je i razlika u veličini intraoperatorske greške u mjerenju štitnjača većih od 50 ccm (13 %) i manjih od 50 ccm (8,1 %). Interoperatorska greška iznosila je 6,2 %.

Diskusija — Iako su razlike između rezultata pomičnom mjerkom i ultrasonografom u četiri mjerenja iznosile i do 12 % (što je vjerovatno posljedica previda operatera a ne nepreciznosti metode), utvrđen koeficijent korelacije od 0,989 ukazuje da je ultrasonograf precizan instrument pogodan za egzaktno mjerenje dimenzija.

Oba koeficijenta korelacije izračunata kod primjene formule 1 i 2 koje su se najčešće koristile za izračunavanje volumena štitne žlijezde niži je od onih opisanih u literaturi (5, 6, 2, 1, 4). To je uzrokovano činjenicom da je formula 2 prilagođena štitnim žlijezdama, a u našem slučaju radilo se o arteficialnom »organu«. Upotrebom formule 1 koja opisuje elipsoid dobiven je bolji rezultat jer je ispitivani fantom više nalikovao tom geometrijskom tijelu nego reznju štitne žlijezde. Vjerovatno bi se dobio još viši koeficijent korelacije da je fantom više nalikovao pravom elipsoidu a ne formi kapi.

Objašnjenje činjenice da su se koeficijenti varijacije za veće i manje štitne žlijezde razlikovali (arbitrarna granica 50 ccm) vjerovatno je u metodologiji određivanja dimenzija. Budući da povećanjem žlijezde zauzimaju sve više prostora one gube svoj uobičajeni fuziformni oblik i prilagođavaju se konturi i strukturama vrata. Zbog toga ovom metodom, za razliku od izračunavanja putem elektronske planimetrije, kod rasta guše postaje sve teže odrediti prave dimenzije.

Utvrđene se vrijednosti intra in interoperatorske greške ne razlikuju bitno od onih navedenih u literaturi. Može se pretpostaviti da je interoperatorska greška još manja kada se koriste aparati sa »živom slikom« koji omogućavaju brže in preciznije određivanje dimenzija.

Dobivene vrijednosti koeficijenata varijacije specifične su za ultrasonografsku ambulantu u kojoj su mjerenja izvršena a ovise o aparatu i operaterima. Za očekivati je

da će se upotrebom boljih aparata i većim iskustvom intraoperatorska greška svesti na vrijednosti od dva do tri posto. S obzirom da su razlike u radu operatera posljedica edukacije i osobnog stava na koji se ne može mnogo utjecati, interoperatorska greška vjerojatno se neće mnogo smanjiti.

Zaključak — U mjerenju volumena normalne i difuzno povećane eutireoidne strume ultrasonografom utvrđena je intraoperatorska greška od oko 10 % te interoperatorska greška od oko 5 %.

Koeficijent korelacije od 0,989 u mjerenju dimenzija fantoma ultrasonografom i pomičnom mjerkom ukazuje da je opisana priručna metoda pogodna za kontrolu aparata te se može primjeniti u nedostatku specijalnih kalibratora.

Sažetak

Pri mjerenju dimenzija štitne žlijezde postavlja se pitanje pouzdanosti ultrasonografa kao mjernog instrumenta te utvrđivanja granica izvan kojih razlike izračunatih volumena štitne žlijezde možemo uzeti kao relevantne. Tu su moguće dvije vrste grešaka: ona koju može učiniti isti operater pri ponovnim pregledima iste štitnjače (intraoperatorska greška) a druga je razlika koja se javlja između mjerenja različitih operatera kod pregledavanja iste štitne žlijezde (interoperatorska greška).

Upotrijebljen je fantom koji simulira reznjeve štitne žlijezde napravljen od odrezanih prsti PVC rukavica ispunjenih »Elson-gelom«, »Pliva«. Za određivanje grešaka odabrano je devet ispitanica (šest bolesnica sa eutireoidnom strumom i tri ispitanice sa normalnom štitnjačom) koje su tri operatera pregledavala svakodnevno tokom deset dana.

Uspoređujući dimenzije fantoma dobivene ultrasonografom i pomičnom mjerkom, koeficijent korelacije iznosio je 0,989 što ukazuje da je opisana priručna metoda pogodna za kontrolu aparata te se može primjeniti u nedostatku specijalnih kalibratora. Raspon intraoperatorske greške iznosio je 4,6—15,1 % (u prosjeku 9,1 %); interoperatorska greška iznosila je 6,2 %.

Literatura

1. Hegeduš L., Perrild H., Poulsen L. R. et al.: The determination of thyroid volume by ultrasound and its relationship to body weight, age and sex in normal subjects. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 56: 260—263, 1983.

2. Himanka E., Larson L. G.: Estimation of thyroid volume. *Acta Radiol.* 43, 125—141, 1955.

3. Hulse R., Hahn K., Wolf R.: Die Bestimmung des Schilddrusengewichtes mit Hilfe von Szintigraphie und Ultraschall-Tomographie. *Strahlentherapie* 73: 454—457, 1973.

4. Igl W., Lukas P., Leisner B. et al.: Sonographische Volumenbestimmung der Schilddrüse Vergleich mit anderen Methoden. *Nucl. Med.* 20: 64—71, 1981.

5. Molholm, Hansen J., Kampmann J., Nistrup, Madsen S. et al.: L-thyroxine treatment of diffuse non-toxic goitre evaluated by ultrasonic determination of thyroid volume. *Clinical Endocrinology* 10: 1—6, 1979.

6. Tannahill A. J., Hooper M. J., England Myasia, Ferris J. B., Wilson G. M.: Measurement of thyroid size by ultrasound, palpation and scintiscan. *Clin. Endocrinol.* 483—486, 1978.

7. Werner W.: Heutiger Umfang und Stellenwert der In-vivo-Diagnostik der Schilddrüse. *Radi nukliden. Verh. Deutsch. Gesell. Inn. Med.* 87: 367—376, 1981.

Andresa autora: Djokić D., Klinika za nuklearnu medicinu i onkologiju, K. B. »Dr Mladen Stojanović«, Vinogradska 29, 41000 Zagreb.

**SIJALINSKA KISELINA TIREOGLOBULINA (Tg)
DIFERENCIRANOG KARCINOMA TIREOIDEJE**

**SIALIC ACID IN THYROGLOBULIN (Tg)
OF DIFFERENTIATED THYROID CARCINOMA**

Cvejić D., Mičić J. V., Sinadinović J.

Abstract — The content of sialic acid and iodine were determined in Tg of differentiated thyroid carcinoma and morphologically unchanged tissue of the same gland, and the incorporation of labelled activated and non-activated sialic-acid in Tg was followed in tissue slices *in vitro*.

The content of sialic acid in Tg of differentiated carcinoma is 30 % lower in comparison with Tg of "normal" tissue of the same gland, and 41 % lower than the content in Tg of the normal human thyroid (0.75 : 1.09 : 1.28 mg% respectively). The iodine content of carcinoma Tg was very low (0.026 mg%).

The incorporation of ¹⁴C-sialic acid in Tg of carcinoma was significantly decreased regarding "normal" tissue. In contrast to this, the incorporation of sialic acid previously activated with cytidine-monophosphate (CMP-¹⁴C) was considerably higher in Tg of malignant tissue.

In conclusion, significant differences have been established in sialic acid and iodine content between Tg of malignant and normal thyroid tissue as well as in the intensity of incorporation of labelled sialic acid. The lower incorporation of nonactivated and the higher incorporation of activated sialic acid in Tg of malignant thyroid tissue imply disturbance in Tg sialiation in thyroid carcinoma.

UDC: 616.441-006.6:612.444

Key words: thyroid neoplasms, thyroglobulin, sialic acids

Orig. sc. paper

Radiol. Jugosl. 20(1) 47—50, 1986

Uvod — Sijalinska kiselina predstavlja terminalnu monosaharidnu reziduu u molekulu tireoglobulina (Tg), za koju se smatra da se ugrađuje u Tg u vreme njegovog oslobađanja sa endoplazmatske membrane, pre procesa jodiranja. Prema novijim podacima, vezivanje terminalnih monosaharida u Tg završava se kompletno u Goldžijevom aparatu (7). S obzirom da se sijalinska kiselina u normalnoj tireoideji ugrađuje samo u solubilni Tg, pretpostavlja se da bi ona mogla imati ulogu u solubilizaciji i oslobađanju Tg (4). Utvrđeno je da sijalinska kiselina ima važnu ulogu u zaštiti cirkulirajućih glikoproteina uključujući i Tg od prebrze degradacije (5).

U humanim malignim tumorima tireoideje sadržaj sijalinske kiseline i njena inkorporacija u Tg nije proučavana. Nije poznato da li su poremećaji u vezivanju joda u humanom neoplastičnom tireoidnom tkivu takođe uslovljeni poremećajima u intracelu-

larnom transportu Tg, koji su posledica nekompletnog formiranja njegovih oligosaharidnih lanaca, kao što je utvrđeno u eksperimentalnom tumoru tireoideje pacova (4).

U ovom radu određivan je sadržaj sijalinske kiseline u Tg izolovanom iz tkiva diferenciranog karcinoma tireoideje i morfološki neizmenjenog tkiva iste žlezde, a na tkivnim odrescima praćena je njena inkorporacija u molekul Tg.

Materijal i metode — Tkivo diferenciranog karcinoma tireoideje i morfološki neizmenjeno («normalno») tkivo iste žlezde dobijeno je sa II hirurške klinike u Beogradu, nakon totalne tireoidektomije. Iz homogenata tkiva, posle odstranjivanja subcelularnih frakcija, dvostrukom gelskom filtracijom prečišćenog ekstrakta tireoideje (105 000 × G supernatant) na kolonama Sepharose 4 B izolovan je Tg. Normalni humani Tg dobijen je iz žlezde uzete pri obdukciji. Čisto-

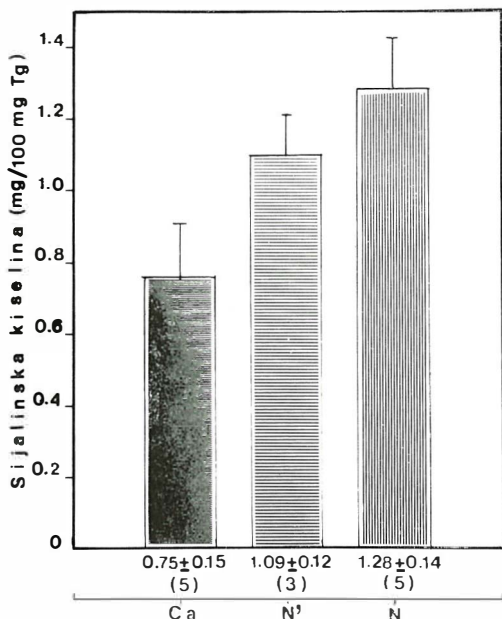
ća preparata Tg proveravana je elektroforezom na poliakrilamidnom gelu.

Sadržaj sijalinske kiseline u Tg određivan je kolorimetrijski pomoću perjodat-rezorcionoiske metode (2), a njegov jodni sadržaj katalitičkom metodom, merenjem redukcije jona Ce u prisustvu jona As (3). Inkorporacija obeležene sijalinske kiseline u Tg praćena je na tkivnim odrescima inkubiranim u kompletnom Eagle-ovom medijumu, na 37° C, u atmosferi O₂ i CO₂ (95:5) uz stalno blago mešanje. Korišćena je ¹⁴C obeležena sijalinska kiselina firme Amersham u neaktiviranom i aktiviranom obliku (CMP-¹⁴C).

Rezultati — a) Sadržaj sijalinske kiseline i stabilnog joda u Tg. — Rezultati ispitivanja pokazuju da je sadržaj sijalinske kiseline u svim ispitivanim preparatima Tg diferenciranog karcinoma tireoideje manji u poređenju sa Tg morfološki neizmenjenog tkiva (slika 1). Njen sadržaj varira od slučaja do slučaja, a stepen smanjenja kreće se u granicama od 12 do 41 %. Srednja vrednost koncentracije iznosi $0,75 \pm 0,15$ mg% i smanjena je za 30 % od srednje vrednosti sijalinske kiseline u Tg »normalnog« tkiva (N') iste žlezde ($1,09 \pm 0,12$ mg%). Međutim, zapaža se da je njen sadržaj smanjen i u Tg »normalnog« tkiva žlezde sa prisutnim malignitetom u odnosu na Tg normalne humane tireoideje (N) ($1,28 \pm 0,14$ mg%).

Sadržaj stabilnog joda u Tg diferenciranog karcinoma tireoideje je višestruko manji u poređenju sa optimalno jodiranim humanim Tg, koji sadrži oko 26 atoma joda po molekulu, tj. 0,5 mg%. Koncentracija joda u Tg, ne samo malignog tkiva, nego i »normalnog« tkiva iste žlezde je oko 20 puta manja, tako da svaki molekul ovog glikoproteina sadrži manje od dva atoma joda ($0,027$ mg%).

b) Inkorporacija obeležene sijalinske kiseline u Tg. — Rezultati uporednih ispitivanja inkorporacije obeležene neaktivirane i aktivirane sijalinske kiseline u Tg diferenciranog karcinoma tireoideje i »normalnog« tkiva iste žlezde, prikazani su na slici 2. Inkorporacija neak-

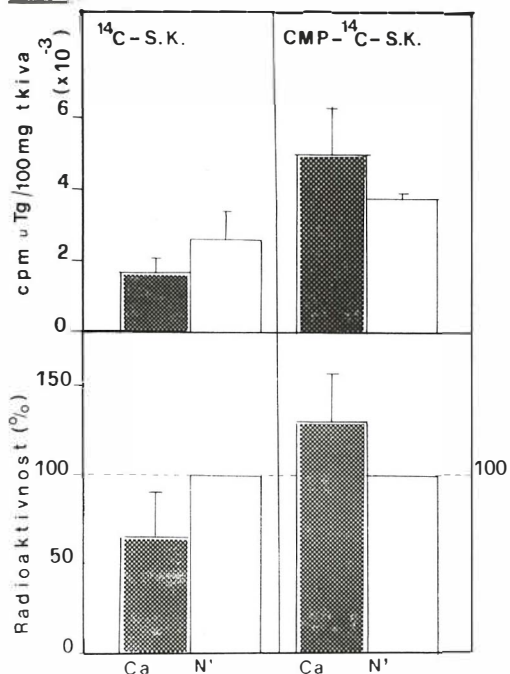


Slika 1 — Sadržaj sijalinske kiseline u preparatima humanog Tg. Ca — papilarni karcinom tireoideje; N' — morfološki neizmenjeno »normalno« tkivo žlezde; N — normalna humana tireoideja; $\bar{X} \pm SD$ (n = 3—5)

Fig. 1 — Sialic acid content of human Tg. — Ca — papillary thyroid carcinoma; N' — morphologically unchanged, "normal" thyroid tissue; N — normal human thyroid gland; $\bar{X} \pm SD$ (n = 3—5)

tivirane sijalinske kiseline u Tg malignog tkiva smanjena je u odnosu na morfološki neizmenjeno tkivo iste žlezde i iznosi oko 66 % kontrole. Međutim, u malignom tkivu žlezde inkorporacija prethodno aktivirane sijalinske kiseline je povećana u poređenju sa kontrolom za oko 25 %. Upoređivanjem stepena inkorporacija aktivirane i neaktivirane sijalinske kiseline u tkivu karcinoma ili u »normalnom« tkivu iste žlezde zapaža se znatno veća inkorporacija prethodno aktivirane sijalinske kiseline (slika 2, gornji grafik).

Diskusija — Tg diferenciranog karcinoma tireoideje, prema našim zapažanjima, ima ne samo nizak sadržaj joda, nego i smanjen sadržaj sijalinske kiseline. Slične osobine ima Tg životinja tretiranih hronično metiltiouracilom (8). Nizak sadržaj joda u Tg ovako tretiranih životinja je rezultat po-



Slika 2 — Inkorporacija obeležene sijalinske kiseline (neaktivirane ¹⁴C-S.K. i aktivirane CMP-¹⁴C-S.K.) u Tg diferenciranog karcinoma tireoideje (Ca). Vreme inkubiranja iznosilo je 3 h. Kontrola (N') je uzeta kao 100 % (donji grafik). $\bar{X} \pm SD$ (n = 4)

Fig. 2 — The incorporation of labelled sialic acid (nonactivated ¹⁴C-S.K. and activated CMP-¹⁴C-S.K.) in Tg of differentiated thyroid carcinoma (Ca). Incubation time was 3 h. Control (N') taken as 100 per cent (lower panel). $\bar{X} \pm SD$ (n = 4)

remećene organifikacije joda. Međutim, razlog nedovoljnog jodiranja Tg u malignom tkivu tireoideje nije dovoljno poznat. S obzirom da je proces jodiranja Tg dosta složen i da zahteva vremenski i prostorno sinhronizovano učešće više faktora, to i poremećaji u jodiranju Tg mogu biti na različitim nivoima. Slabo jodiranje Tg može biti rezultat nekompletirane strukture Tg, poremećaja u transportu ovog glikoproteina ka mestu jodiranja ili poremećaja u peroksidaznom sistemu. Nedavno je zapaženo da je u malignom tkivu tireoideje smanjena solubilizacija tireoidne peroksidaze (6).

Nađeno je da je nizak sadržaj sijalinske kiseline u Tg diferenciranog karcinoma tireoideje praćen i niskim jodnim sadržajem. U kojoj su meri ova dva faktora međusob-

no povezana nije jasno, ali se pretpostavlja da kompletna sijalizacija Tg omogućuje njegov transport prema apikalnom delu tireocita — mestu najintenzivnijeg jodiranja. U eksperimentalnom tireoidnom tumoru pacova (4) sadržaj sijalinske kiseline i joda u Tg je veoma nizak. Promena u sadržaju ovog monosaharida je rezultat smanjene aktivnosti sijaliltransferaze, koja omogućuje njegovo vezivanje za molekul Tg. Isto tako, interesantno je nedavno zapažanje Ingraham-a i Alhadeff-a (1) da metastatski tumori u humanoj jetri imaju smanjenu aktivnost fetuin-sijaliltransferaze u poređenju sa okolnim nezahvaćenim tkivom jetre.

I pored poremećenog intratireoidnog metabolizma joda, sinteza Tg u karcinomu tireoideje je veoma intenzivna. Osim toga, povećana koncentracija Tg u serumu obolelih osoba (9) ukazuje na njegov povećan transfer iz tireocita u cirkulaciju. Nije poznato da li smanjena sijalizacija Tg, uz verovatno povećanu permeabilnost bazalnih membrana folikularnih ćelija, doprinosi povećanom prelaženju Tg u cirkulaciju. Iako naša in vitro ispitivanja pokazuju da je inkorporacija ovog terminalnog monosaharida u Tg malignog tkiva tireoideje smanjena u odnosu na morfološki neizmenjeno tkivo iste žlezde, zapaženo je povećano vezivanje prethodno aktivirane sijalinske kiseline. Veća inkorporacija aktivirane sijalinske kiseline može se objasniti većim brojem ćelija po jedinici težine tkiva, u prilog čemu ide i nalaz većeg sadržaja DNK po težinskoj jedinici malignog tkiva. Smanjena inkorporacija neaktivirane sijalinske kiseline u Tg diferenciranog karcinoma tireoideje ukazuje na poremećaje u enzimatskim procesima uključenim u glikozilaciju Tg.

Zaključak — Znatno niži sadržaj sijalinske kiseline u Tg-u diferenciranog karcinoma tireoideje, kao i njena izmenjena inkorporacija, ukazuju na poremećaj u glikozilaciji (sijalizaciji) ovog glikoproteina u maligno transformisanom tkivu žlezde.

Sažetak

U Tg izolovanom iz tkiva diferenciranog karcinoma tireoideje i morfološki neizmenjenog tkiva iste žlezde određivan je sadržaj joda i sijalinske

kiseline, a na tkivnim odrescima u sistemu in vitro praćena je inkorporacija obeležene aktivirane i neaktivirane sijalinske kiseline u Tg.

Sadržaj sijalinske kiseline u Tg malignog tkiva smanjen je za oko 30 % u odnosu na Tg »normalnog« tkiva iste žlezde, odnosno, za 41 % u odnosu na njen sadržaj u Tg normalne humane tireoideje (0,75 : 1,09 : 1,28 mg%). Sadržaj joda u Tg malignog tkiva je izrazito nizak (0,026 mg%).

Inkorporacija ¹⁴C-sijalinske kiseline u Tg karcinoma je značajno smanjena u poređenju sa »normalnim« tkivom žlezde. Suprotno ovome, inkorporacija sijalinske kiseline prethodno aktivirane citidin-monofosfatom (CMP-¹⁴C) je znatno veća u Tg diferenciranog karcinoma tireoideje.

Konstatovane su značajne razlike u sadržaju sijalinske kiseline i stabilnog joda između Tg malignog i normalnog tkiva tireoideje, kao i u intenzitetu inkorporacije obeležene sijalinske kiseline. Manja inkorporacija neaktivirane i veća inkorporacija aktivirane sijalinske kiseline u Tg malignog tkiva žlezde ukazuje na poremećaje u sijalizaciji Tg diferenciranog karcinoma tireoideje.

Literatura

1. Igraham H. and Alhadeff J.: Characterization of sialyltransferase in noncancerous and neoplastic human liver tissue. *J. Nat. Cancer Inst.* 61: 1371—1374, 1978.
2. Jourdian G. W., Dean L. and Roseman S.: The sialic acids. XI. A periodate-resorcinol method for the quantitative estimation of free sialic acid and their glycosides. *J. Biol. Chem.* 246: 430—435, 1971.
3. Lauber K.: Iodine determination in biological material. Kinetic measurement of the catalytic activity of iodine. *Anal. Chem.* 47: 769—771, 1975.
4. Monaco F. and Robbins J.: Defective thyroglobulin synthesis in an experimental rat thyroid tumor. *J. Biol. Chem.* 218: 2328—2336, 1973.
5. Morell A. G., Gregoriadis G. and Scheinberg I. H.: The role of sialic acid in determining the survival of glycoproteins in circulation. *J. Biol. Chem.* 246: 1461—1467, 1971.
6. Neary J., Nakamura C., Davidson B., Sodak M., Vickery A. L. and Maloof F.: Studies on the membrane-associated nature of human thyroid peroxidase: A difference in the solubility of the enzyme from benign and malignant thyroid tissues. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 46: 991—999, 1978.
7. Ring P., Ekholm R. and Björkman U.: Studies on the intracellular sites of incorporation of galactose and sialic acid into thyroglobulin. *Ann. d'Endocrinologie* 44: 48 A, 1983.
8. Tartuani O.: Effects of methylthiouracil on thyroglobulin formation. Sialic acid content of iodine-poor thyroglobulin. *Endocrinol. Jap.*, 18: 403—410, 1971.

9. Van Herle A. J. and Uller R. P.: Elevated serum thyroglobulin. A marker of metastases in differentiated thyroid carcinomas. *J. Clin. Invest.* 56: 272—277, 1975.

Adresa autora: Dr Jovan Sinadinović, INEP, Institut za endokrinologiju, imunologiju i ishranu, Banatska 31 b, P. O. Box 46, 11080 Zemun.

RADIONUKLIDNA VENTRIKULOGRAFIJA I SCINTIGRAFIJA MIOKARDA U DIJAGNOSTICI KORONARNE BOLESTI

RADIONUCLIDE VENTRICULOGRAPHY AND MYOCARDIAL SCINTIGRAPHY IN DETECTING CORONARY ARTERY DISEASE

Franceschi D., Žigman M., Franceschi M., Vukosavić Dj., Knešaurek K.

Abstract — Radionuclide methods for detecting coronary artery disease are of considerable importance, because they are non-invasive and provide information that can be obtained by no other modality.

Ventricular performance was assessed by radionuclide ventriculography at rest and during exercise after iv. application of 740 MBq ^{99m}Tc PYP in vivo labeled red blood cells. The global and regional ejection fractions, parameters of timeactivity curves, stroke volume and ejection fraction images were obtained. Phase and amplitude images according to Fourier analysis were obtained as well.

Rest-exercise myocardial scintigraphy after iv. application of 74 MBq ^{201}Tl was used for regional myocardial perfusion assessment.

Our patients revealed close concordance between regional wall motion abnormalities and perfusion defects.

UDC: 616.127-005.8-073:539.163

Key words: coronary disease-diagnosis, heart-radionuclide imaging

Orig. sc. paper

Radiol. Iugosl. 20(1) 51—53, 1986

Uvod — U dijagnostici kardiovaskularnih bolesti, osobito bolesti koronarnih arterija, vrlo su značajne nuklearno-medicinske pretrage zbog neinvazivnosti i davanja podataka koji se ne mogu dobiti drugim metodama.

Standardno ergometrijsko ispitivanje koje se obično koristi pokazuje nižu osjetljivost i specifičnost u odnosu na nuklearno-medicinske pretrage (1, 2, 4, 8).

Funkcionalna sposobnost klijetki može se pouzdano i neinvazivno ustanoviti radionuklidnom ventrikulografijom (RNV). Smanjenje ili nesposobnost povećanja istisne frakcije i regionalni poremećaji gibanja stijenke tijekom opterećenja vrlo su karakteristični i osjetljivi pokazatelji koronarne bolesti.

Scintigrafija miokarda s ^{201}Tl koristi se za procjenu regionalne prokrvljenosti srčanog mišića u mirovanju i za vrijeme testa opterećenja. Izostanak ili slabije nakupljanje

aktivnosti u raspodjeli talija na scintigramu, ukazuje na područja ožiljka ili ishemije izazvane opterećenjem.

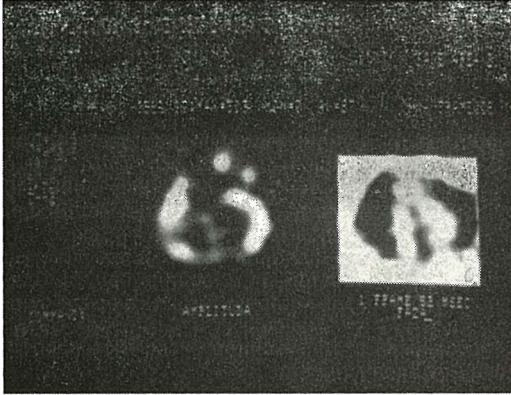
Našim ispitivanjem željeli smo ukazati na neke aspekte podudarnosti podataka dobivenih RNV i scintigrafijom miokarda.

Ispitanici i metode — U 41 bolesnika sa suspektom koronarnom bolesti učinjeni su RNV i scintigrafija miokarda s ^{201}Tl u vremenskom razmaku od jednog do četiri tjedna.

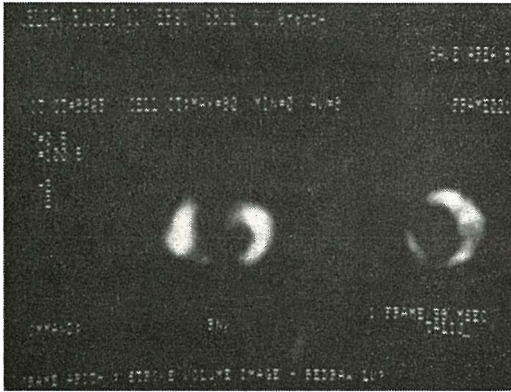
RNV vršena je u lijevom prednjem kosom položaju (kut 35—45°) nakon intraven-ske primjene 740 MBq ^{99m}Tc -PYP in vivo obilježenih eritrocita. EKG-sinhronizirani podaci podijeljeni u 16 slika po srčanom ciklusu, sakupljeni su gama kamerom (GE 400 T) povezanom sa računalom (PDP 11/34) nakon postignute homogene raspodjele aktivnosti u krvnim prostorima. Studije su učinjene u mirovanju i za vrijeme op-

terećenja u ležećem položaju na bicikl ergometru (Stress Table Collins Pedalmate).

Koristeći vlastiti i komercijalni program određivali smo ukupnu i regionalne istisne frakcije, parametre krivulje vrijeme-aktivnost i funkcionalne slike udarnog volumena i istisne frakcije. Uz pomoć Fourierove analize dobivene su i fazne i amplitudne slike (slika 1).



Slika 1 — Funkcionalna slika amplitude i faze
Fig. 1 — Amplitude and phase functional images



Slika 2 — Funkcionalna slika udarnog volumena (lijevo) i perfuzijski scintigram s ^{201}Tl (desno)
Fig. 2 — Stroke volume functional image (left) and ^{201}Tl perfusion image (right)

Perfuzijska scintigrafija miokarda učinkovita je u tri položaja: prednjem i lijevom prednjem kosom pod kutom od 45° i 70° , neposredno nakon intravenske primjene $74 \text{ MBq } ^{201}\text{Tl}$ na vrhuncu testa opterećenja i poslije 4 sata u redistribuciji talija.

U 30 od ovih bolesnika urađena je i selektivna koronarna angiografija.

Rezultati — U 38 od 41 bolesnika ustanovljena je podudarnost rezultata regionalne funkcionalne sposobnosti lijeve klijetke i regionalne prokrvljenosti srčanog mišića. Derekti perfuzije pojedinih segmenata srčane stijenke registrirani na scintigramu miokarda odgovarali su regionalnim poremećajima gibanja stijenke, odnosno funkcionalno slabijim dijelovima lijeve klijetke (slika 2).

U preostalih troje bolesnika nisu se slagali nalazi perfuzijske scintigrafije miokarda i radionuklidne ventrikulografije.

Od 28 bolesnika u kojih je bolest koronarnih arterija dokazana koronarnom angiografijom, scintigrafija miokarda bila je pozitivna u 25 (89 %) bolesnika, a RNV u 26 (93 %) bolesnika.

Diskusija — Neinvazivne metode od velike su važnosti u otkrivanju i praćenju bolesti koronarnih arterija.

Scintigrafija miokarda s ^{201}Tl neposredno nakon testa opterećenja i u redistribuciji talija poboljšala je značajno osjetljivost i specifičnost u odnosu na ergometriju (2, 8). U ispitivanju koronarne bolesti utvrđena je visoka osjetljivost i specifičnost i radionuklidne ventrikulografije u mirovanju i za vrijeme opterećenja (1, 4).

U naših bolesnika u kojih je rađena i invazivna kardiološka dijagnostika utvrđeno je značajno slaganje scintigrafije miokarda (89 %) i RNV (93 %) s koronarografskim nalazom.

Naši rezultati, kao i druge studije koje su uspoređivale RNV i scintigrafiju miokarda s ^{201}Tl u otkrivanju ishemičke bolesti srca, pokazale su veliku podudarnost regionalnih poremećaja gibanja stijenke i ispada perfuzije na talijskom scintigramu.

U koronarnoj bolesti opterećenje dovodi do određenog stupnja hipoksije stanica srčanog mišića uslijed slabije prokrvljenosti u odnosu na potrebe tkiva. To rezultira regionalnim poremećajima gibanja stijenke. Stoga, RNV daje podatke o staničnoj kontraktilnosti, odnosno funkcionalnoj sposobnosti klijetki.

Nasuprot tome, raspodjela talija rezultat je prokrvljenosti srčanog mišića i stanične akumulacije talija.

Budući da obje radionuklidne metode imaju različit pristup u otkrivanju koronarne bolesti (6, 9) one su komplementarne, a visoki stupanj istovjetnosti rezultata objiju metoda može se objasniti osjetljivošću kontraktibilnosti na smanjenje koronarnog protoka (1).

Zaključak — Iako obje radionuklidne metode imaju visoku osjetljivost i specifičnost u otkrivanju koronarne bolesti preporuča se najprije uobičajeno ergometrijsko ispitivanje (2). Ukoliko se ne dobiju dostatni dijagnostički podaci, odlučuje se za radionuklidno ispitivanje ishemičke bolesti srca (2).

Neki autori kao prvu radionuklidnu pretragu koriste RNV (7), dok pojedini autori ipak daju prednost scintigrafiji miokarda s talijem (3, 9).

Premda smo utvrdili visok stupanj slaganja objiju metoda, smatramo da RNV zaslužuje izvjesnu prednost, prvenstveno zbog niže cijene pretrage.

Sažetak

U otkrivanju ishemičke bolesti srca nuklearno-medicinske pretrage od velikog su značenja zbog neinvazivnosti i davanja podataka koji se ne mogu dobiti drugim metodama.

Funkcionalna sposobnost klijetki određivala se radionuklidnom ventrikulografijom u mirovanju i tokom opterećenja nakon i.v. primjene 740 MBq ^{99m}Tc PYP in vivo obilježenih eritrocita. Uz određivanje ukupne i regionalne istisne frakcije, parametara krivulje vrijeme aktivnost, dobivene su funkcionalne slike udarnog volumena, istisne frakcije, fazne i amplitudne slike. Scintigrafija miokarda nakon i.v. primjene 74 MBq ^{201}Tl na vrhuncu testa opterećenja i poslije 4 sata u redistribuciji talija koristila se za procjenu regionalne prokrvljenosti srčanog mišića.

U naših bolesnika utvrđen je visok stupanj podudarnosti regionalnih poremećaja gibanja stijenke i ispada perfuzije na talijskom scintigramu.

Literatura

1. Adam W. E., Tarkovska A., Bitter F., Stauch M., Geffers H.: Equilibrium (gated) radionuclide ventriculography. U: *Cardiac nuclear medicine* (Holman B. L. ed.), Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1979 (21—33).
2. Berger H. J., Zaret B. L.: Nuclear cardiology. *N. Engl. J. Med.* 305 (14): 799—807, 1981.

3. Bertrand A., Amor M., Godenir J. P., Karcher G., Etchevenot G., Hocquard C., Vaillant D., Faivre G.: Comparative results between exercise radionuclide angiography and exercise thallium scintigraphy in ischemic heart disease (IHD). *Proceed. Symposium on Nuclear Cardiology*, Vienna, 1982 (39).

4. Borer J. S., Bacharach S. L., Green M. V., Kent K. M., Epstein S. E., Johnston G. S.: Real-time radionuclide cineangiography in the noninvasive evaluation of global and regional left ventricular function at rest and during exercise in patients with coronary-artery disease. *N. Engl. J. Med.* 296: 839, 1977.

5. Caldwell J. H., Hamilton G. W., Sorensen S. G., Ritchie J. L., Williams D. L., Kennedy J. W.: The detection of coronary artery disease with radionuclide techniques: A comparison of rest-exercise thallium imaging and ejection fraction response. *Circulation* 6 (3): 610—619, 1980.

6. Itti R.: Myocardial perfusion and ventricular wall motion: Interest of a combined approach and recent techniques. *Proceed. Third World Congress of Nuclear Medicine and Biology*, Paris 1982 (2157—2162).

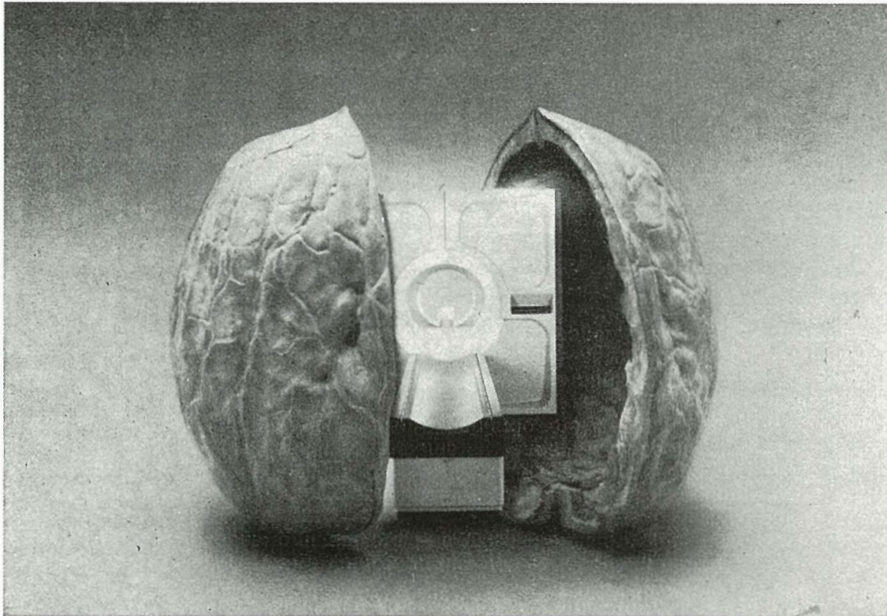
7. Leppo J. A., Scheuer J., Pohost G. M., Freeman L. M., Strauss H. W.: The evaluation of ischemic heart disease thallium-201 with comments on radionuclide angiography. *Semin. Nucl. Med.* 10: 115—126, 1980.

8. Wackers F. J.: Thallium-201 myocardial perfusion imaging. *Proceed. Third World Congress of Nuclear Medicine and Biology*, Paris 1982 (2154—2156).

9. Wynchank S., Brendel A. J., Barat J. L., Blanquet P., Ducassou D.: Exercise thallium-201 perfusion or radionuclide ventriculography studies first? *Proceed. Third World Congress of Nuclear Medicine and Biology*, Paris 1982 (3091—3093).

Adresa autora: Dinko Franceschi, Klinika za nuklearnu medicinu i onkologiju, Klinička bolnica »Dr Mladen Stojanović«, Vinogradska 29, 41000 Zagreb.

SIEMENS



Pružava vam jedinstvenu nezavisnost kod planiranja MR-uređaja . . .
MAGNETOM-Siemens — sa sopstvenom zaštitom.

Rezultat ovih pionirskih istraživanja je novi Siemens-MR-sistem . . .
MAGNETOM sa sopstvenom zaštitom.

Sada, prvi put, smanjuje Siemens-ova sopstvena zaštita kritično rastojanje između MR-sistema i drugim magnetno osetljivih dijagnostičkih uređaja za više od 50 %.

Kompletno, bez inače neophodne zaštite prostorija . . . vezane sa komplikovanim i skupim građevinskim radovima koji često vode do velikih troškova kod postavljanja MR-uređaja.

Siemens AG

Medical Engineering Group
Henkestraße 127,
D-8520 Erlangen

Banex

Trg. Sportova 11, Poštanski fah 48
YU-41000 Zagreb
Tel. (041) 31 33 34
Jurija Gagarina 216, Blok 61
YU-11070 Beograd
Tel. (011) 15 00 65

Banex-Meditehna

Novi Skopski Sajam,
Belasica bb, Rayon 40
YU-91000 Skopje
Tel. (091) 20 30 73

**RADIOIMUNOLOŠKO ODREĐIVANJE PROGESTERONA.
I. PRIPREMANJE ANTIGENA I DERIVATA ZA OBELEŽAVANJE
PROGESTERONA SA ¹²⁵I**

RADIOIMMUNOLOGICAL DETERMINATION OF PROGESTERONE.
I. PREPARATION OF ANTIGEN AND DERIVATE FOR ¹²⁵I LABELLING
OF PROGESTERONE

Krsmanović J., Hristić V.

Abstract — The manner of obtaining 11 α -hydroxyprogesterone hemisuccinate — bovine serum albumin conjugate (11 α -OH-P-Hs-BSA) which was used as the antigen for obtaining antiserum, against progesterone, in rabbits, has been described. A description of the synthesis of 11 α -hydroxyprogesterone hemisuccinate — tyrosinemethyl ester (11 α -OH-P-Hs-TME) which is suitable for ¹²⁵I labelling has also been given. In both cases hapten is coupled at its carboxyl groups to amino groups (in the first case to the ϵ -amino groups of lysine residues of bovine serum albumin, and in the second to the amino group of tyrosinemethyl ester) by the carbodiimide method. The antiserum thus obtained, as well as the iodinated derivative, are integral parts of the "RIA PROGESTERONE B/E" — INEP radioimmunological kit.

UDC: 612.63.031.3.017:539.163

Key words: progesterone, radioimmunoassay, iodine radioisotops

Orig. sc. paper

Radiol. Jugosl. 20(1) 55—58, 1986

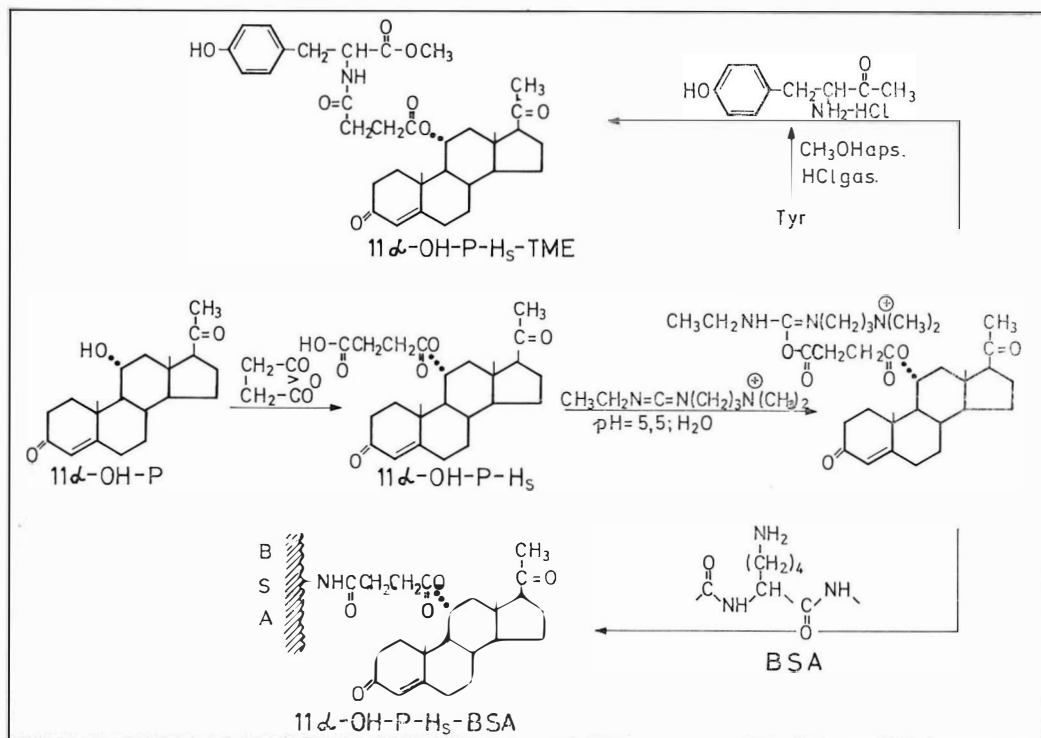
Uvod — Steroidni hormoni nisu imunogeni zbog svoje male molekulske mase. Međutim, pionirski radovi Erlanger-a i sar. (5) pokazali su da oni mogu da funkcionišu kao antigeni kada su kovalentno vezani za neke druge makromolekule, najčešće goveđi serum albumin. Prilikom izbora antigenih konjugata mora se obratiti pažnja na više činilaca koji mogu da utiču na osobine dobijenih antiseruma, od kojih su najbitniji za specifičnost antitela, mesto na molekulu steroida preko koga se izvodi konjugacija i hemijska priroda i dužina mosta koji povezuje hapten sa nosačem.

Kada je u pitanju obeležavanje steroida sa radioaktivnim ¹²⁵I takođe se mora voditi računa da direktna supstitucija ¹²⁵I u steroidni molekul najčešće smanjuje afinitet prema antitelima, te se moraju pripremiti odgovarajući konjugati, koji sadrže fenolnu ili imidazolovu grupu, za koje se zatim vezuje ¹²⁵I.

Vodeći računa o svim pomenutim činionicima odlučili smo se za sintezu 11 α -hidroksiprogesteron hemisukcinata koji se preko položaja 11 konjuguje sa goveđim serum albuminom ili tirozinmetil estrom. Ovako dobijena jedinjenja služe ili za dobijanje specifičnih antitela prema progesteronu ili za jodiranje progesterona.

Materijal i metode — Sinteza antigena za dobijanje antiseruma prema progesteronu i konjugata za obeležavanje progesterona sa ¹²⁵I izvodi se u više faza, što se šematski može prikazati na sledeći način (slika 1).

Iz slike 1 se može videti da su se u toku rada sintetizovala ili koristila sledeća jedinjenja: 11 α -hidroksiprogesteron (11 α -OH-P): 11 α -hidroksi-4-pregnen-3,20 dion; 11 α -hidroksiprogesteron hemisukcinat (11 α -OH-P-Hs): 3,20-dioksi-4-pregnen-11 α -il hemisukcinat; 11 α -hidroksiprogesteron hemisukcinat tirozinmetil estar (11 α -OH-P-Hs-



Slika 1 — Šematski prikaz sinteze 11 α -OH-P-Hs-BSA i 11 α -OH-P-Hs-TME
Fig. 1 — Scheme of the synthesis of 11 α -OH-P-Hs-BSA and 11 α -OH-P-Hs-TME

-TME): 3,20-diokso-4-pregnen-11 α -il-[[1-karbometoksi-2-(4-hidroksifenil)] etil] sukcinat; goveđi serum albumin (BSA); tirozin (Tyr): α -amino- β -(p-oksifenil)-propionska kiselina i tetra hidrofuran (THF).

Tačke topljenja su određene u Tile-ovom sudu. IR spektri su snimani (KBr) na Perkin-Elmer 137 infracrvenom spektrofotometru. UV spektri su snimljeni na Varian UV-VIS spektrofotometru. Za tankoslojnu hromatografiju korišćen je silika gel GF₂₅₄ (0,25 mm i 1,5 mm) u sistemu rastvarača $\text{CHCl}_3\text{-CH}_3\text{OH-H}_2\text{O}$ (9 : 1 : 0,1).

Dobijanje 11 α -OH-P-Hs: preparat 11 α -OH-P-Hs dobijen je zagrevanjem 2 g 11 α -OH-P i 4 g anhidrida čilibarne kiseline (dobijenog refluktovanjem čilibarne kiseline i anhidrida sirćetne kiseline) u 20 ml suvog pirodina, na 40° C u toku 30 dana (4, 6). U cilju postizanja što boljeg prinosa, tok reakcije praćen je tankoslojnom hromatografijom. Hromatogrami su posmatrani

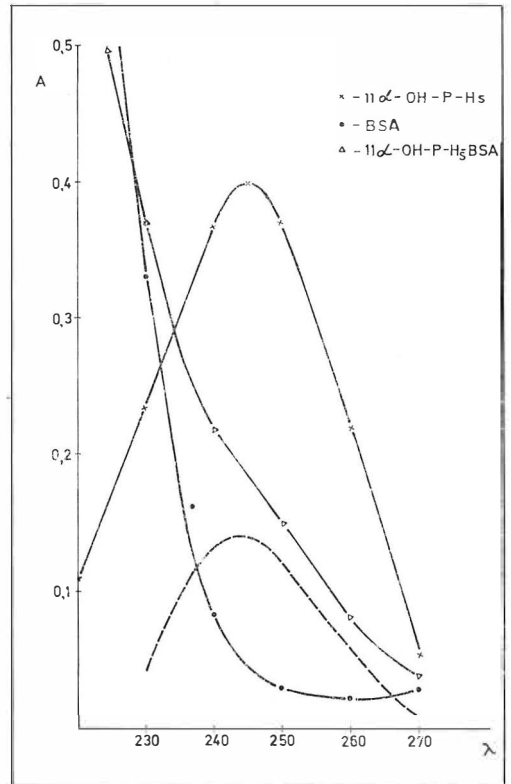
pod UV sveiulošću. Posle završene reakcije, dobijena reakciona smeša sipana je u ledenu vodu, a zatim zakišelejena sa conc. HCl. Dobijeni proizvod odvojen je filtriranjem, a zatim je talog ekstrahovan smešom hloroform-metanol ($\text{CHCl}_3\text{-CH}_3\text{OH}$; 2 : 1). Organski sloj je ispran vodom, sušen sa Na_2SO_4 i uparen do suva na sobnoj temperaturi u vakuum uparivaču. Sirovi proizvod je rekristalisan iz acetona. Prinos je iznosio 60 %. Identifikacija dobijenog proizvoda vršena je određivanjem tačke topljenja i snimanjem IR spektra.

Veživanje 11 α -OH-P-Hs za BSA: veživanje 11 α -OH-P-Hs za BSA vršeno je karbodiimid metodom (1), na taj način što je smeša od 20 mg 11 α -OH-P-Hs, 2 ml dimetilformamida [$(\text{CH}_3)_2\text{NOCH}$], 20 mg 1-etil-3-(3-dimetilaminopropil)-karbodiimida i 2 ml vode mešana 20 minuta na sobnoj temperaturi. U ovu smešu dodato je 40 mg BSA koji je prethodno rastvoren u 2 ml

0,05 M fosfatnog pufera, pH 7,8. Reakcija je nastavljena u toku sledeća tri dana na 4° C. Posle toga reakciona smeša je dijalizovana prema 2 L 0,05 M NaHCO₃, a zatim iscrpno prema tekućoj vodi. Na kraju je dobijeni proizvod liofiliziran. Tankoslojnom hromatografijom ustanovljeno je da u preparatu nema slobodnog 11 α -OH-P-Hs. Broj steroidnih ostataka kovalentno vezanih za svaki molekul BSA određen je spektrofotometrijski prema metodi Erlanger-a i sar. (2).

Vezivanje 11 α -OH-P-Hs za TME: Sinteza preparata koji treba da posluži za vezivanje ¹²⁵I vršena je prema metodi Mas-sagli-a i sar. (6), na taj način što je smeša od 43 mg 11 α -OH-P-Hs, 37 mg TME, 6 ml THF, 29 mg 1-etil-3-(3-dimetilaminopropil)-karbodiimida i 0,5 ml vode mešano nekoliko časova na sobnoj temperaturi. Prethodno je TME dobijen esterifikacijom tirozina sa apsolutnim metanolom u struju suvog hlorovodonika. Za praćenje toka reakcije, identifikaciju i preparativno dobijanje 11 α -OH-P-Hs-TME korišćena je tankoslojna hromatografija. Eluiranje 11 α -OH-P-Hs-TME sa silika gela vršeno je smešom hloroforma i metanola (CHCl₃-CH₃OH; 1:1). Na kraju, rastvor je uparen na sobnoj temperaturi u vakuum ugarivaču. Prinos je iznosio oko 40 %, a identifikacija je vršena određivanjem tačke topljenja i snimanjem IR spektara.

Rezultati i diskusija — Svrha ovih istraživanja bila je da se pripreme komponente koje bi se koristile za razvoj RIA metoda za određivanje steroidnih hormona. U tom cilju izvršena je prvo sinteza 11 α -OH-P-Hs. U toku kao i na kraju reakcije vršen je niz merenja koja su služila za identifikaciju dobijenog preparata. Tako su za 11 α -OH-P-Hs dobijene sledeće vrednosti: T. T. = 155° C; R_f = 0,35 (analitička ploča); IR spektar — 3000, 1750, 1680, 1165, 965 i 945 cm⁻¹. Dobijene vrednosti su u saglasnosti sa rezultatima koje su dobili i drugi autori (6). Vezivanjem 11 α -OH-P-Hs za BSA dobijen je konjugat koji treba da posluži za dobijanje antiseruma prema progesteronu. Pošto je za kvalitet antigena veoma važno da se odredi molarni odnos 11 α -OH-P-Hs/BSA od čega zavisi intenzitet imunog odgovora tj.



Slika 2 — UV spektri konjugata, derivata i BSA u 0,05 M fosfatnom puferu, pH 7,8. Kriva prikazana isprekidanom linijom predstavlja vrednost dobijenu oduzimanjem apsorpcije BSA od apsorpcije konjugata

Fig. 2 — UV spectra of conjugate and related substances in 0.05 M phosphate buffer, pH 7.8. The broken line curve represents the values obtained by subtracting the absorption of BSA from that of the conjugate

kvalitet antigena (5, 1), snimljeni su UV spektri u oblasti 220—320 nm. Tipičan primer prikazan je na slici 2. Na osnovu molarnog ekstinkcionog koeficienta 11 α -OH-P-Hs na 264 nm i poznatih molarnih koncentracija pojedinih komponenti kao i apsorpcije (2), izračunat broj ostataka progesterona vezanih za pojedini molekul BSA iznosi 10—20. Izbor 11 α -konjugata progesterona diktiran je potrebom da se dobije antigen sa slobodnim funkcionalnim grupama prirodnog progesterona prema kome je moguće proizvesti dovoljno specifičan antiserum koji može da diskriminiše progesteron od mnogih drugih steroida. Veziva-

nje preko položaja 11 dovodi do ukrštenje reakcije sa 11 β -hidroksiprogesteronom (8 %) i 11 α -hidroksiprogesteronom (44 %). Međutim, pošto se 11 α -hidroksiprogesteron prirodno ne nalazi u telesnim tečnostima ljudi, to ne predstavlja smetnju za korišćenje ovakvog antiseruma (1).

Drugo dobijeno jedinjenje, 11 α -OH-P-Hs-TME, koje treba da posluži za jodiranje sa ^{125}I , imalo je sledeće karakteristike: T. T. = 95—96° C; Rf = 0,58 (analitička ploča); IR spektar — 3450, 2980, 1720, 1670, 1520, 835 cm^{-1} . Slične vrednosti su dobili Masaglia i sar. (6). Derivat progesterona dobijen na ovaj način poslužio je za obeležavanje sa ^{125}I , metodom sa hloraminom T, dajući posle razdvajanja diodirane forme, monoiodirani preparat koji pokazuje karakteristike dobre imunoreaktivnosti sa relativno dugom mogućnošću čuvanja na temperaturi od 4° C u 40 % rastvoru etanola pH = 2,2.

Zaključak — Sintetizovana su jedinjenja 11 α -OH-P-Hs, 11 α -OH-P-Hs-BSA i 11 α -OH-P-Hs-TME pogodna za dalje dobijanje komponenti koje se koriste za komplet »RIA PROGESTERON B/E« — INEP. Antigen je takvih karakteristika da ostavlja funkcionalne grupe prirodnog progesterona slobodne što omogućava dobijanje antitea visoke specifičnosti. Takođe je dobijeno jedinjenje koje dozvoljava jodiranje sa ^{125}I bez direktnog uvođenja atoma ^{125}I u molekul steroida što bi dovelo do smanjenja afiniteta prema antitelima.

Sažetak

Opisan je način na koji je dobijen konjugat 11-hidroksiprogesteron hemisukcinat — goveđi serum albumin (11 α -OH-P-Hs-BSA) koji je korišćen kao antigen za dobijanje antiseruma u kućicama, prema progesteronu. Takođe je opisano dobijanje 11 α -hidroksiprogesteron hemisukcinattirozinmetil estra (11 α -OH-P-Hs-TME) koji je pogodan za obeležavanje sa ^{125}I . U oba slučaja hapten je vezan preko njegove karboksilne grupe za amino grupe (u prvom slučaju za ϵ -amino grupe lizinskih ostataka goveđeg seruma albumina, a u drugom za amino grupu tirozinmetil estra) karbodimid metodom. Antiserum dobijen na ovaj način kao i jodirani derivat sastavni su deo radioimunološkog kompleta »RIA PROGESTERON B/E« — INEP.

Literatura

1. Baumbinger S., Kohen F., Linder H. R.: Steroids as haptens: Optimal design of antigens for the formation of antibodies to steroid hormones. *J. Steroid Biochem.* 5: 739—747, 1974.
2. Erlanger B. F., Borek F., Beiser S. M., Lieberman S.: Steroid-protein conjugates. I. Preparation and characterization of conjugates of bovine serum albumin with testosterone and with cortisone. *J. Biol. Chem.* 228: 713—727, 1957.
3. Erlanger B. F., Borek F., Mand S., Lieberman S.: Steroid-protein conjugates. II. Preparation and characterization of conjugates of bovine serum albumin with progesterone, deoxycorticosterone and estrone. *J. Biol. Chem.* 234: 1030—1094, 1959.
4. Kutos M., Chung A., Bartos D., Castro A.: A simple progesterone radioimmunoassay without column chromatography. *Steroids* 19 (4): 697—716, 1972.
5. Lieberman S., Erlanger B. F., Beiser S. M., Agate F. J.: Steroid-protein conjugates: their chemical immunochemical and endocrinological properties. *Recent Prog. Horm. Res.* 15: 165—200, 1959.
6. Masaglia A., Barbieri U., Siri-Upathum C., Vitali R.: Preparation of ^{125}I -Labelled Steroid Derivates for Radioimmunoassay. *Int. J. Appl. Radiat. Isotop.* 24: 455—462, 1973.

Adresa autora: Jovanka Krsmanović, INEP, Institut za endokrinologiju, imunologiju i ishranu, 11080 Zemun, Banatska 31 b, p. fah 46.

**PRINOS ELUIRANJA — KRITERIJ ZA PROCJENU UPORABNE VRIJEDNOSTI
⁹⁹Tc^m-GENERATORA**

**ELUTION EFFICIENCY — CRITERION FOR THE OPERATIVE
VALUE ASSESSMENT OF ⁹⁹Tc^m-GENERATOR**

Kušter Ž., Lončarić S.

Abstract — In order to assess the operative value of ⁹⁹Mo-⁹⁹Tc^m generator more completely the elution efficiency has to be known. Instead of real elution efficiency, the accurate value of which is usually unknown, using of two mutually independent parameters has been proposed in this paper: average normalized elution efficiency, $\eta_{norm.}$, and minimal real activity of the generator, $(A_{Mo-99})_0, min.$ A total of 62 generators (Boris Kidrič Institute) were studied during the first six months of 1984.

For 18 generators with the stated activity of 11.5 GBq, the average normalized elution efficiency was found to be $88.7 \pm 7.7 \%$ and the minimal real activity was 14.0 ± 2.1 GBq. Corresponding values for 44 generators with the stated activity of 18.5 GBq were $83.1 \pm 6.4 \%$ and 21.7 ± 2.3 GBq, respectively.

UDC: 546.718:621.039.83

Key words: radionuclide generators, technetium

Orig. sc. paper

Radiol. Jugosl. 20(1) 59—65, 1986

Uvod — Za *in situ* dobivanje izotopa tehnecija ⁹⁹Tc^m u obliku ⁹⁹Tc^m-pertehnetata koristimo se danas radioizotopnim generatorima — jednostavnim uređajima za odvajanje ⁹⁹Tc^m od matičnog radionuklida, ⁹⁹Mo (1—3).

Kromatografskom metodom, koristeći kolonu punjenu aluminij-oksidiom, postiže se jednostavno, pouzdano i djelotvorno odvajanje, uz minimalnu mogućnost bakterijske kontaminacije.

Uporabnu vrijednost ⁹⁹Mo-⁹⁹Tc^m generatora moguće je cjelovito procijeniti određivanjem radionuklidske, radiokemijske i kemijske čistoće, kontrolom sterilnosti i apirogenosti eluata, te poznavanjem elucijskog koncentracijskog profila i prinosa eluiranja.

Prinos eluiranja kvantitativni je parametar efikasnosti odvajanja ⁹⁹Tc^m-pertehnetata. Prema definiciji, prinos eluiranja (η) jednak je

$$\eta_i = \frac{A_{el., i} - 100 \%}{A_{teor., i.}} \quad (1)$$

gdje je

$A_{el., i}$ — izmjerena aktivnost ⁹⁹Tc^m i-tog eluata

$A_{teor., i.}$ — teorijska aktivnost ⁹⁹Tc^m i-tog eluata

Količina ⁹⁹Tc^m-pertehnetata koju dobivamo ispiranjem kromatografske kolone radioizotopnog generatora obično je manja od one koju predviđa teorija. Teorijski, pri i-tom eluiranju kolone dobiva se slijedeća aktivnost ⁹⁹Tc^m:

$$(A_{Tc-99m})_i = \frac{k \lambda}{\lambda_2 - \lambda_1} 1^{-1} (A_{Mo-99})_0 e^{-\lambda_1 t_{kal}} (e^{-\lambda_1 t_i} - e^{-\lambda_2 t_i}) + (A_{Tc-99m})_{i-1} e^{-\lambda_2 t_i} \quad (2)$$

gdje je k — korekcijski faktor zbog grana-nja raspadne sheme ⁹⁹Mo

- λ_1 — konstanta radioaktivnog raspada ^{99}Mo
- λ_2 — konstanta radioaktivnog raspada $^{99}\text{Tc}^m$
- $(A_{\text{Mo-99}})_0$ — početna aktivnost ^{99}Mo
- t_{kal} — vrijeme i-tog eluiranja relativno u odnosu na kalibrirano vrijeme
- t_i — vrijeme proteklo između dva uzastopna eluiranja
($t_i = t_{\text{kal}, i} - t_{\text{kal}, i-1}$)
- $(A_{\text{Tc-99m}})_{i-1}$ — aktivnost na koloni zaostalog $^{99}\text{Tc}^m$ -pertehnetata nakon $(i-1)$ eluiranja

Ako je i — tim eluiranjem kolone postignuto kvantitativno odvajanje $^{99}\text{Tc}^m$ od ^{99}Mo , onda se maksimalna aktivnost $^{99}\text{Tc}^m$ -pertehnetata dostiže nakon vremena t_{maks} :

$$t_{\text{maks}} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2 - \lambda_1} \ln(\lambda_2/\lambda_1) \quad (3)$$

što iznosi približno 23 sata. Ako, međutim, ispiranjem nije postignuto potpuno odvajanje $^{99}\text{Tc}^m$ od ^{99}Mo , onda se maksimum aktivnosti postiže nakon vremena

$$t_{\text{maks}} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2 - \lambda_1} \ln\left(\frac{\lambda_1}{\lambda_2} \eta\right) \quad (4)$$

i ono je to kraće, što je manji prinos eluiranja (η) kako su ukazali Hušak i Vlček (4).

Prinos eluiranja, sasvim općenito, funkcija je elucijskog volumena, vremena proteklog između dvije uzastopne elucije, starosti generatora, te učestalosti njegova korištenja.

Vrijednost prinosa eluiranja u praksi ne može se točno odrediti jer za izračunavanje $A_{\text{teor., i}}$ (jed. 2) potrebno je poznavati vrijednost $(A_{\text{Mo-99}})_0$. Tu veličinu ne možemo izravno izmjeriti, a točnost eksperimentalnog određivanja ne zadovoljava (5). Poslužimo li se podatkom kojeg za početnu aktivnost ^{99}Mo navodi proizvođač, može se desiti da vrijednost i premaši 100 %, što je per definitionem nemoguće i samo potvrđuje da je realna aktivnost generatora veća od deklarirane.

U literaturi se govori o prividnom prinosu eluiranja (engl.: apparent elution efficiency) (5). Dobijemo li čak računom vrijednosti η_i

manje od 100 %, nema jamstva njihove točnosti jer realna aktivnost generatora može biti i manja od deklarirane.

Prividni elucijski koeficijenti, koji odgovaraju prividnom prinosu eluiranja, sadrže nekoliko suštinskih nedostataka:

1. Koeficijenti se nužno računaju prema krnjolj jednadžbi (iz jednadžbe 2 izuzima se izraz koji odgovara udjelu zaostalog tehnetata), dakle u krajnjoj liniji netočnoj. Ova pogreška koju svjesno unosimo iščezava ako se dnevna eluiranja vrše jednokratno, što općenito ne vrijedi.

2. Iznos prividnih elucijskih koeficijenata stvara iluziju da su generatori kadšto bolji nego što ustvari jesu. Ako je opće prihvaćen kriterij za procjenu kvalitete generatora realni elucijski prinos (vrijednost uglavnom nam nepoznata), onda prosječni prividni prinos eluiranja nije mjerodavan za tu procjenu: sve vrijednosti i mogu biti veće od 100 %, a generator svejedno loš!

Valja naime imati na umu da se primjenom kolone prepunjene molibdenom-99 samo djelomično mogu prikriti uočljivi nedostaci generatora s niskom efikasnošću odvajanja.

3. U samom pojmu »prividni prinos eluiranja« sadržano je protuslovlje. Ako je prinos eluiranja prividan, onda uopće više ne možemo govoriti o prinosu eluiranja kao fizičkoj veličini.

Zbog bolje definiranosti pojmova, da bismo izbjegli subjektivnosti u procjeni i povećali točnost i pouzdanost rezultata, u ovom radu predloženo je da se umesto realnog prinosa eluiranja za procjenu kvalitete generatora koriste dva međusobno nezavisna parametra:

a) prosječni normalizirani prinos eluiranja, $\bar{\eta}_{\text{norm.}}$, definiran

$$\bar{\eta}_{\text{norm.}} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{i=N} \eta_{\text{norm., i}} \quad (5)$$

$$\eta_{\text{norm., i}} = \frac{\eta_i}{\eta_{i, \text{maks}}} \cdot 100 \%$$

$$\eta_{i, \text{maks}} = 100 \% \quad (6)$$

kao kriterij za ujednačenost elucijskih prinosa,

b) minimalna realna aktivnost generatora (ona aktivnost za koju se dobije $\eta_{i, \text{maks}} = 100\%$), za procjenu stvarne aktivnosti ^{99}Mo - $^{99}\text{Tc}^m$ generatora.

Ovi kriteriji izravno se izvode prema zahtjevima koje postavljaju korisnici generatora u redovnoj kliničkoj praksi, naime da ^{99}Mo - $^{99}\text{Tc}^m$ generatori pokazuju ujednačen elucijski prinos, što uz poznatu minimalnu realnu aktivnost omogućuje jednostavnu procjenu aktivnosti koju u određenom trenutku možemo, s visokom vjerojatnošću, očekivati da se ispere s kromatografske kolone. Generator koji pokazuje ujednačeno (!) niže vrijednosti realnog prinosa eluiranja, ali je aktivnost ^{99}Mo izrazito iznad deklarirane, svrstat će se prema spomenutim kriterijima među kvalitetne generatore: efekat eluiranja bit će identičan generatoru deklarirane aktivnosti ^{99}Mo i ujednačeno visokog elucijskog prinosa.

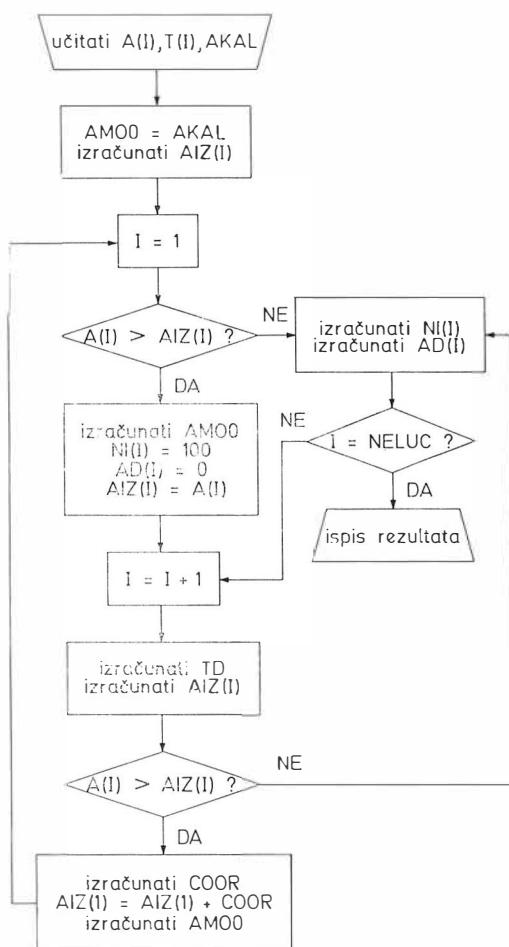
Nasuprot tome, generator aktivnosti ^{99}Mo praktično jednake deklariranoj i visokog, ali neujednačenog elucijskog prinosa, svrstat će se među manje kvalitetne, jer će prosječni normalizirani elucijski prinos biti relativno nizak.

Materijal i metode — Tokom prvih šest mjeseci 1984. godine vršeno je eluiranje ^{99}Mo - $^{99}\text{Tc}^m$ generatora RO Instituta za nuklearne nauke »Boris Kidrič«, Vinča, nominalne aktivnosti 11,1 GBq i 18,5 GBq. Eluiranje vršeno je originalnim priborom što se isporučuje uz generator, u skladu s uputstvom proizvođača.

Aktivnost svježeg eluata mjerena je radioizotopnim kalibratorom CRC-10 Capintec, Inc., kojemu je prethodno provjerena linearnost odziva za područje 0—26 GBq.

Za svako eluiranje bilježeni su slijedeći podaci: serijski broj generatora, točno vrijeme eluiranja, volumen eluata i izmjerena aktivnost svježeg $^{99}\text{Tc}^m$ pertehnetata. Liste podataka, što su načinjene za svaki generator, sadrže sve spomenute parametre i služe za njihovu kompjutersku obradu.

U tu svrhu, načinjen je kompjuterski program GENER namijenjen računanju na kompjutorskom sistemu Digital PDP-11/34. Shema toka toga programa prikazana je na slici 1.



Slika 1 — Shema toka za kompjuterski program GENER. Ulazni podaci: $A(I)$ — aktivnost $^{99}\text{Tc}^m$ (i-ti eluat); $T(I)$ — vrijeme (i-ti eluat); $AKAL$ — deklarirana aktivnost generatora; $NELUC$ — ukupni broj eluiranja. Izlazni podaci: TD — vrijeme proteklo između dva uzastopna eluiranja; $AIZ(I)$ — teorijska (izračunata) aktivnost $^{99}\text{Tc}^m$ (i-to eluiranje); $N(I)$ — normalizirani elucijski prinos; $AMOO$ — minimalna realna aktivnost generatora

Fig. 1 — Flow-diagram for the computer programme named GENER. Input data: $A(I)$ — activity of $^{99}\text{Tc}^m$ (i-th elution); $T(I)$ — time (i-th elution); $AKAL$ — stated activity of the generator; $NELUC$ — number of the elutions performed. Output data: TD — time elapsed between two consecutive elutions; $AIZ(I)$ — theoretical (calculated) activity of $^{99}\text{Tc}^m$ (i-th elution); $N(I)$ — normalized elution efficiency (i-th elution); $AMOO$ — minimal real activity of the generator

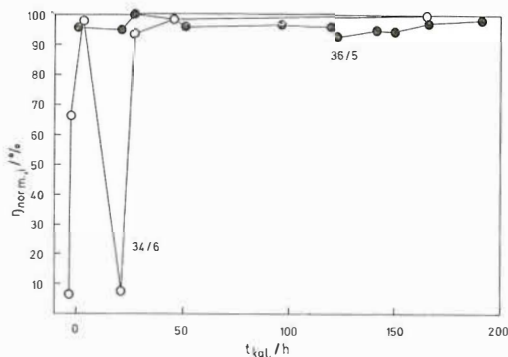
Logika programa vrlo je jednostavna: račun za teorijsku aktivnost ⁹⁹Tc^m [AIZ (I)] provodi se za svaku eluciju, pri čemu se za minimalnu realnu aktivnost generatora (AMO0) uzima deklarirana aktivnost generatora (AKAL). Ako se pokaže da za i-tu eluciju aktivnost eluata premašuje teorijsku vrijednost, vrši se numerička korekcija teorijske aktivnosti ⁹⁹Tc^m za prvu eluciju, a zatim i ispravka minimalne realne aktivnosti generatora. Opisani postupak treba ponavljati dok se ne postigne proračun teorijskih aktivnosti ⁹⁹Tc^m za sve elucije, bez potrebnih korekcija.

U izlaznoj listi tipkani su slijedeći rezultati:

- serijski broj generatora
- datum kalibracije
- nominalna aktivnost generatora
- minimalna realna aktivnost generatora
- broj elucije, pripadno vrijeme eluiranja, te vrijeme proteklo između dva uzastopna eluiranja
- volumen eluata
- izmjerena aktivnost ⁹⁹Tc^m-pertehtetata i-tog eluata
- teorijska (izračunata) aktivnost ⁹⁹Tc^m-pertehtetata i-tog eluata
- normalizirani prinos eluiranja
- prosječni normalizirani prinos eluiranja.

Rezultati i diskusija — Rezultati dobiveni analizom prosječnih normaliziranih prinosa eluiranja, za generatore aktivnosti 11,1 GBq i 18,5 GBq, prikazani su u tabeli 1.

Ako za ocjenu ujednačenosti elucijskih prinosa uvedemo slijedeću skalu: 95—100 % — odličan, 90—95 % — vrlo dobar, 85—90 % — dobar, 80—85 % — zadovoljavajući i 0—80 % — nezadovoljavajući, on-



Slika 2 — Normalizirani prinos eluiranja kao funkcija vremena, relativno u odnosu na vrijeme kalibracije, za izrazito dobar (serijski broj 36/5) i loš (serijski broj 34/6) generator

Fig. 2 — Normalized elution efficiency as a function of time, relatively with respect to calibration time, for a distinctly good (lot 36/5) and bad (lot 34/6) generator

da prema tabeli 1 zaključujemo da polovina od ukupnog broja generatora pripada skupu odličnih, odnosno vrlo dobrih, dok u prosjeku tek svaki deveti (11,29 %) pokazuje značajnija kolebanja elucijskih prinosa (slika 2).

Aritmetička sredina prosječnih vrijednosti normaliziranih prinosa eluiranja za generatore aktivnosti 18,5 GBq iznosi $88,1 \pm 6,4 \%$, a za generatore aktivnosti 11,1 GBq $88,7 \pm 7,7 \%$.

Prosječna vrijednost minimalne realne aktivnosti generatora iznosi $21,7 \pm 2,3$ GBq za generatore deklarirane aktivnosti 18,5 GBq, odnosno $14,0 \pm 2,1$ GBq za generatore deklarirane aktivnosti 11,1 GBq. Velika većina njih (95,16 %) je aktivnosti veće od deklarirane. Maksimalna aktivnost nađena je za generatore sa serijskim brojem 31/22 i 39/16 deklarirane aktivnosti 11,1 GBq i iz-

— norm./%	Aktivnost 11,1 GBq Activity 11.1 GBq (N = 18)	Aktivnost 18,5 GBq Activity 18.5 GBq (N = 44)	Ukupno Total (N = 62)
95—100	2 (11,11 %)	3 (6,82 %)	5 (8,06 %)
90—95	9 (50,00 %)	16 (36,36 %)	25 (40,32 %)
85—90	3 (16,76 %)	13 (29,55 %)	16 (25,81 %)
80—85	2 (11,11 %)	7 (15,91 %)	9 (14,52 %)
0—80	2 (11,11 %)	5 (11,36 %)	7 (11,29 %)

Tabela 1 — Prosječni normalizirani prinos eluiranja generatora Instituta »Bori Kidrič« (siječanj-lipanj 1984

Tab. 1 — Average normalized elution efficiency for the Boris Kidrič Institute generators (January-June 1984)

nosi 19,17 GBq (+ 72,67 %), te za generator sa serijskim brojem 28/5 deklarirane aktivnosti 18,5 GBq: iznosi 28,45 GBq (+ 53,80 %).

Uz poznate vrijednosti $\bar{\eta}_{\text{norm.}, i} (A_{\text{Mo-99}})_0, \text{min.}$, moguće je izračunati minimalnu vrijednost aktivnosti generatora koja odgovara prosječnom prinosu $\bar{\eta}_{\text{norm.}} = 100\%$, što je ekvivalent minimalnoj aktivnosti »idealnog« generatora:

$$(A_{\text{Mo-99}})_{\text{id., min.}} = (A_{\text{Mo-99}})_0, \text{min.} \cdot \bar{\eta}_{\text{norm.}} \quad (7)$$

Znamo li ovu vrijednost, lako je korigirati teorijske vrijednosti aktivnosti $^{99}\text{Tc}^m$ pojedinog eluata, koje računamo prema tablicama što ih svaki proizvođač u pravilu navodi uz upute za rad. Prema tome, tablične vrijednosti aktivnosti $^{99}\text{Tc}^m$ potrebno je jednostavno pomnožiti korekcijskim faktorom z ,

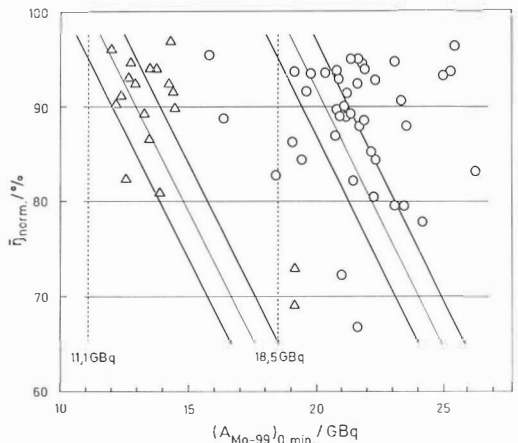
$$z = (A_{\text{Mo-99}})_{\text{id., min.}} / (A_{\text{Mo-99}})_0 \quad (8)$$

Ilustracije radi, prosječna vrijednost $(A_{\text{Mo-99}})_{\text{id., min.}}$ za 18 generatora deklarirane aktivnosti 11,1 GBq iznosi $12,4 \pm 2,1$ GBq. Za 44 generatora deklarirane aktivnosti 18,5 GBq prosječna vrijednost $(A_{\text{Mo-99}})_{\text{id., min.}}$ iznosi $19,1 \pm 2,5$ GBq. Korekcijski faktor z u prvom slučaju iznosi 1,12 (+ 12 %), a u drugom 1,03 (+ 3 %).

Može se zaključiti da elucijski efekt prosječnog generatora deklarirane aktivnosti 11,1 GBq (u spomenutom šestomjesečnom razdoblju) odgovara sumarnom efektu »idealnog« generatora aktivnosti 12,4 GBq, odnosno, da se elucijski efekt prosječnog generatora deklarirane aktivnosti 18,5 GBq može reprezentirati »idealnim« generatorom aktivnosti 19,1 GBq.

Korisnici koji se u kliničkoj praksi služe komercijalnim ^{99}Mo - $^{99}\text{Tc}^m$ generatorima obično očekuju da im proizvođač isporuči radioizotopni generator koji će u prosjeku imati elucijski prinos »idealnog« generatora, realne aktivnosti u granicama $\pm 5\%$ od deklarirane.

Na slici 3 prikazana je funkcijska zavisnost prosječnog normaliziranog prinosa eluiranja prema minimalnoj realnoj aktivnosti generatora, za ispitivane generatore Instituta »Boris Kidrič«. Za svaki skup gene-



Slika 3 — Prosječni normalizirani prinos eluiranja kao funkcija minimalne realne aktivnosti generatora za generatore deklarirane aktivnosti 11,1 GBq (Δ) i 18,5 GBq (\circ)

Fig. 3 — Average normalized elution efficiency vs. minimal real activity of the generator — stated activities were 11.1 GBq (Δ) and 18.5 GBq (\circ)

ratora jednake nominalne aktivnosti s dvije kose deblje crte omeđeno je područje $\pm 5\%$ od deklarirane aktivnosti. Kao što se vidi, u najnepovoljnijem slučaju tek je osam generatora s elucijskim efektom koji je ispod očekivanja.

Prema predloženoj metodi obrade eksperimentalnih rezultata, vrijednosti $\eta_{\text{norm.}, i}$ dobijaju se izravno, ako je zadovoljen uvjet $\eta_{i, \text{maks}} = 100\% \leftrightarrow (A_{\text{Mo-99}})_0 = (A_{\text{Mo-99}})_0, \text{min.}$ Premda se čini da je konačna vrijednost $(A_{\text{Mo-99}})_0, \text{min.}$ određena isključivo maksimalnim prinosom eluiranja, točnije: aktivnošću i-tog eluata s maksimalnim prinosom eluiranja, preostale vrijednosti $A_{\text{el.}, i}$ od primjerenog su značaja jer je svaka vrijednost $A_{\text{el.}, i}$ određena s prethodnih $(i-1)$ vrijednosti $A_{\text{el.}, i}$. Gruba pogreška pri mjerenju aktivnosti može, dakako, učiniti rezultat ništavim, ali takve pogreške moguće je otkriti čak površnom analizom vrijednosti $\eta_{\text{norm.}, i}$.

Razmatranjem skupova vrijednosti $\eta_{\text{norm.}, i}$ za pojedine ispitivane generatore, uočeno je da se maksimum elucijskog prinosa javlja većinom u prve dvije, tri elucije, a činjenica da to nije uvijek tako može se objasniti većom ili manjom razlikom između $(A_{\text{Mo-99}})_0, \text{min.}$ i $(A_{\text{Mo-99}})_0$. Položaj elucijskog maksimuma, naime, funkcija je vrijednosti $(A_{\text{Mo-99}})_0$.

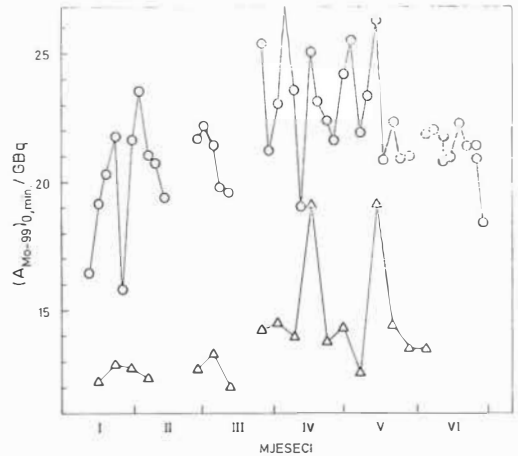
Za generatore koji pokazuju niže vrijednosti η_{norm} , karakteristična je pojava elucija vrlo niskih vrijednosti $\eta_{\text{norm}, i}$ (manje od 10 %). Pojava nije česta i ne može se predvidjeti mada, sudeći prema iskustvu, veća je vjerojatnost da se desi što su periodi između uzastopnih elucija duži. Ovo smanjenje prinosa eluiranja, dokazano je (6—7), zbiva se ako u kromatografskoj koloni zaostane fiziološka otopina od prethodnog eluiranja, zbog čega dolazi do radiolitičke redukcije $^{99}\text{Tc}^m$ (VII) u niževalentna oksidacijska stanja.

Pojava retencije $^{99}\text{Tc}^m$ izraženija je kod generatora koji ne sadrže oksidacijskih aditiva (upravo takvi su generatori Instituta »Boris Kidrič«, što ima svojih prednosti i mana. Srećom, ova pojava nije trajnije naravi i vlažna kolona generatora može se osposobiti odsisavanjem u vakuumu, za što su dovoljne 2—3 zaštitne vakuumske bočice koje se isporučuju uz generator. Već 20—30 minuta nakon sušenja može se eluirati 60—70 % $^{99}\text{Tc}^m$ zadržanog na koloni.

Prosječna vrijednost normaliziranog prinosa eluiranja nije funkcija aktivnosti generatora (slika 3), pa prepunjenost generatora nema bitnog utjecaja na profil elucijskih prinosa. Ako razmotrimo odstupanja minimalne realne aktivnosti generatora u odnosu na deklariranu, tokom spomenutih šest mjeseci (slika 4), jasno je izražena pravilnost odstupanja za one generatore koji pripadaju istim serijama i isporučuju se zajedno. Ova odstupanja su, prema tome, sistematska i pokazuju da se punjenje kromatografskih kolona matičnim radioizotopom više osobito precizno, premda ne sasvim točno.

Zaključak — Prosječni normalizirani prinos eluiranja, te minimalna realna aktivnost generatora, primjenjivi su parametri za procjenu uporabne vrijednosti ^{99}Mo - $^{99}\text{Tc}^m$ generatora.

Kontrolom kvalitete generatora što ih isporučuje Institut »Boris Kidrič«, Vinča, tokom prve polovine 1984. godine, utvrđeno je da oni u prosjeku pokazuju ujednačeno visok prinos eluiranja, pri čemu je realna aktivnost generatora viša od deklarirane.



Slika 4 — Minimalna realna aktivnost generatora tokom prvih šest mjeseci 1984. godine za generatore deklarirane aktivnosti 11,1 GBq (Δ) i 18,5 GBq (\circ)

Fig. 4 — Minimal real activity of the generator during the first six months of 1984 — stated activities were 11.1 GBq (Δ) and 18.5 GBq (\circ)

Zahvala — Autori su zahvalni dr M. Vlatkoviću i dr. S. Milenkoviću koji su pročitali rukopis rada i pomogli korisnim savjetima i kritičkim primjedbama.

Sažetak

Za cjelovitu provjeru uporabne vrijednosti ^{99}Mo - $^{99}\text{Tc}^m$ generatora, nužno je poznavati prinos eluiranja.

Umjesto realnog prinosa eluiranja, čija nam je točna vrijednost uglavnom nepoznata, u ovom radu predloženo je da se koriste dva međusobno nezavisna parametra: prosječni normalizirani prinos eluiranja, η_{norm} , i minimalna realna aktivnost generatora, $(A_{\text{Mo-99}})_0, \text{min}$.

Navedeni su rezultati analize prinosa eluiranja za generatore Instituta »Boris Kidrič«, Vinča, tokom prve polovine 1984. Za 18 generatora deklarirane aktivnosti 11,1 GBq prosječni normalizirani prinos eluiranja iznosi $89,7 \pm 7,7$ %, a minimalna realna aktivnost $14,0 \pm 2,1$ GBq, dok za 44 generatora deklarirane aktivnosti 18,5 GBq prosječni normalizirani prinos eluiranja iznosi $88,1 \pm 6,4$ %, a minimalna realna aktivnost $21,7 \pm 2,3$ GBq.

Literatura

1. Boyd R. E.: Molybdenum-99: Technetium-99m Generator, *Radiochim. Acta* 30: 123—145, 1982.

2. Milenković S. M., Vučina J. L., Jačimović Lj. M., Memedović T. V., Karanfilov E. S.: Razvoj i primena ^{99m}Tc generatora, *Radiol. Jugosl.* 17: 181—185, 1983.

3. Jovanović V., Memedović T., Maksin T., Bze-
nić J., Solarević Z., Terzić N.: Kontrola kvaliteta
eluata ^{99}Mo - ^{99m}Tc generatora proizvedenog u In-
stitutu za radioizotope u Vinči, *Radiol. Jugosl.* 17:
171—175, 1983.

4. Hušak V., Vlček J.: Some Remarks on
 ^{99}Mo - ^{99m}Tc Generator Kinetacs, *Eur. J. Nucl.*
Med. 7: 331—332, 1982.

5. Vinberg N., Kristensen K.: Comparative Eva-
luation of ^{99m}Tc -Generators, *Eur. J. Nucl. Med.*
1: 219—233, 1976.

6. Vučina J., Milenković S.: Faktori efikasno-
sti prinosa univerzalnog Tc-99m generatora I.
Uticaj vlage, Knjiga sažetaka XIX Jugoslaven-
skog sastanka za nuklearnu medicinu, Zadar,
25—28. IX 1984., str. 69.

7. Noronha O. P. D., Sewatkar A. B., Venka-
teswarlu K. S.: The Phenomenon of "Tired
Moly- ^{99}Mo ", *Eur. J. Nucl. Med.* 6: 281—283, 1981.

Adresa autora: Željko Kušter, Zavod za nukle-
arnu medicinu KBC i Medicinskog fakulteta u
Zagrebu, Rebro, Kišpatičeva 12, 41000 Zagreb.

VII. Kongres kancerologa Jugoslavije

Novi Sad, oktobar 1987

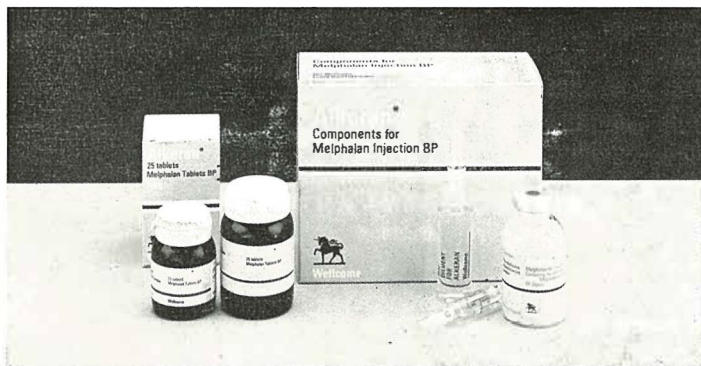
TEME KONGRESA:

- I — Karcinom dojke i karcinom genitalnih organa žene
- II — Maligne neoplazme gastrointestinalnog trakta
- III — Slobodna saopštenja

Adresa organizacionog odbora:

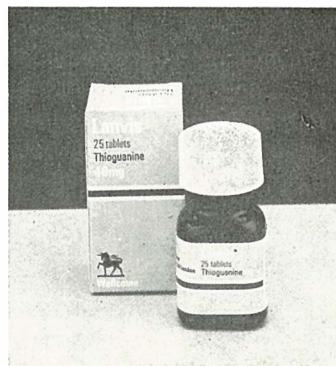
Organizacioni odbor VII. Kongresa kancerologa Jugoslavije, 21204 Sremska Ka-
menica, Institutski put br. 3 — Institut za onkologiju.

Alkeran*



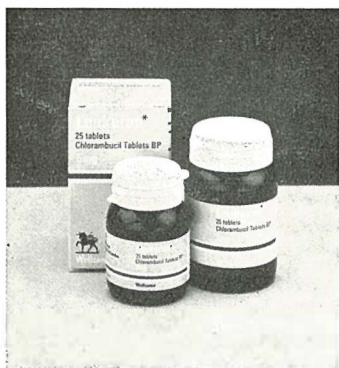
- Multipni mijelom
- Uznepredovani adenokarcinom ovarija
- Uznepredovani karcinom dojke
- Policitemija vera
- Lokalizovani maligni melanom i sarkom mekog tkiva ekstremiteta

Lanvis*



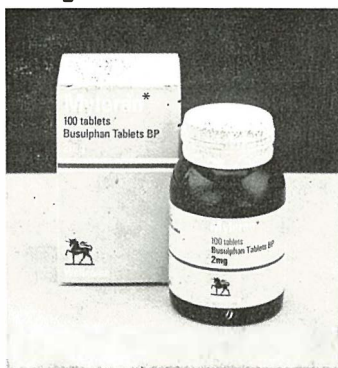
- Akutna mijeloidna leukemija
- Akutna limfoblastna leukemija
- Hronična granulocitna leukemija

Leukeran*



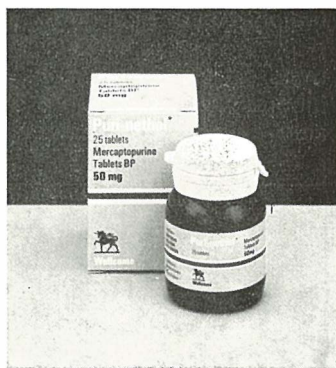
- Hodgkinova bolest
- Non-Hodgkin limfom
- Hronična limfocitna leukemija
- Uznepredovani adenokarcinom ovarija
- Karcinom dojke

Myleran*



- Hronična granulocitna leukemija
- Policitemija vera

Puri-nethol*



- Akutna leukemija (limfoblastna i mijelogeni)
- Hronična granulocitna leukemija



Wellcome

The Wellcome Foundation Ltd
Zastupnik u Jugoslaviji AGROPROGRES BEOGRAD
Narodnog Fronta 72 Beograd
tel. 645596 tlx. 11255 agrop yu

**USPOREDBA USPJEŠNOSTI MANCHESTERSKOG I MODIFICIRANOG
HENSCHKEJEVOG AFTER LOAD SISTEMA KOD LIJEČENJA KARCINOMA
COLLI UTERI**

**COMPARISON OF EFFICIENCY OF MANCHESTER AND MODIFIED
HENSCHKE'S AFTER LOAD SYSTEM IN INTRACAVITARY TREATMENT
OF CARCINOMA COLLI UTERI**

Kuhelj J., Robič V., Gevc P.

Abstract — The authors report results of retrograde comparative study in which they compare two methods of the intracavitary irradiation of the carcinoma of colli uteri with Manchester system and with modified Henschke's after load applicator, made at Oncological Institute of Ljubljana. The results show no significant statistical differences in the survival of patients and in the number of postirradiation complications in both groups of patients. A larger number of cystitis cases was found in women, where the after load was applied, showing that additional attention should be paid to this problem. The results of the study are not definitive because the number of patients in both groups was too small for some final conclusions.

UDC: 618-146-006.6:615.849.5

Key words: cervix neoplasms, brachitherapy-methods

Profess. paper

Radiol. Jugosl. 20(1) 67—71, 1986

Uvod — Na Onkološkom institutu u Ljubljani apliciramo već niz godina kod karcinoma colli uteri intrakavitarnu terapiju po Manchesterskom sistemu (7).

Godine 1975 uveli smo modificiran Henschkejev ručni after load sistem (4), kojeg smo nakon potrebnih fizikalnih provjera uveli u kliničku praksu.

U želji da bismo ocijenili uspješnost ovakvog načina liječenja, izvršili smo retrogradnu komparativnu studiju rezultata liječenja karcinoma colli uteri Manchesterskom sistemom i novim modificiranim Henschkejevim after load aplikatorom (6, 8).

Materijal i metode — U studiju smo uključili bolesnice koje su bile radikalno zračene zbog karcinoma colli uteri, stadija I, II, III i IV, od 1975. do 1977. godine. Pošto je bio broj bolesnica koje smo zračili intrakavitarno Manchesterskim načinom aplikacije radija bitno veći od grupe bolesnica koje smo zračili after load aplikatorom punjenim cezijem, morali smo odabrati komparativnu grupu bolesnica zračenih po Manchester-skog tehnicu. U studiju smo zbog toga uključili bolesnice koje su bile iste starosti, s

istim stadijem bolesti i zračene u isto vrijeme.

Izabrali smo 56 bolesnica zračenih intrakavitarno Manchesterskim sistemom (tablica 1/A). Sedam bolesnica je bilo u I., 22 u II., 25 u III. i 2 bolesnice u IV. stadiju karcinoma colli uteri.

After load sistem smo upotrijebili kod 35 bolesnica (tabela 1/B), i to kod 6 bolesnica u I., kod 9 u II., kod 19 u III. stadiju te kod jedne bolesnice u IV. stadiju bolesti.

Kod svih bolesnica bila je nakon aplikacije izvora mjerena rektalna doza, a položaj izvora i aplikatora je kod bolesnica kontroliran AP rendgenskim snimkom.

Kod svih bolesnica smo pratili promjene, koje su nastale u toku i nakon zračenja na zdravom tkivu, i kancericidni uspjeh liječenja.

Bilježili smo anamnestičke i kliničke znakove koji su govorili za promjene u smislu cistitisa, radioproktitisa, fibroze u zračenom području i dekubitusa introitusa vagine.

Osim komplikacija na zdravom tkivu pratili smo i petogodišnje preživljavanje tih bolesnica. Visinu intrakavitarno aplicirane doze zračenja određivali smo u tački A i

registracijom najviše doze izmjerene u rektumu. Po Manchesterskoj shemi aktivnosti aplikatora bila je klasična, to je 0,54 do 0,9 GBq radija u centralnom izvoru i 0,45 do 0,59 GBq radija u ovoidu, dok je bila aktivnost cezijeve aplikatora koje smo upotrebljavali kod after loada nešto viša. Za 6 cm sondu iznašala je 5,04 GBq, za 4 cm sondu 3,02 GBq, a u svakom ovoidu bilo je aktivnosti u visini 1,62 GBq.

U I. i II. stadiju aplicirali smo intrakavitarnu terapiju do pune rektalne doze, to je cca 70 Gy na tačku A (2). Intrakavitarno liječenje u stadijima III i IV smo po potrebi kombinirali sa telekobalt zračenjem, time što smo zračili primarni tumor s dozom od prilike 70 Gy na tačku A, dok smo parametrije i regionalne žlijezde zračili dozama 60 Gy (3, 5).

Razlike u uspješnosti oba načina intrakavitarnog liječenja provjerili smo χ^2 testom.

Rezultati — Kod bolesnica, koje su bile liječene radijem intrakavitarno po Manchesterskoj metodi (tabela 2/A), u I. stadiju preživjelo je 5 bolesnica, a 2 su umrle. U II. stadiju preživjelo je 11 bolesnica a umrlo ih je 12; u III. stadiju 11 bolesnica je preživjelo, a 13 ih je umrlo; u IV. stadiju je 1 bolesnica preživjela, a jedna je umrla. Petogodišnje razdoblje je preživjelo 28 bolesnica (50 %), dok je 28 bolesnica (50 %) umrlo.

Kod bolesnica sa intrakavitarno apliciranim Henschkejevim after loadom (tablica 2/B) u I. stadiju 4 bolesnica je preživjelo, a 2 su umrle. U II. stadiju su preživjele 3 bolesnice, a 5 ih je umrlo; u III. stadiju 9 bolesnica je preživjelo, a 11 ih je umrlo; u IV. stadiju 1 je bolesnica umrla. Pet godina je preživjelo ukupno 16 bolesnica (46 %), dok je u tom razdoblju umrlo 19 bolesnica (54 %).

Zbog lošijeg preživljavanja bolesnica II. stadiju liječenih after load metodom, provjerili smo rezultate χ^2 testom. Taj je iznosio 0,24, što pokazuje da razlika u preživljavanju nije statistički signifikantna.

χ^2 testom provjerili smo i petogodišnje preživljavanje bolesnica jedne i druge skupine te pronašli da χ^2 iznosi 0,06. I taj rezultat pokazuje da nema statistički signifikant-

ne razlike u preživljavanju bolesnica jedne i druge skupine.

Od bolesnica liječenih intrakavitarnom terapijom radijem prema Manchesterskoj metodi (tabela 3/A) našli smo u I. stadiju 5 bolesnica sa postiradijacijskim promjenama, a 2 bez promjena. U II. stadiju bilo je 13 bolesnica sa postiradijacijskim promjenama i 10 bez njih; u III. stadiju 13 bolesnica bilo je sa postiradijacijskim promjenama, 11 bez njih; u IV. stadiju bila je 1 bolesnica sa postiradijacijskim promjenama i jedna bez njih. Postiradijacijske promjene na zdravom tkivu imale su 32 bolesnice (57 %), a bez njih su bile 24 bolesnice (43 %).

Kod bolesnica zračenih intrakavitarno after load aplikatorom (tabela 3/B) u I. stadiju smo našli 2 bolesnice sa postiradijacijskim promjenama i 4 bolesnice bez promjena; u II. stadiju bile su 3 sa promjenama i 6 bez njih; u III. stadiju bilo ih je 13 sa postiradijacijskim promjenama i 6 bez njih, a u IV. stadiju postiradijacijske promjene imala je jedna bolesnica. Ukupno smo našli postiradijacijske promjene na zdravom tkivu kod 19 bolesnica (54 %), a 16 (46 %) ih je bilo bez promjena.

χ^2 test kod jedne i druge grupe bolesnica pokazuje da razlika učestalosti komplikacija na zdravom tkivu nije statistički signifikantna. χ^2 test iznosi u I. stadiju bolesti 0,532, u II. stadiju 0,618, odnosno kod svih bolesnica iznosi bez obzira na stadij 0,0025.

Ako podijelimo komplikacije kod bolesnica liječenih radijem (tabela 4/A), vidimo da su bile u I. stadiju 4 bolesnice sa radioproktitisom i jedna sa fibrozom u zdjelici. U II. stadiju smo imali 3 bolesnice sa radiocistitisom, 3 sa radioproktitisom i 7 sa fibrozom u zdjelici. U III. stadiju se pojavio radioproktitis kod 3 bolesnice, a fibroza u zdjelici kod 10 bolesnica; u IV. stadiju kod jedne bolesnice pojavila se fibroza u zdjelici. Ukupno je imalo 5 % bolesnica cistitis, 18 % proktitis, a 34 % fibrozu zračenog područja.

Kod bolesnica sa apliciranim after load aplikatorom (tablica 4/B) zabilježili smo u I. stadiju 2 radioproktitisa, u II. stadiju 2 radiocistitisa i kod jedne bolesnice lagan dekubitus introitusa vagine. U III. stadiju imali

A.

Stadij Stage	1	II	III	IV	Ukupno Total
Način liječenja Way of treatment					
2 × Ra	6	1	0	0	7
TCT + Ra + TCT	0	19	22	2	45
TCT + Ra	1	2	3	0	6
Ukupno Total	7	22	25	2	56

B.

2 × Cs-137	1	0	0	0	1
Ra + Cs-137	4	1	0	0	5
TCT + Cs-137 + TCT	0	8	19	1	28
TCT + Cs-137	1	0	0	0	1
Ukupno Total	6	9	19	1	35

Tabela 1 — A. Bolesnice s apliciranim Ra po Manchesterskom sistemu
B. Bolesnice s apliciranim Cs-137 po modificiranoj Henschkejevoj metodi

Table 1 — A. Patients with applicated Ra by the Manchester system
B. Patients with applicated Cs-137 by modified Henschke's method

A.

Stadij Stage	I		II		III		IV		Ukupno Total	
	br. No.	%	br. No.	%	br. No.	%	br. No.	%	br. No.	%
Uspjeh liječenja Success of treatment										
Preživjele Survived	5	71	11	48	11	46	1	50	28	50
Umrle Died	2	29	12	52	13	54	1	50	28	50
Ukupno Total	7	100	23	100	24	100	2	100	56	100

B.

Preživjele Survived	4	67	3	37	9	45	0	0	16	46
Umrle Died	2	33	5	63	11	55	1	100	19	54
Ukupno Total	6	100	8	100	20	100	1	100	35	100

$\chi^2 = 0,24$
1 st. pr.
 $p < 0,50$

$\chi^2 = 0,06$
1 st. pr.
 $p < 0,5$

Tabela 2 — Petogodišnje preživljavanje bolesnica liječenih zbog ca colli uteri
A. Manchesterski sistem intrakavitarnog zračenja
B. Modificiran Henschkejev aplikator

Table 2 — Five-years survival of patients treated for ca colli uteri
A. Manchester system of intracavitary irradiation
B. Modified Henschke's applicator

A.

Stadij Stage	I		II		III		IV		Ukupno Total	
	br. No.	%	br. No.	%	br. No.	%	br. No.	%	br. No.	%
Posljedica zračenja Consequences of irradiation										
Sa postiradiacijskim promjenama With postirradiated changes	5	71	13	56	13	54	1	50	32	57
Bez postiradiacijskih promjena Without postirradiated changes	2	29	10	44	11	46	1	50	24	43
Ukupno Total	7	100	23	100	24	100	2	100	56	100

B.

Sa postiradiacijskim promjenama With postirradiated changes	2	33	3	33	13	68	1	100	19	54
Bez postiradiacijskih promjena Without postirradiated changes	4	67	6	67	6	32	0	0	16	46
Ukupno Total	6	100	9	100	19	100	1	100	35	100

$\chi^2 = 0,532$ $\chi^2 = 0,618$ $\chi^2 = 0,0025$
 P < 0,10 1 st. pr. 1 st. pr.
 P < 0,10 P < 0,10 P < 0,10

Tabela 3 — Postiradiacijske promjene kod bolesnica liječenih zbog ca colli uteri
 A. Manchesterski sistem intrakavitarnog zračenja
 B. Modificiran Henschkejev aplikator

Table 3 — Postirradiated changes in patients treated for ca colli uteri
 A. Manchester system of intracavitary irradiation
 B. Modified Henschke's applicator

Stadij Stage	I		II		III		IV		Ukupno Total			
	A.		B.		A.		B.		A.		B.	
	Ra	Cs	Ra	Cs	Ra	Cs	Ra	Cs	br. No.	%	br. No.	%
Komplikacije Complications												
Radiocistitis Radiocystitis	0	0	3	2	0	4	0	0	3	5	6	17
Radioproktitis Radioproctitis	4	2	3	0	3	3	0	1	10	18	6	17
Fibroza Fibrosis	1	0	7	0	10	4	1	0	19	34	4	11,4
Dekubitus introitusa vagine Decubitus on the introitus of vagina	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	3	8,6
Brez komplikacij No complications	2	4	10	6	11	6	1	0	24	43	16	46
Ukupno Total	7	6	23	9	24	19	2	1	56	100	35	100

Tablica 4 — (A) Komplikacije nakon terapije radijem ili (B) Cezijem
 Table 4 — (A) Complications after the therapy with radium or (B) cesium

smo 4 bolesnice sa radiocistitisom, 3 sa radioproktitisom, 4 sa fibrozom zračenog područja i 2 sa dekubitusom introitusa vagine. U IV. stadiju zabilježen je kod 1 bolesnice radioproktitis. Ukupno je imalo 17 % bolesnica cistitis, 17 % radioproktitis, 11,4 % fibrozu i 8,6 % dekubitus introitusa vagine.

Diskusija i zaključak — Broj bolesnica, uključenih u našu studiju, je premalen da bismo mogli dati definitivno mišljenje o vrijednosti našeg after load sistema. Na osnovi χ^2 testa zaključujemo, da je uspješnost oba sistema ista. Statistički smo provjerili i razlike kod pojedinih stadija i kod svih stadija zajedno, te ustanovili da nema statistički signifikantne razlike u preživljavanju ni u broju postiradijacijskih promjena na zdravom tkivu kod obje grupe bolesnica. Manje razlike i u petogodišnjem preživljavanju i u broju postiradijacijskih komplikacija su, dakle, najvjerovatnije posljedica premaleg broja bolesnica obuhvaćenih u studiji.

Ponovo moramo napomenuti da je studija retrogradna i da bolesnice nisu bile randomizirane, već su kod jedne metode bile obuhvaćene sve bolesnice, a kod druge metode izabrane s obzirom na stadij bolesti, starost i vrijeme intrakavitarnog liječenja.

Napomenuti moramo i to da su bile bolesnice djelomično birane i s obzirom na njihovo opće stanje. Aplikacija cezija je zbog veće aktivnosti trajala kraće vrijeme, pa smo tako liječili bolesnice u lošijoj općoj kondiciji, kako bi se skratilo njihovo ležanje.

Našu posebnu pažnju privuklo je pojavljivanje većeg broja cistitisa kod bolesnica sa apliciranim after load aplikatorom. Smatramo da su cistitisi najvjerovatnije posljedica rigidnosti after load aplikatora, koji u većoj mjeri garantira pravilnu geometriju izvora, ali baš zbog fiksirane geometrije i ukrivljenosti centralne sonde podiže dozu zračenja u mjehuru, pa ćemo morati ovom problemu ubuduće posvetiti dodatnu pažnju (8).

Na kraju možemo zaključiti da je modificiran Henschkejev aplikator u većini slučajeva prikladniji od klasičnog Manchesterskog sistema. Zbog više aktivnosti cezija zahtjeva kraće vrijeme aplikacije i kraće

vrijeme mirovanja bolesnica. Zbog toga takvo liječenje izaziva manje poteškoće, pa ga bolesnice lakše podnose. Osim toga ovaj sistem ima već poznate prednosti ručnih after load sistema, kao što su niža ekspozicija osoblja, mirni rad pri aplikaciji i garantirana geometrija apliciranih izvora (1).

Sažetak

Autori prikazuju rezultate retrogradne komparativne studije u kojoj su uspoređivali uspješnost intrakavitarnog zračenja karcinoma colli uteri Manchesterskim sistemom i modificiranim Henschkejevim ručnim after load aplikatorom. Rezultati pokazuju statistički nesignifikantne razlike u preživljavanju i u broju postiradijacijskih promjena kod jedne i druge skupine bolesnica. Veći broj cistitisa kod bolesnica, liječenih after load sistemom, pokazuje da je potrebno posvetiti ovom problemu dodatnu pažnju.

Rezultati istraživanja nisu definitivni, jer je broj praćenih bolesnica u obje grupe premalen za donošenje konačnih zaključaka.

Literatura

1. Corner G. A., Kirk J., Perry A. M.: Low dose-rate afterloading techniques: choice of dose and time. *Clinical Radiology* 33: 145—147, 1982.
2. Hamberger A. D., Fletcher G. H., Wharton J. T.: Results of treatment of early stage I carcinoma of the uterine cervix with intracavitary radium alone. *Cancer* 41: 980—985, 1978.
3. Kuhelj J., Kavčič M.: Frequency of subacute complications in the high dose radiation therapy of cancer of the uterine cervix. *Radiol. Jugosl.* 1: 21—27, 1974.
4. Kumar P. P.: Stable and comfortable afterloading cervix applicator. *Acta Radiol. Oncol.* 20: 61—63, 1981.
5. Kurohara S. S., Di Saia P., Kurohara J., Grossman I., George F. W., Morrow C. P.: Uterine cervical cancer: treatment with megavoltage radiation results and afterloading intracavitary techniques. *Am. J. Roentgenol.* 133: 293—297, 1979.
6. Newall J.: Intracavitary applicators for cervical carcinoma: their present status. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 4: 1115—1116, 1978.
7. Paterson R.: The treatment of malignant disease by radiotherapy. Edward Arnold (publishers) Ltd., London, 1963 (342).
8. Stitt Heas J., Dean R. D., Mansfield C. M.: Evaluation of a new Fletcher applicator using cesium-137. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 6: 1589—1595, 1980.

Adresa autora: Prof. dr. Janez Kuhelj, Onkološki inštitut, Zaloška 2, 61000 Ljubljana.

apifit[®] 5

ehinacija



- kombinacija ekstrakta ameriškega slamnika, cvetnega prahu, matičnega mlečka in medu

Apifit 5-ehinacijo priporočamo:

- za spodbujanje telesne in duševne aktivnosti
- za povečanje odpornosti organizma proti neprijetnim posledicam obsevalne in citostatične terapije
- pri menstruacijskih težavah doraščajočih deklet in mnogih nevšečnostih v obdobju klimakterija
- pri nekaterih starostnih okvarah vida

DJELOVANJE ULTRAVIOLETNOG DIJELA SUNČEVOG SVIJETLA NA STANICE

THE EFFECTS OF SUN-SPECTRUM (UV PORTION) ON CELLS

Osmak M.

Abstract — The ultraviolet portion of the sun-spectrum can be harmful to plants, and animals including humans; ultraviolet (UV) light affects cell-metabolism, induces mutation and neoplastic transformation, and kill cells. The harmful effects of UV light on living cells and organisms depend on the wavelengths of UV: the effects per unit dose of the shorter wavelengths are greater than those of the larger wavelengths. In literature UV spectrum is conventionally divided into UV-C, UV-B and UV-A portion in order of increasing wavelengths. The stratospheric ozone absorbs essentially completely UV-C and a lot of the UV-B bands, while UV-A band reaches the earth surface without any absorption. UV light of longer wavelengths (the UV light which we are daily exposed to) has been intensively investigated in last few years because it is very little known about its biological action. This paper is a short review about the effects of the UV portion of sun-spectrum on cells.

UDC: 616-001.14:614.875

Key words: ultraviolet rays-adverse effects

Review paper

Radiol. Jugosl. 20(1) 73—78, 1986

Upotreba sunčanog svijetla kao potencijalnog izvora energije potakla je osim razvoja tehnologije i bazična istraživanja. Prilikom ispitivanja djelovanja sunčanog spektra na žive sisteme nametnula su se četiri osnovna pitanja: a) koji je oblik krivulja doza-biološki odgovor, b) da li postoji recipročna veza u biološkom odgovoru između intenziteta i trajanja izlaganja, c) kako biološki odgovor ovisi o valnoj dužini svijetla, te d) da li između elektromagnetskih valova različite valne dužine dolazi do interakcije.

Ultravioletni (UV) dio sunčevog spektra odgovoran je za nastanak mutacija, neoplastičnih transformacija, te ubijanje stanica. Ultravioletno svijetlo obuhvaća spektar elektromagnetskih valova valnih dužina 190 do 400 nanometara (nm). U literaturi je uobičajena podjela ultravioletnog svijetla na UV-C svijetlo valnih dužina 190 do 290 nm, UV-B svijetlo valnih dužina 290 do 320 nm, te UV-A svijetlo valnih dužina 320 do 400 nm (19). Biološki efekti ultravioletnog svijetla ovisni su o valnoj dužini svijetla: UV svijetlo kraće valne dužine izaziva

veća oštećenja u odnosu na jedinicu doze nego li UV svijetlo veće valne dužine.

Djelovanje UV-C svijetla proučava se već dugi niz godina, pa o njegovom biološkom učinku postoji mnogo podataka. Poznato je, da je deoksiribonukleinska kiselina (DNK) kritična meta za UV-C svijetlo. Glavna fotolezija u DNK su pirimidinski dimeri (26). Uz njih nastaju i drugi fotoprodukti kao pirimidin-pirimidon (6-4) produkti (1, 7), unakrsne veze između DNK i proteina (10, 30), jednonlačani lomovi (6). Za UV-C svijetlo postoji vrlo dobra korelacija između DNK apsorpcijskog spektra i akcijskog spektra (akcijski spektar je biološka senzitivnost izražena u funkciji valne dužine elektromagnetskih valova) mutacija (13, 40), neoplastičnih transformacija (5), te inaktivacije stanica (5, 25, 40).

Većina stanica može popraviti oštećenja nastala nakon izlaganja UV-C svijetlu (8, 12, 28). Poznata su tri mehanizma popravka: fotoreaktivacija, ekscizijski popravak i post-replikacijski-rekombinacijski popravak. U procesu fotoreaktivacije DNK fotolijaza, enzim koji prepoznaje i veže se na pirimidinski dimer nakon apsorpcije svijetla (320—

410 nm) lomi ciklobutanski prsten in situ (3). Tim procesom monomerizacije dimeri se vraćaju u normalnu konfiguraciju. Pirimidinski dimeri su jedini poznati supstrat za fotoreaktivirajući enzim (29, 39).

Eksizijski popravak je više enzimatski proces u kojem se pirimidinski dimeri izrežu iz DNK nakon čega se »punjenjem« nastale praznine u lancu rekonstruira normalna uzvojnica DNK na oštećenom mjestu: visokospecifična endonukleaza prepoznaje dimere, te »urezuje« lanac DNK u blizini nastalog oštećenja. Slijedeći korak u popravku je egzozonukleazna ekscizija kojom se odstranjuje lezija iz DNK. DNK polimeraza ispunjava prazninu nukleotidima komplementarnim onima na suprotno neoštećenom lancu DNK. Rekonstrukciju oštećenog mjesta završava DNK ligaza stvarajući fosfodiestersku vezu između starog i novog dijela lanca. Eksizijski tip popravka veoma je dobro proučen na humanim stanicama. Veliki poticaj ovim istraživanjima bilo je saznanje, da su stanice pacijenata sa bolešću xeroderma pigmentosum (XP)* deficijentne za ekscizijski tip popravka oštećenja u DNK nastalih nakon izlaganja UV-C svjetlu (2, 16, 27, 37).

na je 1000 puta veća frekvencija neoplazmi kože i očiju, te 10 do 20 puta veća frekvencija internih neoplazmi u odnosu na cijelu humanu populaciju (17).

U bakterijama i stanicama izloženim UV svjetlu, opaženi su diskontinuiteti u novosintetiziranim lancima DNK. Ova opažanja objašnjena su rekombinacijskim tipom popravka (u bakterijama): kompleks replikacijskih enzima preskoči dimere ostavljajući prazninu na komplementarnom lancu, te nastavljajući sintezu DNK iza dimera. Tokom inkubacije postreplikacijske praznine se popune rekombinacijskom izmjenom homolognih djelova starih lanaca. Nakon završene rekombinacije, rekombinirane molekule se razdvajaju. Preostale praznine u starom lancu popunjavaju se reparatorem replikacijom prema genetskoj šifri u odgovarajućem djelu novog komplementarnog

lanca. Ovakav tip popravka opažen je kod bakterija. Da li takav način popravka postoji i u animalnim stanicama nije još sasvim razjašnjeno. Čini se, da se praznina u novim lancima popravljiva de novo sintezom bez rekombinacije, pa se zbog toga ovaj tip popravka u stanicama zove replikacijski popravak (9, 18, 22, 36).

Sa stanovišta istraživanja djelovanja sunčevog svjetla UV-C svjetlo nije zanimljivo, budući da se prolazom kroz ozonski sloj zemljine kugle u potpunost absorbira UV-C regija sunčevog svjetla.

Količina UV-B svjetla koje dopire do površine zemlje ovisi o različitim faktorima: geografskoj širini, dobi dana, meteorološkim uvjetima, debljini ozonskog sloja. Upravo ovaj dio sunčevog spektra odgovoran je za opažene biološke posljedice izlaganja sunčanom svjetlu — crvenilo kože, te nastanak raka kože. Biološki efekti UV-B svjetla slični su efektima UV-C svjetla: opažena je sličnost u akcijskom spektru DNK absorpcije (25), ubijanju stanica (13, 14, 25), te indukciji mutacija (13).

O djelovanju UV-A svjetla znade se relativno malo. Prvi podaci koji su ukazivali na to da pirimidinski dimeri nisu jedina biološki važna fotolezija dobiveni su u pokusima u kojima je korišteno ultravioletno svjetlo šireg spektra valnih dužina elektromagnetskih valova (6). Ovi nalazi dobiveni nakon određivanja jednolančanih lomova u DNK nakon izlaganja UV-C svjetlu i ultravioletnom svjetlu šireg spektra elektromagnetskih valova potvrđeni su kasnije prilikom ispitivanja preživljenja i indukcije mutacija: filtrirano UV svjetlo mada manjeg letalnog efekta mjereno prema jedinici doze energije bilo je daleko efikasnije u ubijanju stanica i indukciji mutacija u odnosu na indukciju pirimidinskih dimera (39). Korak dalje učinjen je ispitivanjem preživljenja, indukcije mutacija na dva specifična lokusa, te neoplastične transformacije. Rezultati su ponovo pokazali, da je za navedene biološke efekte filtriranog UV svjetla uz pirimidinske dimere odgovorna i neka druga fotolezija (32). Ove spoznaje usmjerile su ispitivanja prema istraživanju efekata UV-A svjetla pojedinih valnih dužina (monokromatsko UV svjetlo).

* Xeroderma pigmentosum je rijetka autosomalna recesivna bolest karakterizirana nenormalnom pigmentacijom, te brojnim neoplazmama na djelovima izloženim suncu, kao i na mjestima zaštićenim od sunca. Kod ovih pacijenata opaže-

Pokusi sa xeroderma pigmentosum fibroblastima izloženim monokromatskom UV svjetlu su pokazali, da se relativna senzitivnost ovih stanica u odnosu na normalne fibroblaste humane kože smanjuje sa porastom valne dužine monokromatskog svjetla od 254 nm do 365 nm sa omjera 20 za kraće valne dužine UV svjetla do nešto iznad 1 za UV svjetlo veće valne dužine. Akcijski spektar je dakle pokazao da se utjecaj na staničnu inaktivaciju vezan uz deficijentan DNK popravak XP stanica smanjuje i gotovo nestaje kod većih valnih dužina UV svjetla, to jest da se važnost pirimidinskih dimera kao letalne lezije smanjuje sa porastom valnih dužina UV svjetla (15).

Sličan zaključak dobiven je nakon ispitivanja utjecaja fotoreaktivacije na biološke posljedice izlaganja stanice žabe monokromatskom UV svjetlu. Fotoreaktivacija je u značajno većoj mjeri smanjivala inhibiciju mitoze (23) kao i indukciju kromosomskih aberacija (24), ako su stanice bile izlagane UV svjetlu valne dužine kraće od 313 nm, nego li ako je korišteno UV svjetlo valne dužine od 313 nm.

Da sa porastom valne dužine UV svjetla nastaju i druga ne-dimerska oštećenja koja utječu na popravak oštećenja pokazano je na humanim fibroblastima, koji su izlagani UV svjetlu različitih valnih dužina uz dodatak inhibitora α -DNK polimeraze, afidikolina. Afidikolin nije utjecao na preživljenje stanica izloženih UV svjetlu valne dužine 334 nm ili veće, ali je senzitivizirao stanice na zračenje ako su bile izlagane UV svjetlu valne dužine 313 nm ili kraće. Ovi su rezultati protumačeni na taj način, da se oštećenja UV svjetla kraćih valnih dužina popravljaju pomoću α -DNK polimeraze, dok ovaj enzim nema utjecaja na popravak oštećenja nastalih nakon izlaganja UV svjetlu većih valnih dužina (35).

Jedna od mogućih pretpostavki za objašnjenje djelovanja UV-A svjetla jeste, da je specifično inhibiranje procesa reparacije pirimidinskih dimera odgovorno za letalnost UV-A svjetla. Ispitivanja sa monokromatskim UV-A svjetlom su pokazala, da su kod humanih stanica signifikantno inhibirani procesi popravka. Unatoč tome, stanice ozračene jednom dozom UV-A svjetlom pa

zatim izložene rasponu doza UV-C svjetla čak su nešto bolje preživljavale od stanica izloženih samo UV-C svjetlu: izlaganje UV-A svjetlu kočilo je istovremeno i de novo sintezu DNK, pa je veće preživljenje stanica moglo rezultirati od zapriječene fiksacije nepopravljenog DNK oštećenja odgodom replikacije oštećenog lanca (31).

Kako je letalnost UV-A svjetla strogo ovisna o prisutnosti kisika (4) mehanizam inaktivacije UV-A svjetlom mogao bi uključivati fotooksidaciju senzitivnog endogenog kromofora koji bi senzitivizirao DNK na oštećenja UV-A svjetlom. Istraživanja su pokazala, da su nukleinske kiseline i nukleotidni koenzimi koji se normalno nalaze u stanicama, mogući kromofori (20).

Određivanje akcijskog spektra UV-A svjetla također je dalo zanimljive rezultate. Letalnost indukcija mutacija i pirimidinskih dimera u *Escherichia coli* izloženoj monokromatskom svjetlu valnih dužina 254 do 320 nm (UV-C i UV-B svjetlo) pokazivali su sličan pad efikasnosti sa porastom valne dužine UV svjetla. U ovom rasponu valnih dužina, navedeni biološki efekti slijedili su akcijski spektar indukcije pirimidinskih dimera. Za valne dužine veće od 325 nm akcijski spektri za letalnost, mutagenost i indukciju dimera su se razdvajali: letalnost toga UV-A svjetla bila je približno deset puta veća nego li mutagenost, dok je akcijski UV svjetlo valne dužine 365 nm ležao između akcijskog spektra za letalnost i mutagenost. Dakle, za valne dužine veće od 330 nm letalnost je veća nego li bi se očekivalo na temelju indukcije pirimidinskih dimera, a mutabilnost manja od očekivane (21).

Slični podaci dobiveni su i na stanicama kineskog hrčka izlaganim monokromatskom UV-A svjetlu (valne dužine 313, 334, 365 i 405 nm). Za UV svjetlo kraće valne dužine opažena je dobra korelacija između letalnosti i indukcije mutacija. Za UV-A veće valne dužine akcijski spektar za inaktivaciju stanica i indukciju mutacija se razdvajaju: sa porastom valne dužine efikasnost UV-A svjetla manje se smanjuje za inaktivaciju stanica nego li za indukciju mutacija. Nadalje, akcijski spektar za indukciju mutacija na hipoksantin-gvanin fosforiboziltransferaza (HGFRT) lokusu i na Na/K ATPaza lokusu

međusobno se razlikuju. Ovi podaci ukazuju na bitne razlike u staničnom mehanizmu i/ili leziji na inaktivaciju stanica i indukciju mutacija, te govore, da bi akcijski spektar za indukciju mutacija mogao biti lokus specifičan (38).

Direktni dokaz da pirimidinski dimeri nisu fotolezija odgovorna za inaktivaciju stanica kao i za ostale biološke posljedice izlaganja stanica UV-A svjetlu dali su Han i njegova grupa: indukcija pirimidinskih dimera za dozu UV-A svjetla (365 nm) koja reducira preživljenje stanica na 10 % bila je vrlo niska, dok se za svjetlo valne dužine 405 nm nisu mogli detektirati pirimidinski dimeri. S druge strane unakrsna veza između DNK i proteina inducirala se vrlo efikasno i kod većih valnih dužina UV-A svjetla čak za doze koje su davale relativno visoko preživljenje stanica (11).

Prema tome, za UV-C i UV-B svjetlo je poznato, da su pirimidinski dimeri glavna fotolezija u DNK ozračene stanice, te da akcijski spektri DNK apsorpcije, indukcije mutacija, neoplastične transformacije i inaktivacije stanica pokazuju vrlo dobru korelaciju. Koja je lezija odgovorna za opažene efekte UV-A svjetla, još uvijek je otvoreno pitanje. Sa porastom valne dužine UV-A svjetla važnost pirimidinskih dimera kao glavne fotolezije se smanjuje, a neka druga lezija, možda unakrsna veza DNK i proteina postaje sve važnija. Također akcijski spektri za indukciju mutacija i inaktivaciju stanica se sa porastom valnih dužina UV-A svjetla sve više razdvajaju, ukazujući na razlike u staničnom mehanizmu i/ili leziji odgovornoj za opažene efekte.

Posebno zanimljivo pitanje je djelovanje polikromatskog svjetla. Kako pojedine regije UV svjetla specifično djeluju na određena svojstva stanica, da li svjetlo jedne UV-regije može povećati ili umanjiti djelovanje svjetla druge UV regije? Istraživanja su pokazala, da postoji signifikantna biološka interakcija između efekata uzrokovanih različitim regijama UV svjetla. UV-B svjetlo većih valnih dužina kao i UV-A svjetlo sudjelujući u procesu fotoreaktivacije mogu umanjiti efekte UV-C svjetla kraćih valnih dužina. Također UV svjetlo veće valne dužine može modificirati efekte UV svjetla

kraće valne dužine produžavajući vrijeme popravka nastalih oštećenja. Prije je navedena interakcija efekata UV-A i UV-C svjetla na letalni efekt »miješanog« UV svjetla (31). Nadalje, indukcija rezistencije na ouabain (OUA) u stanicama kineskog hrčka V79 inhibirana je izlaganjem UV-C svjetlu (254 nm) nakon izlaganja filtriranom svjetlu sunčeve lampe, dok ovaj »predtretman« nije utjecao na indukciju rezistencije na 6-tiogvanin (6-TG) (33). Ukoliko su humane limfoblastoide stanice bile izložene UV-C svjetlu nakon izlaganja svjetlu valne dužine 334 nm, indukcija rezistencije i na OUA i na 6-TG bila je inhibirana (34).

Ova istraživanja pokazuju, da efekti polikromatskog svjetla nisu jednaki sumi efekata pojedinih regija monokromatskog svjetla, već da su složeni, a u nekim slučajevima i specifični za određeno stanično svojstvo.

Na početku ovog prikaza bila su postavljena četiri osnovna pitanja u vezi djelovanja UV svjetla sunčevog spektra. Unatoč toga, što na neka pitanja još nema potpunog odgovora, mnoga nova saznanja sakupljena tokom posljednjih godina približila su nas konačnim odgovorima.

Sažetak

Ultravioletni (UV) dio sunčevog spektra može štetno djelovati na biljke i životinje uključivši ljude promjenom metabolizma stanica, stvaranjem mutacija i neoplastičnih transformacija, te ubijanjem stanica. Štetno djelovanje UV svjetla na stanice i organizme ovisi o valnoj dužini UV svjetla: UV svjetlo kraće valne dužine stvara veća oštećenja u odnosu na jedinicu doze nego li UV svjetlo veće valne dužine. U literaturi je uobičajena podjela UV svjetla na UV-C, UV-B i UV-A prema rastućoj valnoj dužini elektromagnetskih valova. Stratosferski ozonski sloj potpuno apsorbira UV-C te dijelom i UV-B svjetlo, dok UV-A svjetlo prolazi bez apsorpcije do zemljine površine. UV svjetlo veće valne dužine (dakle upravo ono UV svjetlo kojemu smo svakodnevno izloženi) posljednjih je godina predmet intenzivnog proučavanja budući da se o djelovanju toga svjetla znade relativno malo. U ovom radu dan je kratak pregled saznanja koja se odnose na djelovanje ultravioletnog dijela sunčevog svjetla na stanice.

Literatura

1. Brash D. E., Haseltine W. A.: UV-induced mutation hotspots occur at DNA damage spots. *Nature* (London) 298: 189—192, 1982.
2. Cleaver J. E.: Defective repair replication of DNA in Xeroderma pigmentosum. *Nature* (London) 218: 652—656, 1968.
3. Cook J. S., McGrath J. R.: Photoreactivating-enzyme activity in Metazoa. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 58: 1359—1365, 1967.
4. Danpure H. J., Tyrrell R. M.: Oxygen-dependence of near UV (365 nm) lethality and the interaction of near UV and x-rays in two mammalian cells. *Photochem. Photobiol.* 23: 171—177, 1976.
5. Doniger J., Jacobson E. D., Krell K., Di Paolo. J. A.: Ultraviolet light action spectra for neoplastic transformation and lethality of Syrian hamster embryo cells correlate with spectrum for pyrimidine dimer formation in cellular DNA. *Proc. Natl. Acad. Sci. (USA)* 78: 2378—2382, 1981.
6. Elkind M. M., Han A.: DNA single-strand lesions due to »sunlight« and UV: A comparison of their induction in Chinese hamster cells and their fate in Chinese hamster cells. *Photochem. Photobiol.* 27: 712—724, 1979.
7. Franklin W. A., Haseltine W. A.: Removal of UV-light induced pyrimidine-pyrimidone (6-4) products from *Escherichia coli* DNA requires the *uvrA*, *uvrB* and *uvrC* gene products. *Proc. Natl. Acad. Sci. (USA)* 81: 3821—3824, 1984.
8. Friedberg E. C., Ehmann U. K., Williams J. J.: Human diseases associated with defective DNA repair. *Advances in Radiation Biology* 8: 85—174, 1979.
9. Griffiths D. T., Ling S. Y.: Effect of ultraviolet light on DNA replication in excision-deficient mammalian cells. *Mutat. Res.* 132: 119—127, 1984.
10. Habazin V., Han A.: Ultraviolet-induced DNA-to-protein cross-linking in HeLa cells. *Int. J. Radiat. Biol.* 17: 569—575, 1970.
11. Han A., Peack M. J., Peack J. G.: Induction of DNA-protein cross-linking in Chinese hamster cells by monochromatic 365 and 405 nm UV light. *Photochem. Photobiol.* 39: 343—348, 1984.
12. Hanawalt P. C., Cooper P. K., Ganesan A. K., Smith C. A.: DNA repair in bacteria and mammalian cells. *Ann. Rev. Biochem.* 48: 783—836, 1979.
13. Jacobson E. D., Krell K., Dempsey M. S.: The wavelength dependence of ultraviolet light induced cell killing and mutagenesis in L5178Y mouse lymphoma cells. *Photochem. Photobiol.* 33: 257—260, 1981.
14. Kantor G. J., Sutherland J. C., Setlow R. B.: Action spectra for killing non-dividing normal human xeroderma pigmentosum cells. *Photochem. Photobiol.* 31: 459—464, 1980.
15. Keyse S. M., Moos S. H., Davies D. J. G.: Action spectra for inactivation of normal and xeroderma pigmentosum human skin fibroblasts by ultraviolet radiation. *Photochem. Photobiol.* 37: 307—312, 1983.
16. Kraemer K. H.: Xeroderma pigmentosum. U: *Clinical Dermatology* (Delmis D. J., Dobson R. L. and McGuire J., ed.), Harper and Row, Hagerstown, 1980, Vol. 4, Unit 19-7 (1-33).
17. Kraemer K. H., Lee M. M., Scotto J.: DNA repair protects against cutaneous and internal neoplasia: evidence for xeroderma pigmentosum. *Carcinogenesis* 5: 511—514, 1984.
18. Lehman A. R.: Postreplication repair of DNA in ultraviolet-irradiated mammalian cells. *J. Mol. Biol.* 66: 319—337, 1972.
19. National Research Council: Cause and Effects of Stratospheric Ozone Reduction: An Update. Committee on Chemistry and Physics of Ozone Depletion and Committee on Biological Effects of Increased Solar Ultraviolet Radiation. Washington, D. C. National Academy Press, 1982 (37—46).
20. Peack J. G., Peack M. J., McCoss M.: DNA breakage caused by 334 nm ultraviolet light is enhanced by naturally occurring nucleic acid components and nucleotide coenzymes. *Photochem. Photobiol.* 39: 713—716, 1984.
21. Peack M. J., Peack J. G., Moehring M. P., Webb R. B.: Action spectra for DNA dimer induction, lethality and mutagenesis in *Escherichia coli* with emphasis on UVB region. *Photochem. Photobiol.* 5: 613—620, 1984.
22. Painter R. B.: Inhibition and recovery of DNA synthesis in human cells after exposure to ultraviolet light. *Mutat. Res.* 145: 63—69, 1985.
23. Rosenstein B. S.: Mitotic inhibition of ICR 2A frog cells exposed to 265—313 nm monochromatic ultraviolet wavelengths and photo-reactivating light. *Int. J. Radiat. Biol.* 45: 85—91, 1984.
24. Rosenstein B. S. and Rosenstein R. B.: Induction of chromosome aberration in ICR 2A frog cells exposed to 265—313 nm monochromatic ultraviolet light wavelengths and photo-reactivating light. *Photochem. Photobiol.* 41: 57—61, 1985.
25. Rothman R. H., Setlow R. B.: An action spectrum for cell killing and pyrimidine dimer formation in Chinese hamster cells. *Photochem. Photobiol.* 29: 57—61, 1979.
26. Setlow R. B.: Photoproducts in DNA irradiated in vivo. *Photochem. Photobiol.* 7: 643—649, 1968.
27. Setlow R. B.: Repair deficient human disorders and cancer. *Nature* 271: 713—717, 1978.
28. Setlow R. B., Carrier W. L.: The disappearance of thymidine dimers from DNA: an error-correcting mechanisms. *Proc. Natl. Acad. Sci. (USA)* 51: 226—231, 1964.
29. Setlow R. B., Setlow J. K.: Effects of radiation on polynucleotides. *Ann. Rev. of Biophysics and Bioengineering* 1: 293—346, 1972.
30. Smith K. C.: Dose-dependent decrease in extractibility of deoxyribonucleic acid (DNA) from bacteria following irradiation with ultraviolet light or with visible light plus dye. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 8: 157—163, 1962.
31. Smith P. J., Paterson M. C.: Lethality and the induction and the repair of DNA damage in far, mid or near UV irradiated human fibroblasts:

Comparison of effects in normal, xeroderma pigmentosum and Bloom's syndrome cells. *Photochem. Photobiol.* 36: 333—343, 1982.

32. Suzuki F., Han A., Lankas G. R., Utsumi H., Elkind M. M.: Spectral dependencies of killing, mutation and transformation in mammalian cells and their relevance to hazard caused by solar ultraviolet radiation. *Cancer Res.* 41: 4916—4924, 1981.

33. Suzuki F., Han A., Hill C. K., Elkind M. M.: Suppressive action of near-ultraviolet light on ouabain resistance induced by far-ultraviolet light in Chinese hamster cells. *Mutat. Res.* 119: 399—406, 1983.

34. Tyrrell R. M.: Mutagenic action of monochromatic UV radiation in the solar range on human cells. *Mutat. Res.* 129: 103—110, 1984.

35. Tyrrell R. M., Amaudruz F.: Alpha polymerase involvement in excision repair of damage induced by solar radiation at defined wavelengths in human fibroblasts. *Photochem. Photobiol.* 40: 449—452, 1984.

36. Ventura A. M., Meneghini R.: Inhibition and recovery of the rate of DNA synthesis in V79 Chinese hamster cells following ultraviolet light irradiation. Variation in the rate of movement of replication fork. *Mutat. Res.* 131: 81—88, 1984.

37. Weichselbaum R. R., Nove J., Little J. B.: Deficient recovery from potentially lethal radiation damage in Ataxia telangiectasia and Xeroderma pigmentosum. *Nature (London)* 271: 261—262, 1978.

38. Wells R. L., Han A.: Action spectra for killing and mutation of Chinese hamster cells exposed to mid- and near-ultraviolet monochromatic light. *Mutat. Res.* 129: 251—258, 1984.

39. Zelle B., Reynolds R. J., Kottenhagen M. J., Schuite A., Lohman P. H. M.: The influence of the wavelength of ultraviolet radiation on survival, mutation induction and DNA repair in irradiated Chinese hamster cells. *Mutat. Res.* 72: 491—509, 1980.

40. Zölzer F., Kiefer J.: Wavelength dependence of inactivation and mutation induction to 6-thioguanine-resistance in V79 Chinese hamster fibroblasts. *Photochem. Photobiol.* 40: 49—53, 1984.

Adresa autora: Maja Osmak, Institut »Ruđer Bošković«, Zagreb, OOUR Eksperimentalna biologija i medicina.

PHOTON DETECTORS FOR POSITRON EMISSION TOMOGRAPHY

Starič M., Stanovnik A., Zavrtnik D., Boštjančič B.

Abstract — The paper describes the construction and tests of 511 keV photon detectors whose performance was investigated with the aim of using such detectors in an apparatus for positron emission tomography. Monte Carlo simulation calculations are also described which contribute to the understanding the influence of the underlying physical phenomena on detector characteristics.

UDC: 616-073.756.8:621.039.564.5

Key words: tomography, emission, computed radiation monitoring

Orig. sc. paper

Radiol. Jugosl. 20(1) 79—82, 1986

Introduction — Positron Emission Tomography (PET) is a nondestructive method for imaging of the human brain. A beta plus (positron) radioactive isotope is chemically bound to a substance with specific metabolic properties. This substance is then injected into the vascular system and its distribution is measured. The knowledge of this distribution gives information about local and specific biochemical functions of the observed tissue.

The distribution of the positron emitters is determined by detection of photon pairs which are created by annihilation of positrons in the tissue. The positron usually annihilates at a distance less than about 1 mm from the decaying isotope. The so created photons have an energy of 511 keV and fly off in almost opposite directions at an angle of 180 ± 0.5 degrees. By simultaneous detection of both photons and the measurement of coordinates of hits on two opposite detector planes, one may determine a straight line near which the isotope has decayed (fig. 1). By the detection of a large number of photon pairs and determination of straight lines it is possible to

reconstruct a three dimensional image of positron emitters in the tissue.

In order to minimise the radiation dose received by the patient, the detectors should have a good efficiency and subtend a large solid angle. In order to obtain a clear reconstructed image it should be possible to accurately determine the positions of photon hits (good position resolution). Random coincidences, which represent noise and thus influence image contrast, are minimised by good time resolution of the detectors and readout system.

The choice of isotope is dictated mainly by two requirements.

i) the possibility and simplicity of procedure of attaching the isotope to a biological substance with given metabolic properties. If not a natural substitute, the isotope should leave the organism after the measurement.

ii) a short half-life, which should not be much longer than the time required to make a tomographic measurement, that is not longer than about 10—20 minutes,

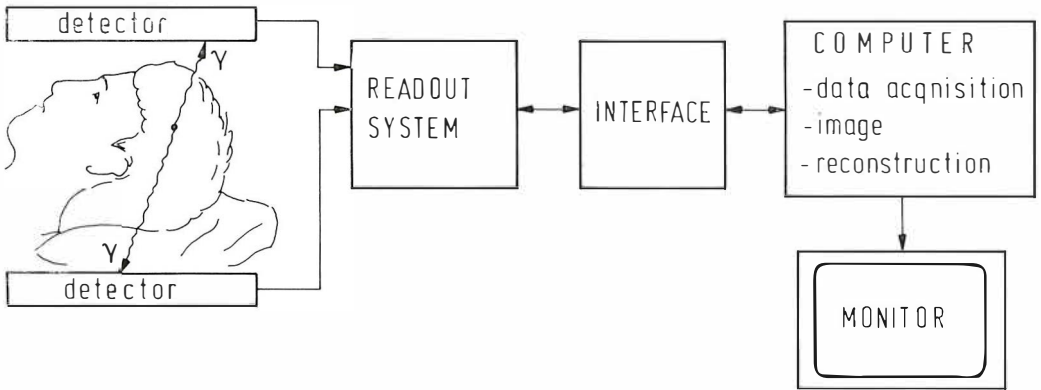


Fig. 1 — The distribution of positron emitters is measured with the aid of two photon detectors. Data are transferred to a computer where the image is reconstructed and displayed on the monitor

since after this it only increases the radiation dose.

Some suitable isotopes are listed in table 1.

Detectors — A multiwire proportional chamber (MWPC) equipped with a high density drift space (a photon converter) has two advantages over standardly used scintillation detectors: (i) the spatial resolution of the order of 1 mm, and (ii) a much lower cost for a larger detector area. The disadvantages are that it has lower efficiency and somewhat poorer time resolution. The lower efficiency can be compensated by larger acceptance, i.e. larger detector area.

The detector for 511 keV gamma rays consists of a photon converter, and an anode wire plane sandwiched between two cathode wire planes (fig. 2). The converter is usually made of lead or lead glass. The high atomic number and high density of lead provide high photon absorption in a relatively thin converter. A good way of manufacturing the converter had been proposed by A. P. Jeavons [1]. A sandwich is made from 0.2 mm thick lead foils and 0.1 thick sheets of fibre-glass reinforced epoxy-resin. Holes of 1 mm diameter are then drilled through it in a hexagonal pattern with a pitch of 1.155 mm. Each lead foil is connected to its own electric potential so an electric field is maintained inside the holes (fig. 3).

Incoming photons are absorbed in the converter producing free electrons, which have enough energy to escape from the converter material and penetrate onto a hole, where they ionise the gas. The secondary electrons then drift through the electric field toward the nearest anode

Isotope	Max. e ⁺ energy	Half-life	Production source
Ga-68	1.90 MeV	68 min	daughter of Ge-68
C-11	0.98 MeV	20 min	cyclotron
N-13	1.24 MeV	10 min	cyclotron
O-15	1.68 MeV	2 min	cyclotron
F-18	0.65 MeV	110 min	reactor and cyclotron

Table 1 — Some isotopes suitable for PET

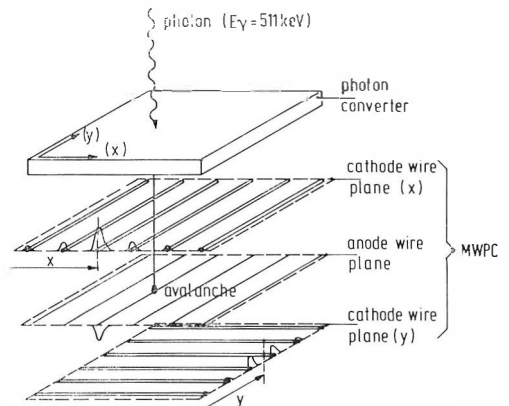


Fig. 2 — Exploded view of the detector

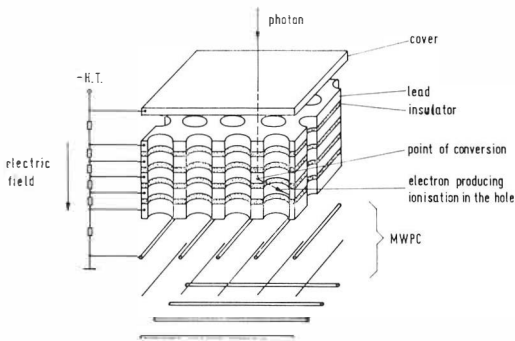


Fig. 3 — Detail of the converter

wire, where they are multiplied in an avalanche. A negative electric signal develops on the anode, and positive signals on the cathode wires. The cathode signal is spread over several wires with a maximum on the cathode wire nearest to the avalanche, as shown in fig. 2. Both x and y coordinates of the avalanche are read from the cathode planes. One cathode plane has wires parallel and the other plane perpendicular to the anode wires. The anode signal is used for the coincidence.

Typically, the anode wires are of 20 μm diameter and are spaced by 2–3 mm, while cathode wires have a diameter of 100 μm and are spaced by 1 mm. The gap between anode and cathode planes is typically 3–5 mm.

The localisation of the photon absorption point in the direction perpendicular to the anode wires is determined by anode wire spacing, but in the anode wire direction it can be much better. The MWPC is oriented in such a way that the direction of inferior resolution is perpendicular to the tomogram slice, as the thickness of the slice is usually chosen to be several millimeters. The resolution of the detector in the direction of the superior resolution is limited by the hole diameter, i.e. typically 1 mm.

The time resolution is determined by the time secondary electrons need to drift through the converter, and it is a function of the converter thickness and the gas used. With lower converter thickness one obtains better time resolution, but lower efficiency. The problem can be solved by taking several converters, each say of 6 mm

thickness, equipped with its own MWPC [1]).

The characteristics of the detector [1] are given in table 2. If the detector is made of eight such converters, the efficiency can be about 20 %.

Dimensions	200 × 200 mm ²
Number of converters	2
Thickness of converter	6 mm
Hole diameter	1 mm
Pitch	1.155 mm
Efficiency	7.5 %
Spatial resolution	1.2 mm
Gas filling	82 % Ne + 16 % CO + + 2 % Isopropyl alcohol
Time resolution	20 ns

Table 2 — Characteristics of the detector of ref. 1

At the moment we are designing a prototype PET system. We constructed and tested two small MWPCs with an active area of 32 × 32 mm². Each chamber is equipped with an anode wire plane sandwiched between two cathode wire planes. The MWPCs are designed in such a way that exchanging of converters is possible without decomposing the chamber.

We also constructed a readout system based on a delay line, which is suitable due to the small number of electronic components. The cathode signals from each wire are successively fed into the delay line, where they add up into a signal whose time of propagation along the line is proportional to the position of the detected photon. The time reference for measuring the propagation time is the anode signal. Our delay line has a delay of 16 ns/mm, and a spatial resolution of 2 mm.

A converter was made from printed circuit boards. Four such boards of 1.6 mm thickness were glued together and holes of 1 mm diameter were drilled in a quadratic pattern of 1.41 mm pitch. From preliminary calculations it follows that even with this low-atomic-number material relatively good efficiency could be achieved. The converter was tested with 661 keV gamma rays from Cs-137 for which the efficiency was 2 %. By optimising the geometry, we expect to obtain about two times higher efficiency for this type of converter.

Performance of the apparatus — The over-all spatial resolution on the tomogram is determined by several factors: the MWPC resolution, the parallax error due to the converter thickness, the departure from collinearity of the two gamma rays, and the range of the positron in the tissue before annihilation.

Each of the factors was studied separately with a Monte Carlo simulation program using a 20 cm diameter water filled phantom with a point source in the centre. The apparatus consists of four $300 \times 300 \text{ mm}^2$ MWPCs enclosing the space around the phantom. The spatial resolution of the MWPCs is taken to be 1 mm. The simulation program starts with the determination of the positron annihilation point with positron range generated within a three-dimensional Gaussian distribution with $\sigma = 1 \text{ mm}$. Annihilation photons are isotropically distributed within the full solid angle and with a small departure from collinearity given by a Gaussian distribution with $\sigma = 8 \text{ mrad}$. If one of the gamma rays is Compton scattered in the phantom, a new direction is generated according to the Klein-Nishina differential cross-section [2]. The event is accepted if the two gamma rays hit opposite detectors.

The conversion point inside the converter direction. The converter and MWPC spatial resolutions are taken into account and the event is generated according to the exponential probability function along the incident by assuming that the measured hit correspond to x and y -coordinates of the nearest converter hole or MWPC wire. The z -coordinate of the conversion point (the depth in the converter) is also not measured so it is taken to be at the central converter plane. This is the origin of the parallax error. The contributions of each of these effects and the overall resolution are given in table 3.

Among accepted events it was found that the relative number of events with one of the photons being scattered is over 50 % in our case. The number of random events depends on the time resolution of the detectors and on the counting rate. This was simulated by combining two gamma rays

Positron range (mm)	Photon acollinearity (mm)	Parallax error (mm)	MWPC/converter resolution (mm)	Over-all resolution (mm)
0.84	0.96	0.52	1.0	1.7*
0.84	0.96	1.00	1.0	1.9**

Table 3 — Contributions to the spatial resolution and the over-all resolution for 4 mm thick converter* and 8 mm thick converter**

from different events. It was shown that both effects, Compton scattering in the phantom and random coincidences, result in an almost flat background distribution and thus do not influence the spatial resolution but only reduce the image contrast.

Conclusion

We have constructed and tested position sensitive detectors and a delay line readout system for detection of 511 keV photons from positron annihilation. The performance agrees with simple estimates and Monte Carlo simulation calculations of the apparatus. The next step is to connect the readout to a computer and test the entire system and image reconstruction programs in a more realistic environment.

References

1. Jeavons A. P., Parkman C., Donath A., Frey P., Herlin G., Hood K., Magnanini R., Townsend D.: The High-density Avalanche Chamber for Positron Emission Tomography, CERN-EP/82—201, 1982.
2. Heitler W.: The Quantum Theory of Radiation, Oxford University Press, Oxford, 1949 (154—160).

FILMSKA DOZIMetriJA MALIH DOZA ZRAČENJA

FILM DOSIMETRY OF LOW DOSE IRRADIATION

Planinić J., Orhanović Z.

Abstract — The radiologic films ORWO were irradiated by the exposures of the gamma rays (^{226}Ra) from of $0,65 \mu\text{C/kg}$ (2,5 mR) to $141,9 \mu\text{C/kg}$ (550 mR). The films were developed by the normal chemical developer and their optical densities were measured. Afterwards the same films were developed by the physical developer with the AgNO_3 . By means of the calibration curve and the relative error of the method of 10 % the lower limit of the measuring interval of exposures was determined; that limit was $10 \mu\text{C/kg}$ (38,8 mR) for the chemical developer and $5,7 \mu\text{C/kg}$ (22,1 mR) for the physical developer.

UDC 615.849.5

Key words: radiation dosage, x-ray film

Profess. paper

Radiol. jugosl. 20(1) 83—86, 1986

Uvod — Uz sve prednosti i slabe strane filmske dozimetrije u kontroli zaštite od ionizirajućih zračenja posebnu poteškoću za metodu predstavlja ograničenje područja doza koje može registrirati neka fotografska emulzija. Uobičajena gornja granica ekspozicijskih doza u osobnoj filmskoj dozimetriji je oko $250 \mu\text{C/kg}$ ($\sim 1 \text{ R}$), dok donja granica nije na nuli nego se, zbog nepouzdanosti mjerenja malih zacrnenja i mreke na filmu, u praksi uzima za graničnu vrijednost oko $10 \mu\text{C/kg}$ (40 mR). Zbog ograničenih mogućnosti denzitometriiranja velikih zacrnenja na filmu, npr. za zacrnenja veća od 4, gornja granica mjerljivih doza daleko je ispod ozračenja kojima mogu biti izložene osobe u izvanrednim uvjetima odnosno pri nezgodi na radu. Mjerenje šireg područja doza odnosno pomicanja gornje granice mjerljivog područja filma prema većim vrijednostima doza može se izvesti uz uporabu dviju ili više vrsta emulzija odnosno filmova različite osjetljivosti u jednoj filmskoj znački, ali također i pomoću razvijanja iste vrste filmova u različitim razvijateljima. Ova druga metoda izvodi se uz pripremu dva ili više

razvijajača s različitim koncentracijama tzv. kemijskog stabilizatora koji usporava proces razvijanja latentne slike na filmu (1).

S obzirom na suvremene spoznaje o biološkom učinku malih doza zračenja i njihovom stohastičkom efektu (2) pomicanje donje granice mjerljivog područja filma prema manjim dozama zračenja pokazuje se potrebnim i u rutinskim mjerenjima ekvivalentnih doza za profesionalna ozračenja. U tu svrhu ispitana je mogućnost pojačavanja malih zacrnenja na filmu pomoću metode dodatnog fizikalnog razvijanja (3, 4).

Materijal i metode — Radiološki zubarski filmovi veličine (2×3) cm proizvodnje ORWO ozračeni su gama zračenjem iz izvora ^{226}Ra aktivnosti $7,07 \cdot 10^{18} \text{ Bq}$ (19,1 mCi). Upotrebljavani su filmovi koji su najviše dostupni u našim uvjetima, a mogu se koristiti i u filmskoj dozimetriji u nedostatku osjetljivijih specijalnih dozimetrijskih filmova. Filmovi su bili postavljeni na pet različitih pozicija na udaljenostima od 18 cm do 82 cm od izvora a izlagani su u jednoj grupi 6 minuta i u drugoj grupi 60 minuta.

Tako su dobivene ekspozicijske doze u području vrijednosti od 0,65 $\mu\text{C}/\text{kg}$ (2,5 mR) do 141,90 $\mu\text{C}/\text{kg}$ (550 mR). Poslije ozračivanja filmovi su razvijeni u kemijskom razvijaju FRX-2 (Fotokemika) u trajanju od 5 minuta na temperaturi od 293 K (20° C), a zatim 10 minuta fiksirani u fiksiru FF-1 (Fotokemika). Nakon pranja u vodi i sušenja filmova izmjerena su pripadna zacrnjenja pomoću denzitometra.

U svrhu povećanja zacrnjenja kao i osetljivosti filma izvedeno je dodatno razvijanje istih filmova (koji su već kemijski razvijeni, fiksirani i denzitometrirani) u fizikalnom razvijaju koji je pripremljen od slijedećih otopina (4):

A:	
srebrni nitrat	17 g
voda do	250 ml
B:	
dušična kiselina (65 %)	35 ml
voda do	250 ml
C:	
hidrokinon	66 g
limunska kiselina	105 g
voda do	1000 ml

tako da su na 500 ml vode redom dodane otopine A (75 ml), B (50 ml), C (100 ml), što je onda nadopunjeno vodom do 1000 ml uz stalno miješanje. Poslije razvijanja u tako pripremljenom fizikalnom razvijaju u trajanju od 30 minuta filmovi su osušeni, a onda denzitometrirani.

Rezultati i diskusija — Fotometriranje ozračenih filmova nakon kemijskog razvijanja dalo je vrijednosti zacrnjenja (Z) koja su prikazana kao ordinate baždarnih krivulja K na slici 1, dok se na apscisi nalaze pripadne logaritamske vrijednosti ekspozicijskih doza ($\ln X$). Neozračen film imao je mrenu sa zacrnjenjem $Z_{oK} = 0,20$.

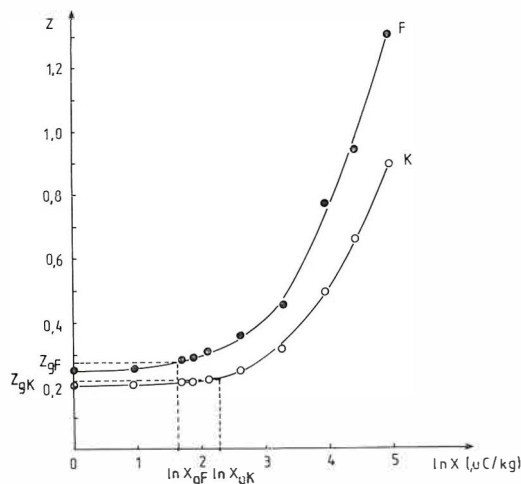
Uzme li se za relativnu pogrešku denzitometriranja prosječna vrijednost od 5 %, te barem isto tolika pogreška koju daju neujednačeni uvjeti razvijanja, onda se metodi filmske dozimetrije može pripisati relativna pogreška od blizu 10 %. Relativna pogreška metode ($v = 0,1$) pomnožena zacrnjenjem mrene ($Z_{oK} = 0,20$) daje pripadnu pogrešku zacrnjenja:

$$\Delta Z_{oK} = Z_{oK} \cdot v = 0,02.$$

Različita mjerenja zacrnjenja mrene Z_{oi} raspajaju se oko srednjaka Z_{oK} a nalaze se u području vrijednosti

$$(Z_{oK} - \Delta Z_{oK}, Z_{oK} + \Delta Z_{oK}),$$

pa procjena male doze X, odnosno vrijednosti $\ln X$, pomoću baždarnih krivulja za zacrnjenje koje je manje od vrijednosti $Z_{oK} + \Delta Z_{oK} = 0,22 = Z_{gK}$ nije opravdano. Naime, zacrnjenje doze za koju je $Z < Z_{gK}$ nalazi se u području pogreške mjerenja odnosno u području zacrnjenja mrene. Istoj vrijednosti Z_{gK} u danoj krivulji baždarenja K (slika 1) pripada vrijednost apscise $\ln X_{gK} = 2,30$, odnosno doza $X_{gK} = 10 \mu\text{C}/\text{kg}$ (39,8 mR) koja predstavlja donju granicu mjerljivog područja za navedenu vrstu filma uz standardne uvjete kemijskog razvijanja.



Slika 1 — Baždarni krivulje radiološkog filma ORWO: odnos zacrnjenja (Z) i logaritma ekspozicijske doze ($\ln X$) za kemijsko razvijanje (K) i fizikalno razvijanje (F)

Fig. 1 — The calibration curves of the films ORWO: the optical density (Z) versus the logarithm of exposures ($\ln X$) for the chemical developer (K) and physical developer (F)

U svrhu pojačanja malih zacrnjenja i smanjenja vrijednosti donje granične doze isti filmovi su nakon kemijskog razvijanja dodatno razvijeni u fizikalnom razvijaju, te je onda dobivena baždarna krivulja F prikazana na slici 1 (gornja krivulja). Fizikalno razvijanje je, kako pokazuje usporedba krivulja K i F, pomaklo baždarnu krivulju

prema većim vrijednostima ordinata (Z). Relativno povećanje zacrnenja $(Z_F - Z_K)/Z_K$, gdje je Z_F zacrnenje na krivulji F a Z_K zacrnenje na krivulji K za istu vrijednost apsise, iznosi od 25 % za najmanje vrijednosti do 45 % za najveće vrijednosti zacrnenja. Za zacrnenje 0,5 osjetljivost filma ($1/X$) povećana je od vrijednosti 18,3 kg/mC za krivulju K na vrijednost 26,5 kg/mC za krivulju F (fizikalno razvijanje).

Tako povećani učinak fizikalnog razvijача pri većim zacrnenjima, povećanje tzv. kontrasta, dao je povoljnije uvjete za određivanje donje granice mjerljivog područja. Uzme li se kao i prethodno relativna pogreška $v = 0,1$, te zacrnenje mrene nakon fizikalnog razvijanja $Z_{oF} = 0,25$, dobije se $\Delta Z_{oF} = Z_{oF} \cdot v = 0,025$. Stoga je $Z_{oF} + \Delta Z_{oF} = 0,275 Z_{gF}$, čemu na krivulji F pripada vrijednosti apsise $\ln X_{gF} = 1,75$, odnosno granična doza $X_{gF} = 5,7 \mu\text{C/kg}$ (22,1 mR).

Ovdje je vrijedno spomenuti i istraživanja pojačanja malih zacrnenja na filmu uz upotrebu razvijача FRX-2 s različitim koncentracijama kemijskog stabilizatora PMT (1-fenil-5-merkaptotetrazol). Pokusi su izvedeni u svrhu ispitivanja pretpostavke o selektivnom djelovanju kemijskog stabilizatora na različite veličine zrna latentne slike (1); u povoljnim uvjetima razvijanja stabilizator bi mogao onda više usporiti razvijanje zrna na mreni nego na latentnoj slici koja potječe od primjenjenog gama zračenja. Međutim, različiti uvjeti razvijanja s koncentracijama PMT stabilizatora od 0 do $5 \cdot 10^{-4}$ mol/dm³ u razvijачu, s vremenom razvijanja (5—20) minuta i temperaturom razvijача (293—313) K (20—40° C), nisu dali povoljne rezultate u iznalaženju metode pojačanja malih zacrnenja na filmu. Premda je produljenje razvijanja za 15 minuta uz koncentraciju stabilizatora od $3,3 \cdot 10^{-4}$ mol/dm³, povećalo zacrnenje mrene za 10 % a zacrnenje ozračenog filma za oko 40 %, s obzirom na razvijanje od 5 minuta, učinak stabilizatora je u ukupnosti bio nepovoljan: zacrnenje ozračenog filma, kao i mrene, bilo je 2,2 puta manje u razvijачu sa stabilizatorom i produljenim razvijanjem nego u razvijачu bez stabilizatora. Dakle, dodatak stabilizatora u razvijачu povećao

je kontrast zacrnenja, ali je za približno jednak faktor (2,2) smanjio sva zacrnenja s obzirom na standardne uvjete razvijanja (razvijanje bez stabilizatora, 5 minuta). Ovakav učinak stabilizatora na filmu nije povoljan za dozimetriju malih doza zračenja.

Zaključak — Uz prihvaćanje relativne pogreške za metodu filmske dozimetrije od 10 %, pomoću baždarne krivulje za standardne uvjete kemijskog razvijanja određena je donja granica mjerljivog područja ekspozicijskih doza s vrijednošću $X_{gK} = 10 \mu\text{C/kg}$ (38,8 mR). Nakon dodatnog razvijanja istih filmova u fizikalnom razvijачu dobivena je niža vrijednost donje granice $X_{gF} = 5,7 \mu\text{C/kg}$ (22,1 mR), što predstavlja povećanje osjetljivosti metode filmske dozimetrije. Osjetljivost filma je povećana od 19,3 kg/mC za kemijsko razvijanje na vrijednost 26,5 kg/mC za dodatno fizikalno razvijanje. Međutim, zbog zahtjeva jednostavnosti i ekonomičnosti metode, nije pogodno sve filmove u kontroli zaštite od zračenja fizikalno razvijati nego taj postupak valja primijeniti u pojedinim slučajevima kada je mala vrijednost zacrnenja blizu donje granice standardnog denzitometriiranja.

Pokusi s ozračenim filmovima u različitim uvjetima kemijskog razvijanja uz dodatak PMT stabilizatora pokazuju da stabilizator povećava kontrast zacrnenja ali u ukupnosti smanjuje sva zacrnenja što nije povoljno za dozimetriju malih doza zračenja.

Sažetak

Radiološki filmovi proizvodne ORWO ozračeni su ekspozicijskim dozama gama zračenja (²²⁶Ra) u području vrijednosti od 0,65 $\mu\text{C/kg}$ (2,5 mR) do 141,9 $\mu\text{C/kg}$ (550 mR). Filmovi su razvijeni u standardnom kemijskom razvijачu i denzitometriirani, a zatim su isti filmovi dodatno razvijeni u fizikalnom razvijачu sa srebrnim nitratom. Pomoću baždarne krivulje i relativne pogreške mjerenja od 10 % određena je donja granica mjerljivog područja ekspozicijskih doza koja je za kemijsko razvijanje iznosila 10 $\mu\text{C/kg}$ (38,8 mR), a nakon fizikalnog razvijanja granica malih doza snižena je na vrijednost 5,7 $\mu\text{C/kg}$ (22,1 mR).

Literatura

1. Kempni K., Galešić M.: Abhängigkeit der Schwärzungsdichte photographischer Schichten von der Konzentration der dem Entwickler zugegebenen Stabilisatoren und Klarhalter. J. Signal AM 7: 371—385, 1979.

2. Iwasaki T.: Biological effects of low-level radiation. IAEA Bullten 25: 41—44, 1984.

3. Kempni K., Galešić M.: Empfindlichkeitssteigerung von Röntgenfilmen durch physikalische Nachentwicklung. Phot. Korrespondenz 107: 217—222, 1971.

4. Kempni K.: Jednostavna metoda pojačavanja rendgenskih snimaka. Radiol. Jugosl. 8: 261—266, 1974.

Adresa autora: Dr Josip Planinić, Viša tehnička škola za sigurnost na radu i zaštitu od požara Sveučilišta u Zagrebu, Proleterskih brigada 68, 41000 Zagreb.



SALUS

DELOVNA ORGANIZACIJA ZA PROMET
S FARMACEVTSKIMI, MEDICINSKIMI,
VETERINARSKIMI IN DRUGIMI PROIZVODI

Sedež: Ljubljana, Kamniška c. 20

Osnovna dejavnost »SALUSA« je:

oskrba lekarn, bolnišnic, zdravstvenih domov
in drugih delovnih organizacij s farmacevtskimi,
medicinskimi, veterinarskimi in drugimi proizvodi
tako domačih kot tujih proizvajalcev.

Prodajna in dostavna služba posluje vsak dan neprekinjeno
od 7. do 19. ure in v sobotah od 7. do 12. ure.

Telefon: n. c. 312 744, 320 751

direktor: 311 942

Telex: YU 31336

Žiro račun: 50102-601-20860

Poštni predal: 278

Prehodni račun: 50102-833-32106

NEKA INOSTRANA ISKUSTVA U MIKROFILMOVANJU RENTGENSKIH SNIMAKA

LUKIĆ I.

Motto: Jedno rentgen odeljenje je dobro koliko mu je arhiv dobar, a to se mikro-snimanjem postiže«

Tollenaere G.

Posebnost u mikrofilmovanju rentgenskih snimaka čini, pre svega, problem vernosti mikrofilma svom originalu, tj. prenosu informacija s rentgenskog snimka na mikrofilm; stepen smanjenja rentgenskih snimka, pa s tim u vezi pitanje ekonomičnosti mikrofilmovanja; zatim polaritet mikrofilma; te pitanje kome rentgenski arhiv pripada, rentgenološkom odeljenju ili arhivu bolnice u okviru istorije bolesti.

1. Verodostojnost mikrosnimka

Uopšte uze mnogo je manje iskustva odraženo u literaturi o mikrofilmovanju rentgenskih snimaka, nego mikrofilmovanju papirne dokumentacije. Još je 1970. godine Deprez E. pisao o mikrofilmovanju rentgenskih snimaka postupkom logetronicsa u kome se propušta svetlost proporcionalno zatamnjenu originalnog rentgenskog snimka. Edvard Ross Navodi da je ovaj postupak prvi razrađen i uveden u SAD Još 1957. godine kao logetronografija, a etimološki znači: log.: logaritam osvetljenosti u zavisnosti od zatamljenja- E.: exposure: dužina osvetljenja, tron: elektron, oba navedena postupka elektronski regulisana. Schneider U. Tenzer V. ističu da je mnogo teže »memorisanje rentgenske slike od digitalnih informacija, pa je za to najvažniji problem očuvati dijagnostičku vrednost mikrofilmovanog rentgenskog snimka. I pored sve valjanosti mikrofilmovanja, autori tvrde da je kvalitet mikrofilma rentgenskih snimaka proporcionalan kvalitetu rentgenskog snimka normalne veličine. Proch M. smatra da je sve dozvoljeno u mikrografiji ako je kopija tj. mikrofilm identičan originalu, tj. normalnom rentgenskom snimku.

Najveće iskustvo u mikrofilmovanju rentgenskih snimaka prezentovali su Ross E. i Proch H. još 1977. godine na IV evropskom kongresu o mikrofilmu u Beču. Ross E. je još 1976. godine pisao da ne postoji alternativa u izboru arhiviranja i kasnijeg korišćenja, kao i trajna zaštita rentgenskih snimaka u logetronskoj tehnici. Mikrofilmska logetronska tehnika opisana je još pedesetih godina ističući ove osobine: primarni mikrofilm je pozitivan kao i njegova reprodukcija, odlikujući se sposobnošću razvijanja do 4.0 para linija po mm pri 15% relativnog kontrasta. Takav kvalitet mikrofilmskog snimka pozitivnog polariteta jednak je kvalitetu negativna rentgenskog snimka velikog formata i dozvolja-

va primarnu rentgen dijagnostiku. Ross E. je na svojoj klinici kao šef rentgenološkog odeljenja Vojno-medicinske akademije u Koblenzu, SR Nemačka, razvio sistem mikrofilmovanja rentgenskih snimaka odmah posle snimanja organa i nazvao integralni sistem mikrofilmovanja sa sledećim osobinama:

1.1. Rentgenski snimci se posle mikrofilmovanja vraćaju naručiocu (ordinirajućem lekaru u ambulanti ili bolničkom odeljenju ili pak samom pacijentu), tako je arhiv rentgenskih snimaka normalne veličine postao suvišan, pa na ovom rentgenološkom odeljenju i ne postoji, što je prava retkost u Evropi.

1.2. Mikrofilmovi normalnih rentgenskih snimaka ne napuštaju arhiv-mikrofilmoteku, ali su zato svim lekarima dostupni.

1.3. Rentgen dijagnostiku — opis i dijagnozu vrši preko mikrofilma kojeg odmah očitava, šifrirano, nalaz daje onom ko traži, a mikrofilm stokira. Ovaj sistem integriranog mikrofilmovanja rentgenskih snimaka poznat je u celoj Evropi iako je malo gde ostvaren osim u Koblenzu.

Korisno iskustvo u mikrofilmovanju rentgenskih snimaka u bolnici Schtegliz — Zapadni Berlin dali su Taenzer V. i saradnici, a Solorz S. i Proch H. su uopštili veliko iskustvo autora SR Nemačke u logetronizovanju rentgenskih snimaka. Međutim, kritički osvrt na logetronics tehniku izneo je Oeser H., Schneider U. i Taenzer V. tvrdeći da taj sistem snimanja ima sposobnost razvijanja 2,5 linija po mm, dok rentgenski snimak ima 4 para linija. Već pomenuti Ross E. tvrdi međutim, da je mikrodensitometrijski objektivizirao sposobnost razvijanja mikrosnimka od 4 para linija po mm, što je ekvivalentno originalnom rentgenskom snimku, a 2,5 para linija po mm koje navodi Oeser H., odnosi se na mikrosnimke negativnog polariteta koga on odbacuje.

Veliko je iskustvo sa mikrosnimanjem rentgenskih snimaka veličine 100 × 100 mm, takozvanim Delcopex sistemom. Iako ga mi ne smatramo da je to mikrosnimanje, jer i Lissner J. i saradnici tvrde da u 90% slučajeva dijagnoza se postavlja pri snimanju ovom tehnikom direktno organa, pa se on može smatrati i kao originalni rentgenski snimak, a ne kao mikrosnimak. Müder J. i saradnici ističu da pri ovoj tehnici nije potrebno uveličavajuće pomagalo pri dijagnostici sa mikrosnimaka. Villers P. D., kao i Duninger H. i saradnici tvrde da ovaj sistem garantuje valjanost postavljene dijagnoze s mikrosnimka u 83,9% slučajeva, u 13% je otežano, a u 2,8% pogrešno. Čak Arvidsson H. veli da je uslov kvaliteta mikrosnimaka samo ako je on veličine 100 × 100 mm. Klaus Knapp i Eban R. E. imaju takođe veliko iskustvo sa Delcopex sistemom mikrosnimanja, ali ne smatraju manje dijagnostički vrednim i logetronsku tehniku mikrosnimanja. Rygrok C. Th. napravio je uporednu studiju mikrofilmovanja veličine 35 × 35 mm sistema logetronics i Kodak i 100 × 100 mm Delcopex sistema i zaključio da je povoljnije mikrosnimanje veličine 100 × 100 mm

* Referat pročitán na Jugoslovenskom savetovanju o primeni mikrografije u medicinskoj radiologiji, Sarajevo, 2. 4. 1985.

kamerama Delcomat od 35 × 35 mm, Kodak Recordak i logetronics kamerama, ali ni on kao ni Weel J. G. A. uopšte ne daju uporednu ekonomsku analizu dva sistema mikrofilmovanja, 35 × 35 mm i 100 × 100 mm koja po našim analizama nedvosmisleno ide u korist veličine mikrosnimaka 35 × 35 mm. Solorz S. tvrdi da je stručno i ekonomski opravdaniji sistem umanjenja na veličinu mikrofilma 35 × 35 mm ako je to snimanje vršeno kamerama logetronicsa.

2. Polaritet

Mnogi autori su se bavili problemom polariteta naročito već pomenuti Ross E., kao i Taenzer V. zalažući se za pozitiv mikrosnimak koji daje bolju dijagnostičku vrednost od njegove kopije — negativ mikrosnimka. Strano i naše iskustvo govore da lekari nerado prihvataju pozitiv mikrosnimak, jer nemaju iskustva sa takvom polarnošću rentgenskih snimaka. Na to Heucka F. odgovara da kolege koji odbijaju pozitiv mikrosnimak moraju priznati da nisu u stanju da iz udžbenika ili časopisa preuzimaju informacije rentgenskih snimaka koje su pozitiv kopija. Naši lekari i pored svega zalažu se da dobiu negativ mikrokopiju rentgenskih mikrosnimaka, što je inače tehnički izvedljivo.

3. Arhiviranje i pronalaženje informacija na mikrosnimku

S mikrofilmovanjem rentgenskih snimaka rešavamo bitno smanjenje arhivskog prostora (95 do 98 %), ali još važnije, olakšavamo pristup informacijama na mikrofilmovima rentgenskih snimaka. Odlaganje rentgenskih mikrofilmova može biti klasično ili automatizovano. To je iskustvo pored ostalih i Tollenaere G. i Knapp K, koji veli da je jedno rentgensko odeljenje dobro koliko mu je arhiv dobar, što se baš sa mikrosnimanjem to i rešava.

Pronalaženje informacija na mikrofilmu rentgenskih snimaka vrlo je različito počev od klasično prelistavanja rentgenskih mikrosnimaka, koji se slažu po brojevima snimka, po identifikacionom broju istorije bolesti, po prezimenu pacijenta, po dijagnozi ili nekom drugom priznaku kojega organizatori usvoje. Mi smatramo da je u malim mikrofilmotekama kakve su u zdravstvenim ustanovama, dovoljno pretraživanje informacija po jednoj, a najviše po dve oznake. Za ogromne, centralizovane mikrofilmoteke u kojima je deponovano više miliona istorija bolesti, potrebno je pretraživanje informacija uz pomoć elektronskog računara ili pak za to posebno konstruisanih aparata (Image sistem, Filmdata II, Karat i mnogi drugi. Za spremlu elektronskog računara s mikrofilmom za velike mikrofilmoteke neophodno je primeniti na rentgenske mikrosnimke sistem klasifikacije rentgenskih dijagnoza i postupaka.

Kada se govori o velikoj mikrofilmoteci sa više miliona mikrosnimaka onda se mora govoriti o sprezi elektronskog računara i mikrofilma, jer ogromne mikrofilmoteke moraju biti

elektronskim računarom upravljane. Ranije su neki autori govorili da su AOP i mikrofilmoteke alternative u čuvanju i ponovnom traženju informacija. Schramm F. W. i većina drugih smatraju da to nije alternativa, jer ni elektronski računar, ni mikrofilm sami za sebe ne rešavaju problem prerade, čuvanja i bržeg pronalaženja informacija na mikrofilmovanim dokumentima, već samo u međusobnoj sprezi računске i mikrofilmske tehnike. Klaus W. O. smatra da elektronski računar treba da rukovodi mikrofilmotekom, tj. da pronalazi relevantne informacije na mikrofilmovima. Rossmann K. i saradnici smatraju da COM sistem idealno može da posluži za pretraživanje i brzo dobijanje mikrofilma kao nosioca informacija. Trippe M. S. obaveštava da je Kodak Mirakode System među prvima sproveo automatsko memorisanje i očitavanje izvornih dokumenata. On definiše da je »očitanje podataka« prezentacija samih podataka smeštenih u magnetne memorije ili mikrofilm. Na žalost, mnogi smatraju da COM sistem još nije dobio svoju punu tvrdnju u praksi, pa Grummitt A. upozorava na svu ozbiljnost primene COM sistema u zdravstvu.

4. Ekonomičnost

Od velikog značaja je kako sam proces mikrosnimanja, tako i investicije u opremu za odlaganje i pronalaženje. Berqerhoff W. smatra da se nešto povećani troškovi pri mikrofilmovanju kompenzuju bitno smanjenim prostorom za mikroarhiv, smanjenim personalom za opsluživanje pri bitno ubrzanom dobijanju informacija.

5. Zahtevi neophodni za mikrofilmovanje rentgenskih snimaka

Neophodno je ispuniti sledeće zahteve za mikrofilmovanje rentgenskih snimaka:

5.1. Viši nivo stručnog rada: mikrofilm kao sredstvo čuvanja informacija ne sme biti sam sebi cilj, naprotiv mikrofilmom podići stručni nivo rada rentgenskih odeljenja izborom optimalnih rešenja kako mikrofilmovanja, tako i pronalaženja informacija. Ali mikrofilmovanje R₀ snimaka ima povratno dejstvo na stručni rad, naime iz literature se saznaju da je svugde gde se mikrofilmuju R₀ snimci, stručni rad podignut na viši nivo.

5.2. Optimum prenosa informacija: optimalni prenos informacija sa originalnog rentgenskog snimka na mikrofilm, tj. naimanji gubitak dijagnostički relevantnih informacija je sine qua non svake odluke o mikrofilmovanju rentgenske dokumentacije.

5.3. Jedinstvo mikrofilmskog sistema celokupne medicinske dokumentacije: pri izboru tehnike mikrofilmovanja i izboru metoda odlaganja — stokiranja mikrofilma i kasnijih pronalaženja najidealnije je da sistem bude jedinstven sa sistemom odlaganja i pronalaženja informacija u mikrofilmovima istorija bolesti i drugih medicinskih doku-

menata i to ne samo jedne ustanove, već za širu teritoriju. Osim toga, ovakvim jedinstvenim sistemom se obezbeđuju optimalno niski troškovi mikrofilmovanja koncentracijom tehnike, kadrova i opreme.

5.4. Polaritet mikrofilma: najpovoljnije da »0« (nulta) kopija bude pozitivna kako bi pri »umnožavanju« — kopiranjem iste dobili negativ mikrofilm i time rentgenologe ne doveli do zabuna s pozitivnim polaritetom, iako su u svetu iskustva drukčija; no, to je stvar dogovora.

Redosled mikrofilmova: neophodno je očuvati redosled mikrofilmova onakav kakav je redosled originalnih rentgenskih snimaka jednog pacijenta.

Zaključak

1) U celini govoreći svetska iskustva u mikrofilmovanju rentgenskih snimaka su pozitivna, kako u pogledu masovne primene, tako i u efektima u organizaciji rentgenoloških arhiva.

2) Ubedljivo vodeći metod mikrofilmovanja rentgenskih snimaka je logetronski, jer daje najverniju sliku originala.

3) Primena logetronskog metoda mikrofilmovanja rentgenskih snimaka u medicini kasni u Evropi oko dvadeset godina, a u Jugoslaviji se primenjuje od pre par godina, u Institutu za onkologiju i radiologiju u Sarajevu i može služiti kao primer za ugled.

Adresa autora: prim. dr. Ignjat Lukić, Gradski zavod za zaštitu zdravlja, 11000 Beograd, Ul. 29 novembar 54-a.

Predlog COST projekta EEZ
(Evropska ekonomska zajednica)

SOFTWARE U NUKLEARNOJ MEDICINI

Na predlog Finske pripremaju funkcionari u EEZ put za zajednički evropski COST projekat, koji bi na području članica EEZ pa i drugih pridruženih država, te u saradnji sa oba evropska Udruženja za nuklearnu medicinu doveo do napredka u kompjuterskoj obradi nuklearnomedicinskih podataka. Na dosadašnjim »ad hoc« sastancima su eksperti utvrdili, da su tovrstni komercijalni programi slabi i skupi. Veće ustanove i univerziteti sposobni su i spremni savladati probleme kompatibilnosti među raznim sistemima i tako omogućiti standardizaciju dosadašnje veoma različite programske opreme kompjutera za kontrolu njene kvalitete, te za međuinstitutsku zamenu metoda.

Na nacionalnog nivoja morala bi doći inicijativa za pojedinačne akcije u tom smeru kao i priave pojedinačnih naučnih radova unutar tog projekta.

Zainteresovani za saradnju nek pismeno zateva u detaljne informacije.

prof. dr. Marjan Erjavec
Onkološki inštitut
Vrazov trg 4
61000 Ljubljana

FINANSIJSKI IZVJEŠTAJ REDAKCIJE REVIJE »RADIOLOGIA IUGOSLAVICA« ZA GODINU 1985

U zadnjim su se godinama troškovi izdavanja revije vanredno podigli. Procenat poskupljenja za 1985. godinu još nije poznat, jer je broj 4/1985 još u štampi. Cijena papira porasla je za više od 100 %, zbog toga može se očekivati oko 100 % skok štamparskih usluga. Zbog recenziranja znatno su se podigli i PTT troškovi.

Ukupni troškovi izdavanja revije iznosili su u 1985. godini **6,196.038** dinara, a prihodi **6,755.390** dinara. Iz toga proizilazi da je bilo 31. 12. 1985. na žiro računu revije 599.352 dinara. Taj preostanak sredstava nije dovoljan za pokriće troškova štampanja broja 4/1985.

Prihodi revije u stalnom su opadu. Sa strane Saveza R/P SIJ za naučni rad u SFRJ za godinu 1985. finansijske pomoći nismo primili, jer je bio odbačen naš zahtjev za sufinansiranje.

Iz gore pomenutog razloga izlaženje revije bilo je ovisno isključivo od prihoda od sklapanja samoupravnih sporazuma sa podružnim institucijama, od dotacija tih ustanova te od prihoda od pretplate i objavljivanja reklamnih oglasa. Pri tome je potrebno naglasiti da se pretplate neredovno uplaćuju, a prihodi od oglašavanja reklamnih oglasa su zbog stabilizacionih poduhvata minimalni (tabela 1).

Iz priloženog tabeličnog prikaza može se razabrati, kakav je bio odziv podružnih institucija i drugih organizacija iz pojedinih republika i pokrajina pri sufinansiranju izdavanja revije u 1985. godini. Prilažemo i spisak ustanova koje su u 1985. godini pružile finansijsku pomoć reviji »RADIOLOGIA IUGOSLAVICA« u bilo kakvom obliku (tabela 2 i 3).

Iz gornjih podataka može se zaključiti da je revija u vrlo teškoj finansijskoj situaciji. Njeno dalje izlaženje moguće je samo u slučaju da pristupe ka rešenju ovog problema sve područne institucije i samoupravne interesne zajednice, kao i pojedinci koji su zainteresirani za opstatak revije, a osobito autori.

Redakcija je zaključila, da se zbog visokih troškova štampanja pojedinih članaka objavljuju u reviji samo najkvalitetniji radovi. To će svakako tražiti pojačan rad recenzenata i članova redakcije, a istovremeno će se takvim strogim izborom članaka postići bolja kvaliteta revije.

Iz tabele 4 proizilazi da su troškovi štampanja jedne stranice snosili u g. 1985. prosečno 13.958,4 dinara. Troškovi objave jednog članka od 4 štampane stranice bili su prema tome 55.833,6 dinara.

Po predračunu za 1986. godinu je cijena jedne štampane strane 17.312,5 dinara, odnosno članka od 4 štampane strane 69.250 dinara.

Tabela 5 prikazuje broj i procenat u 1985. godini objavljenih članaka po pojedinim republikama i pokrajinama. Iz prikaza može se ustanoviti da je redakcija u toj godini objavila ukupno 53 radova, a za štampu ih je primila 87 (bez 38 članaka XX. jugoslavenskog sastanka nukle-

arne medicine Jugoslavije). To znači da ih je objavila jedva 60,9 %, i to u prvom redu zbog ograničenih finansijskih sredstava.

Iz tabele 5 proizilazi da su članci iz nuklearne medicine obuhvaćali 24,5 % cjelokupnog prostora revije. U svim prošlim godinama, kada

su se štampali Zbornici sastanka odnosno kongresa nuklearne medicine Jugoslavije, obuhvaćali su ti radovi više od 50 % prostora.

Glavni i odgovorni urednik:
prof. dr. S. Plesničar

Prihodi:	din
— Sredstva na žiro računu 31. 12. 1984	218.653,00
— Prihodi od pretplate	1,701.275,00
— Savez R/P SIZ za naučni rad u SFRJ (zadnja rata na osnovu ugovora za 1984. godinu)	118.500,00
— Raziskovalna skupnost Slovenije (na osnovu ugovora za 1985. godinu)	648.000,00
— Zdravstvena skupnost Slovenije	60.000,00
— Institut za radiologiju i onkologiju UMC-a Sarajevo	
— na osnovu ugovora	174.300,00
— prijenos sredstava od KRKE	70.000,00
— Prihodi od reklamnih oglasa	969,662,00
— Prihodi od R/P područnih institucija (samoupravni sporazumi i dotacije) + doznaka Srpskog lekarskog društva (sredstva od XII-og kongresa radiologa Jugoslavije)	2,750.000,00
— Drugi prihodi (Onkološki inštitut u Ljubljani od istraživačkih tema)	45.000,00
Prihodi ukupno	6,755.390,00
Troškovi:	
— Troškovi štampanja revije	5,007.724,00
— Neproizvodni troškovi	560.486,00
— Kancelarijski materijal (kuverti, papir idr.)	105.216,00
— PTT troškovi	90.520,40
— Izdaci za reprezentaciju	34.080,00
— Amortizacija	7.524,00
— Bančna provizija i bančne usluge	12.099,00
— Vraćanje troškova za službena putovanja i dnevnice	252.224,00
— Drugi troškovi	126.164,60
Troškovi ukupno	6,196.038,00
Ostatak sredstava (stanje na žiro računu 31. 12. 1985)	559.352,00

Tabela 1 — Finansijski izveštaj za 1985. godinu

Republika — finanser	Samoupravni sporazumi	Drugi oblici sufinansiranja	Ukupno dinara	Procenat od ukupnog prihoda
BiH				
— Institut za radiologiju i onkologiju Sarajevo				
— na osnovu ugovora u međusobnoj suradnji		174.300		
— prijenos sredstava od KRKE		70.000	244.300	3,6
Hrvatska				
— KBC OOUR Klinike i zavodi Rebro, Zagreb	80.000			
— KBC Rijeka, Zavod za radiologiju (od različitih finansera)				
— sufinansiranje broja 2/1985	1,010.000		1,090.000	16,1
Makedonija				
— Institut za patofiziologiju, Skopje	10.000		10.000	0,1
Slovenija				
— UKC, Inštitut za rentgenologiju, Ljubljana	200.000			
— Onkološki inštitut Ljubljana				
— na osnovu SS	1,000.000		1,200.000	17,8
— od istraživačkih tema		45.000		
— Raziskovalna skupnost Slovenije		648.000		
— Zdravstvena skupnost Slovenije		60.000	753.000	11,1

Republika — finanser	Samoupravni sporazumi	Drugi oblici sufinansiranja	Ukupno dinara	Procenat od ukupnog prihoda
Srbija				
— Srpsko lekarsko društvo, Beograd				
— ostatak sredstava XII kongresa radiologa Jugoslavije	450.000		450.000	6,7
Ukupno	2,750.000	997.300	3,747.300	55,4
— Prihodi od samoupravnih sporazuma			2,750.000	40,7
— Prihodi u drugim oblicima sufinansiranja			997.300	14,7
Ukupna finansijska pomoć sa strane				
Ukupna finansijska pomoć sa strane republika			3,747.300	55,4

Tabela 2 — Prikaz republičkih područnih institucija, samoupravnih interesnih zajednica i drugih organizacija koje su pružile finansijsku pomoć za izdavanje revije »Radiologia Iugoslavica« u 1985. godini

Izvor prihoda	Iznos	Procenat od ukupnog prihoda
a) Doprinosi R/P:		
— BiH	244.300	3,6
— Hrvatska	1,090.000	16,1
— Makedonija	10.000	0,1
— Slovenija	1,953.000	6,7
— Srbija	450.000	28,9
Ukupno	3,747.300	55,4
b) Ostali izvori:		
— Savez R/P SIZ za naučni rad u SFRJ	118.500	1,8
— Prihodi od pretplate	1,701.275	25,2
— Prihodi od reklama	969.662	14,4
— Ostali prihodi (tek. rač.)	218.653	3,2
Ukupno	3,008.090	44,6
a) Doprinosi R/P	3,747.300	55,4
b) Ostali izvori	3,008.090	44,6
Ukupno	6,755.390	100,0

Tabela 3 — Izvor prihoda za izdavanje revije »Radiologia Iugoslavica« u 1985. godini

	din	din
Broj 4/1984	1,121.455,70	
Separati	89.580,00	1,211.035,70
Broj 1/1985	1,412.536,30	
Broj 2/1985	1,508.000,00	
Broj 3/1985	876.152,00	3,796.688,30
Ukupno		5,007.724,00

Tabela 4 — Rekapitulacija troškova štampanja, uplaćenih u godini 1985

Troškovi štampanja br. 1/1985, 2/1985 i 3/1985 (broj 4/1985 izašće tek krajem ovog meseca) iznose (bez štampanja separata) ukupno **3,796.688,30** dinara.

Dosada izašli brojevi za 1985. godinu obuhvaćaju ukupno 272 stranice. Troškovi štampanja

jedne stranice (bez ostalih troškova redakcije) iznose **13.958,4** dinara.

U sumu **55.933,6** dinara nisu obuhvaćeni i ostali troškovi redakcije koji iznose prema izveštaju za 1985. godinu cca 20 % cjelokupnih troškova.

Republika / pokrajina	Broj 1/1985	Broj 2/1985	Broj 3/1985	Broj 4/1985	Ukupni broj	%
BiH	2	—	3	1	6	11,3
Črna gora	—	—	—	—	—	—
Hrvatska	8	11	5	5	29	54,7
Kosovo	—	—	—	—	—	—
Makedonija	—	—	—	—	—	—
Slovenija	2	—	1	4	7	13,2
Srbija	2	—	3	2	7	13,2
AP Vojvodina	1	—	1	—	2	3,8
Inostranstvo	2	—	—	—	2	3,8
Ukupno	17	11	13	12	53	100,0

Tabela 5 — Prikaz broja u 1985. godini objavljenih članaka u reviji »Radiologia Iugoslavica« po pojedinim republikama i pokrajinama

Uzroci: ograničena finansijska sredstva, članci još nisu vraćeni redakciji bilo sa strane recenzentata ili autora kojima su bili poslani zbog dopune ili prerade.

Ljubljana, 14. februar 1986.

Redakcija revije
Radiologia Iugoslavica
Glavni i odgovorni urednik
prof. dr. S. Plesničar

RADIOLOGIA IUGOSLAVICA

PROPRIETARII IDEMQUE EDITORES: SOCIETAS RADIOLOGORUM
IUGOSLAVIAE AC SOCIETAS MEDICINAE NUCLEARIS IN FOEDERATIONE
SOCIALISTICA REI PUBLICAE IUGOSLAVIAE

LJUBLJANA

ANNO 19

SADRŽAJ (TABLE OF CONTENTS)
INDEKS AUTORA (AUTHOR'S INDEX)
STVARNI INDEKS (SUBJECT INDEX)

1985

Redakcijski odbor — Editorial Board:

Bajraktari Xh., Priština — Bičaku E., Priština — Borota R., Novi Sad — Brzaković P., Beograd — Fazarinc F., Celje — Granić K., Beograd — Grivčeva-Janošević N., Skopje — Ivančević D., Zagreb — Jevtić V., Ljubljana — Karanfilski B., Skopje — Katunarić D., Zagreb — Kičevac-Miljković A., Beograd — Kostić K., Beograd — Lovrenčić M., Zagreb — Mirić S., Sarajevo — Mušanović M., Sarajevo — Nastić Z., Novi Sad — Obrez I., Ljubljana — Odavić M., Beograd — Plesničar S., Ljubljana — Popović L., Novi Sad — Popović S., Zagreb — Škrk J., Ljubljana — Spaventi Š., Zagreb — Tabor L., Ljubljana — Varl B., Ljubljana — Velkov K., Skopje

Glavni i odgovorni urednik — Editor-in-Chief:

Plesničar S., Ljubljana

Tehnični urednik — Technical Editor:

Benulić T., Ljubljana

Urednici — Editorial Staff:

Guna F., Ljubljana — Pavčnik D., Ljubljana — Rudolf Z., Ljubljana
— Šerša G., Ljubljana — Snoj M., Ljubljana

Radiol. iugosl. 19(1—4) 1-335, 1985

SADRŽAJ (TABLE OF CONTENTS)

ANNO 19	1985	FASC. 1
Komparativna analiza Omnipaque (Iohexol) i Amipaque (Metrizamide) kod lumbalnih mijelografija Comparison of Omnipaque (Iohexol) and Amipaque (Metrizamide) in lumbal myelography Janković S., Boschi S.		11
Die selektive-superselektive Angiographie und die therapeutische Embolisation der Arteria carotis externa Bradač G. B., Stojanović J.		15
Mogućnosti dijagnostike holelitijaze — holecgrafskim metodama i ultrazvučnom dijagnostikom Possibilities of diagnostics of cholelithiasis utilizing cholegraphic methods and ultrasonographic diagnostics Mirić S., Lincender L., Čengić F., Klainčević M.		23
Utjecaj vezikoureteralnog refluksa na rast bubrega u djece Influence of vesicoureteral reflux upon kidney's growth in children Stojnić E., Frankić A., Ercegović V., Obradov J.		29
Perkutana drenaža bubrega Percutaneous drainage of the kidney Mašković J., Cambj Lj., Rošin A., Gotovac J., Kuštera S.		35
Vrijednost i prednosti urografije u dijagnostici ehinokoka bubrega The value and the advantages of urography in the diagnostics of kidney echinococcus Frankić A., Kačić P., Čizmić M., Carić A., Knego Z., Jurčević M., Juričić T.		45
Doprinos poznavanju radioloških osobina »završnog« stadija reumatoidnog koksitisa A contribution to the knowledge of radiologic features of the "terminal" stage of rheumatoid coxitis Pučar I., Škarica R.		53
Bakteriostatsko i baktericidno djelovanje radioloških kontrastnih sredstava Bacteriostatic and bacteriocidal activity of radiologic contrast media Boschi S., Karlić-Kraljević D., Janković S., Boschi V.		57
Kompjutersko-tomografska dijagnostika pararenalnih prostora Computerized tomography of pararenal spaces Agbaba M., Štern-Padovan R., Katušić M.		65
Hematometrocolpos — ultrazvočni prikaz Ultrasound demonstration of hematometrocolpos (case report) Pavčnik D.		75
Medularna nefrokacinoza — ultrazvučna detekcija Medullary nephrocalcinosis — sonographic detection in hyperparathyroidism (case report) Kauzlarović D., Barmier E.		79
Dijagnostika uroloških komplikacija transplantiranog bubrega sa dinamskom scintigrafijom Diagnosis of urologic complications of the transplanted kidney by dynamic scintigraphy Kostić S., Bogičević M., Stefanović V., Collard M.		83

^{99m} Tc-dithyl-IDA (Tc-EIDA) kao supstancija za kinetičk studije hepatobilijarnog sistema u zdravog čoveka ^{99m} Tc-diethyl-IDA (TC-EIDA) as an agent for kinetic studies of the hepatobiliary system in control humans Dujmović F., Ristanović D., Malešević J., Milutinović B.	89
Pepsinogen in the differentiation of hyperacidity and peptic duodenal ulcer Novaković R., Lemberger J., Petrović Lj., Rodić S., Glišić Lj., Mišovanović M, Deura L	95
Intravascular catheter therapy of soft tissue malignancies in the extremities Benda K., Machaček J., Mačak J.	99
Xseroradiografija u proceni radioterapeutskog efekta kod inoperabilnog raka dojke Xeroradiography in evaluatin of radiotherapeutic effect in inoperable breast cancer Mušanović M., Fazlagić N., Bašić H.	107
Problem optimalnega obsevanja kožnega raka The problem of optimal irradiation in skin cancer Kuhelj J.	113
Varia:	117
Saopštenja — Communications	117
Kumulativni indeks 1984 — Cumulative index 1984	119

ANNO 19	1985	FASC. 2
---------	------	---------

Uvod Introduction Lovasić I., Dujmović M.	129
Radiološko dijagnostički pristup komplikacijama transplantiranog bubrega Radiological diagnostic approach to complications of the transplanted kidney Lovasić I., Dujmović M., Budiselić B., Stijanov D., Matejčić M.	131
Radiološki pregled urinarnog puta nakon transplantacije bubrega putem snimanja na pdrotezu Radiological examination of urinary pathway following renal transplantation by X-rays through the drain Budiselić B., Lovasić I., Dujmović M., Riman S., Orlić P.	135
Nativna snimka bubrežnog transplantanta i njena dijagnostička vrijednost The plain film of the renal transplant and its diagnostic value Dujmović M., Lovasić I., Budiselić B., Legac I., Orlić P.	139
Dijagnostika uroloških kompilkacija bubrežnog transplantanta intravenoznom urografijom Diagnostics of urlogic complications of the renal transplant by intravenous urography Dujmović M., Lovasić I., Budiselić B., Stojanov D., Velčić G.	143
Retrogradna ureteropijelografija i njezina uloga u dijagnostici uroloških komplikacija transplantiranog bubrega Retrograde ureteropyelography and its role in diagnostics of urologic complications of the transplanted kidney Lovasić I., Dujmović M., Budiselić B., Zeidler J., Fučkar Ž.	149
Vrijednost pregleda mikcionom cistografijom nakon transplantacije bubrega Valicity of the axamination by miction cystography after the renal transplantation Dujmović M., Lovasić I., Stojanov D., Budiselić B., Peterković	153
Tehnika angiografskih pregleda bubrežnog transplantata — vlastita iskustva Technique of angiographic examination of the renal transplant (own experience) Lovasić I., Stojanov D., Budiselić B., Halaji A., Dujmović M.	157
Angiografski spektar vaskularnih komplikacija poslije transplantacije bubrega Angiographic spectrum of vascular complication after the renal transplantation Lovasić I., Budiselić B., Stojanov D., Dujmović M., Šepić A.	165

Angiografska morfološka studija parenhimnih komplikacija bubrežnog transplantata Angiographic morphological study of parenchymal complications in renal transplantat	Budiselić B., Lovasić I., Dujmović M., Radić M., Orlić P.	171
Primena ultrazvuka u patologiji transplantiranog bubrega Use of echography in diagnostic of transplanted kidney	Fučkar Ž., Dimec D., Dujmović M., Lovasić I., Gajić M.	177
Varijacije broja, izlazišta, kalibra i toka bubrežnih arterija s posebnim osvrtom na kongenitalne anomalije bubrega u angiografskom materijalu Variations of the number, origin, calibre and way of the renal arteriel with special view about congenital kidney anomalies in the angiographic material	Bobinac D., Dujmović M., Stojanov D., Lovasić I.	187

ANNO 19	1985	FASC. 3
---------	------	---------

Usporedna angiografska analiza patoloških promjena arterije karotis i arterije vertebralis ovisno o dobi i spolu kod bolesnika sa ishemijom mozga The parallel angiographic analysis of pathological changes on carotid and vertebral arteries depending on the age and sex at the patients with cerebral ischemia	Gaćina M., Hebrang A., Praprotnik T.	195
Ocena pregledne slike pljuč pri obolenju srca Interpretation of the chest film in heart disease	Pavčnik D.	199
Rendgenološki znaci parcijalnih perikardnih adhezija i lažna slika koronarne bolesti u EKG X-ray signs of partial pericardial adhesion and false positive picture of coronary disease in ECG	Jovičić S., Borisavljević N., Savić S.	205
Vrijednost urografije kosom projekcijom kroz želudac ispunjen obrokom u prvoj godini života The advantage of oblique X-ray proection through food filled stomach in infant urography	Leković A., Peršić M., Blažević M., Bival G., Šaina G.	209
Primjena mikrofilmovanja na Institutu za radiologiju i onkologiju UMC-a u Sarajevu The use of microfilm at the Institute of radiology and oncology University medical center Sarajevo	Lovrinčević A.	217
Prikaz bolesnika s moždanim apscesom i empijemom interhemisferične pukotine A patient with cerebral abscess and interhemispherical fissure empyema — case report	Kogler A., Nutrizio V. ml., Avdagić E., Nutrizio V. st.	221
Dijagnostika aneurizme abdominalne aorte pomoću DSA i CT-om Digital subtraction angiography and computed tomography in diagnostic of aneurism of abdominal aorta	Lincender L., Lovrinčević A., Pamučina P., Čatić Dž.	225
Uticaj opšte anestezije na funkciju štitaste žlezde bolesnica sa eutiroidnim afunkcionim nodusom The influence of anesthesias upon the thyrois humoral state in patient having euthyroid nodular goitre	Đurica S., Đurić D., Popović M., Čirović M., Popović D.	229
Ispitivanje regionalnih istisnih frakcija leve komore srca u pacijenata nakon infarkta miokarda A study of regional ejection fractions of the left heart ventricle in post myocardial patients	Kamenjick E., Stefanović Lj.	233
ROC analiza vrijednosti radiokardiografije u djece s lijevo-desnim intrakardinalnim shuntom		

ROC analysis of value of radiocardiography in children with left-to-right intra-cardiac shunts Malčić I., Ivančević D., Težak S., Ugarković B.	237
Scintigrafija zglobova u reumatoidnom artritisu Scintigraphy of joints in rheumatoid arthritis Škrobić M., Škojro M., Biuković M., Zubović I.	241
Biološke metode za kontrolu kvaliteta ^{99m} Tc-radiofarmaceutika Biological method for quality control of ^{99m} Tc-radiopharmaceutical preparations Terzić N., Jovanović V.	
Projekt zagrebačkog Centra za radiacijske ozljede Project of the Zagreb centre for radiation injuries Deanović Ž., Šimonović I.	249
Varia: Saopštenja — Communications	255

ANNO 19	1985	FASC. 4
---------	------	---------

Digital subtraction angiography of peripheral vascular disease Računalniška subtrakcijska angiografija pri boleznih periferne ožilja Pavčnik D.	285
Ekstrahepatična portalna hipertenzija u dječjoj dobi Extrahepatic portal hypertension in children Radanović B., Šimunić S., Čavka K.	271
Artrografija koljenog zgloba neionskim kontrastnim sredstvom Knee arthrography using a nonionic contrast medium Brajša M., Vidaković Z., Hebrang A.	279
CT u planiranju radioterapije malignih procesa mokraćne bešike. CT in planning of radiotherapy of bladder malignant disease Kostić-Radović F., Đorđević F., Đorđević J., Lovrinčević A., Drljević A.	283
Uloga radioterapije u lečenju bronhogennog karcinoma The role of radiotherapy in treatment of bronchial carcinoma Dangubić V., Spasić D., Plavec G., Berger A., Popović D.	289
Cyclosporine A for the treatment of Hodgkin's disease in relapse after extensive chemotherapy Zwitter M., Drinovec J., Vodnik-Cerar-A., Žemva Ž.	297
Zdravljenje neseminomskih malignih tumorjev testisa na Onkološkem inštitutu v Ljubljani od 1978—1983 Treatment of nonseminomatous malignant testicular tumour at the Institute of oncology in Ljubljana from 1978—1983 Stanovnik M., Marolt F., Kralj M., Us J., Brenčič E.	201
TSH u pauzi supstitucije kod naših bolesnika nakon totalne ablacije štitnjače TSH levels after withdrawal of substitution treatment in patients with total radioiodine ablation of the thyroid gland Pavlinović Ž., Jurković D., Šimonović I., Latković I., Horvat-Buchberger K., Gregurić N.	309
Novi pokazatelj funkcionalne sposobnosti jetre pomoću radiokoloida New indicator of the functional capability of the liver evaluated by radiocolloids Radić-Veljić M., Švarcer V.	313
Ocena prvih rezultata določanja inhibicije vezave 125-J TSH na membranske receptorje Our initial experiences with TB II index (thyrotropin binding inhibitory immunoglobulin) measuring Budhna N., Pavlin K.	319
Numerički postupak procjene kapaciteta vezivanja hormona štitnjače (T ₃ U-test) A numerical procedure for the estimation of binding capacity of thyroid hormones (T ₃ U-test) Kušter Ž., Lončarić S.	323

Zaštitno dejstvo hlađenja na razvoj klice trećeg molara pacova ozračenih visokim dozama X-zraka

The protective effect of deep hypothermia on the development of the third molar in rats irradiated with high doses of X-rays

Demajo M., Sedlecki-Gvozdrenović S., Karađov O., Milovanović O.

529

Varia:

Saopštenja — Communications

333


TOVARNA IGEL KOBARID
n. sol. o.

Fizično in psihično zdravje človeka je temelj sreče in ustvarjalnosti. Ohranjanje tega je proces, ki zahteva veliko znanja in humanega odnosa do sočloveka. Tudi delavci tovarne medicinske opreme iz Kobarida želimo, da bi delo medicinskega osebja potekalo nemoteno. Zato vlagamo veliko naporov v sodobno in higijensko proizvodnjo.

- injekcijske igle za enkratno in večkratno uporabo
- seti za epiduralno in subarahnoidno anestezijo
- intravenozne kanile — Tikanile
- identificirni trakovi
- pribor za intravenozno aplikacijo za EU — Veneflex
- igla za hemodializo
- aspiracijski katetri
- rektalne sonde
- set za vpihovanje kisika
- seti za drenažo
- drenažne cevi
- drenažne igle
- duodenalne sonde
- želodčne sonde
- vrečke za kolostomijo
- urinski katetri
- zamaški in adapterji
- povezovalni priključki
- otroške doze
- hranilne sonde

Za vse informacije in v primeru naročila se obrnite na:

TIK Kobarid — TOZD Medicinski pribor
Kobarid, Goriška cesta 5/a
telefon 065/85 188

**INDEKS AUTORA
(AUTHOR'S INDEX)**

- Agbaba M.: **1/65-73**
Avdagić E.: **3/221-223**
- Barmeir E.: 1/79-81
Bašić H.: 11/107-111
Benda K.: **1/99-106**
Berger A.: 4/289-295
Biuković M.: 3/241-244
Bival G.: 3/209-216
Blažević M.: 3/209-216
Bobinac D.: **2/183-187**
Bogičević M.: 1/83-88
Borisavljević M.: 3/205-208
Boschi S.: 1/11-14, 1/57-63
Bradać G. B.: 1/15-22
Brajša M.: **4/279-281**
Brenčić E.: 4/301-307
Budihna N.: **4/319-322**
Budiselić B.: 2/131-134, **2/135-138**,
2/139-142, 2/143-148, 2/149-152,
2/153-156, 2/157-164, 2/165-170,
2/171-176
- Cambj Lj.: 1/35-44
Carić A.: 1/45-52
Collard M.: 1/83-88
- Čatić Dž.: 3/225-231
Čavka K.: 4/271-277
Čengić F.: 1/23-28
Čirović M.: 3/229-231
Čizmić M.: 1/45-52
- Dangubić V.: **4/289-295**
Deanović Ž.: **3/249-253**
Demajo M.: **4/329-332**
Deura L.: 1/95-98
Dimec D.: 2/177-182
Djordjević J.: 4/283-288
Djurica S.: **3/229-231**
Djurić D.: 3/229-231
Drinovec J.: 4/297-300
Drijević A.: 4/283-288
Dujmović F.: **1/89-94**
Dujmović M.: 2/129-130, 2/131-134,
2/135-138, **2/139-142**, **2/143-148**,
2/149-152, **2/153-156**, 2/157-164,
2/165-170, 2/171-176, 2/177-182,
2/183-187
- Ercegović V.: 1/29-33
- Fazlagić N.: 1/107-111
Fukar Ž.: 2/149-152, **2/177-182**
- Gaćina M.: **3/195-198**
Gajić M.: 2/177-182
Glišić Lj.: 1/95-98
Gotovac J.: 1/35-44
Gregurić N.: 4/309-312
- Halaji A.: 2/157-164
Hebrang A.: 3/195-198; 4/279-281
Horvat-Buchberger K.: 4/309-312
- Ivančević D.: 3/237-240
- Janković S.: **1/11-14**, 1/57-63
Jovanović V.: 3/245-248
Jovičić S.: **3/205-208**
Jurčević M.: 1/45-52
Jurišić T.: 1/45-52
Jurković D.: 4/309-312
- Kačić P.: 1/45-52
Kamenjicki E.: **3/233-236**
Karadjov O.: 4/329-332
Karlić-Kraljević D.: 1/57-63
Katušić M.: 1/65-73
Katušić M.: 1/65-73
Kauzlaric D.: **1/79-81**
Klančević M.: 1/23-28
Knego Ž.: 1/45-52
Kogler A.: **3/221-223**
Korbelik M.: **3/255-257**; **4/333-335**
Kostić-Radović F.: **4/283-288**
Kostić S.: **1/83-88**
Kralj M.: 4/301-307
Kuhelj J.: **1/113-116**
Kuštera S.: 1/35-44
Kušter Ž.: **4/323-328**
- Latković I.: 4/309-312
Legac I.: 2/139-142
Leković A.: **3/209-216**
Lincender L.: 1/23-28; **3/225-228**
Lemberger J.: 1/95-98
Lončarić S.: 4/323-328
Lovasić I.: **2/129-130**, **2/131-134**,
2/135-138, 2/139-142, 2/143-148,
2/149-152, 2/153-156, **2/157-164**,
2/165-170, 2/171-176, 2/177-182,
2/183-187
Lovrinčević A.: **3/217-220**, 3/225-228;
4/283-288
- Macháček J.: 1/99-106
Mačák J.: 1/99-106
Mağarašević M.: **1/117-118**
Malčić I.: 3/237-240
Malešević J.: 1/89-94
Marolt F.: 4/301-307
Mašković J.: **1/35-44**
Matejčić M.: 2/131-134
Milovanović M.: 1/95-98
Milovanović O.: 4/329-382
Milutinović B.: 1/89-94
Mirić S.: **1/23-28**
Mušanović M.: **1/107-111**
- Novaković R.: **1/95-98**
Nutrizio V. ml.: 3/221-223
Nutrizio V. st.: 3/221-223
- Obradov J.: 1/29-33
Orlić P.: 2/135-138, 2/139-142,
2/171-176
Osmak M.: 3/255-257
- Pamučina P.: 3/225-228
Pavčnik D.: **1/75-77**; **3/199-204**;
4/265-270

Pavlin K.: 4/319-322
Pavlinović Z.: **4/309-312**
Peršić M.: 3/209-216
Peterković V.: 2/153-156
Petrović Lj.: 1/95-98
Plavec G.: 4/289-295
Plesničar S.: **1/9-10**
Popović D.: **3/229-231**; 4/289-295
Popović M.: 3/229-231
Praprotnik T.: 3/195-198
Pučar I.: **1/53-56**

Radanović B.: **4/271-277**
Radić M.: 2/171-176
Radić-Veľf M.: **4/313-317**
Redakcija revije: **1/119-130**
Riman S.: 2/135-138
Ristanović D.: 1/89-94
Rodić S.: 1/95-98
Rošin A.: 1/35-44

Savić S.: 3/205-208
Sedlecki-Gvozdanović S.: 4/329-332
Serša G.: **1/17**
Skrobić M.: **3/241-244**
Spasić D.: 4/289-295
Stanovnik M.: **4/301-307**
Stefanović Lj.: 3/223-236

Stefanović V.: 1/83-88
Stojanov D.: 2/131-134, 2/143-148,
2/153-158, 2/157-164, 2/165-170,
2/183-187
Stojanović J.: 1/15-22
Stojnić E.: **1/29-33**

Šaina G.: 3/209-216
Šepić A.: 2/165-170
Šimonović I.: 3/249-253; 4/309-312
Šimunić S.: 4/271-277
Škarica R.: 1/53-56
Škoro M.: 3/241-244
Štern-Radovan R.: 1/66-73
Švarcer V.: 4/313-317

Terzić N.: 3/237-240

Ugarković B.: 3/237-240
Us J.: 4/301-307

Velčić G. 2/143-148
Vidaković Z.: 4/279-281
Vodnik-Cerar A.: 4/297-300

Zeidler J.: 2/149-152
Zubović I.: 3/241-244
Zwitter M.: **4/297-300**

**STVARNI INDEKS
(SUBJECT INDEX)**

- Adhesions diagnosis: 3/205-208
Anesthesia general: 3/229-231
Angiography: 4/271-277
— Angiography subtraction technic:
4/265-270
Aorta abdominal 3/225-228
Aortic aneurysm: 3/225-228
Arterial occlusive diseases: 2/165-170;
3/195-198
Arthritis rheumatoid: 3/241-244
— Arthritis rhematoid — radiography:
1/53-56
- Bacteria: 1/57-63
Biliary tract — radionuclide imaging:
1/89-94
Bladder neoplasms — radiotherapy:
4/283-288
Blood vessels: 1/99-106; 2/165-170
Brain abscess: 3/221-223
Breast neoplasm — radiotherapy:
1/107-111
- Carcinoma bronchogenic —
radiotherapy: 4/289-295
Carotid artery: 1/15-22
— Carotid artery external: 1/15-22
— Carotid arteries — radiography:
3/195-199
Catheterization: 1/99-106
Cerebral ischemia: 3/195-198
Child: 1/29-22, 1/95-98; 3/237-240;
4/271-277
Cholecystography: 1/23-28
Cholelithiasis — diagnosis: 1/23-28
Contrast media: 1/11-14, 1/57-63;
4/279-281
Cystography: 2/153-156
- Development rats: 4/329-332
Drainage: 1/35-44
Duodenal ulcer: 1/95-98
- Echinococcosis: 1/45-52
Electrocardiography: 3/205-208
Embolization therapeutic: 1/15-22
Empyema: 3/221-223
External — angiography: 1/15-22
Extremities: 1/99-106
- Gastrics: 1/95-98
— Gastric juice — analysis: 1/95-98
Goiter nodular: 3/229-231
Graft rejection: 2/171-176, 2/177-182
- Heart diseases: 3/199-204
Heart radiography: 3/205-208
Heart radionuclide imaging: 3/233-236,
3/237-240
Heart septal defects: 3/237-240
Heart ventricle: 3/233-236
Hematometra — diagnosis: 1/75-77
Hodgkin's disease — drug therapy
cyclosporins: 4/297-300
Hydronephrosis — therapy: 1/35-44
Hyperparathyroidism: 1/79-81
- Hypertension portal: 4/271-277
Hypothermia: 4/329-332
- Iminodiacetic acid: 1/89-94
Infant: 3/209,216
Interhemispherical fissure: 3/221-223
Iohexol: 1/11-14; 4/279-281
- Joints — radionuclide imaging:
3/241-244
- Kidney — complications: 2/131-134,
2/171-176
Kidney diseases — diagnosis: 1/45-52
Kidney — growth and development:
1/29-33
Kidney — radiography: 2/131-134,
2/139-142
Kidney — radionuclide imaging:
1/83-88
Kidney — transplantation: 1/83-88;
2/131-134, 2/135-138, 2/139-142,
2/143-148, 2/149-152, 2/152-156,
2/157-164, 2/165-170, 2/171-176,
2/177-182
- Liver function tests radiometry
colloids: 4/313-317
Liver-radionuclide imaging: 1/89-94
Lumbosacral region: 1/11-14
- Medical oncology: 3/217-220
Medical records: 3/217-220
Metrizamine: 1/11-14
Microbial sensivity tests: 1/57-63
Microfilming: 3/217-220
Molar — growth and development rats:
4/329-332
Myelography: 1/11-14
Myocardial infarction: 3/233-236
- Nephrocacinosis — diagnosis: 1/79-81
- Osteitis fibrosa cystica: 1/79-81
- Pararenal space: 1/65-73
Pelvis bones: 1/53-56
Pepsinogen: 1/95-98
Pericardium: 3/205-208
Portal system: 4/271-277
- Quality control: 3/245-248
- Radiation effects: 4/329-332
Radiation injurie: 3/249-253
Radiography: 3/249-253
Radioimmunoassay: 3/229-231
Radioliqand assay: 4/319-332,
4/323-329
Radiology department hospital:
249-253
Radiometry colloids:
Radiometry colloids: 4/313-317
Radiotherapy: 3/249-253
— Radiotherapy dosage: 1/113-116;
4/283-288

Renal artery — abnormalities: 2/183-187
 Renal artery — radiography: 2/131-134,
 2/157-164, 2/165-170, 2/171-176,
 2/183-187
 Retroperitoneal space: 1/65-73

 Skin neoplasm — radiotherapy:
 1/113-116
 Soft tissue neoplasm — therapy:
 1/99-106
 Subtraction technics: 3/225-228

 Technetium 1/89-94
 — Technetium — pharmacodynamics:
 3/245-248
 — Technetium Tc^{99m} sulfur colloid:
 3/245-248
 Testis neoplasms — therapy,
 prognosis: 4^m301-307
 Thoracic radiography: 3/199-204
 Thyroid diseases: 4/319-322, 4-323-329
 Thyroidectomy: 4/309-312

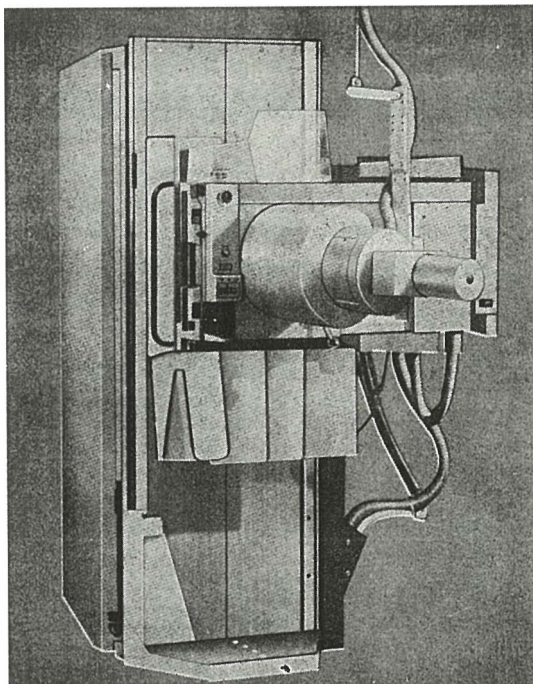
 Thyroid hormones: 3/229-231;
 4/323-329
 Thyroid neoplasms: 4/309-312
 Thyrotropin: 3/229-231; 4/319-322
 Thyrotropin — blood: 4/309-312
 Tomography X-ray computed: 1/65-73;
 3/221-223, 3/225-228; 4/283-288

 Ultrasonics: 1/23-28, 1/76-77, 1/79-81
 — Ultrasonic diagnosis: 2/177-182
 Urography: 1/29-33, 1/45-52; 2/135-138,
 2/143-148, 2/149-152
 — Urography methods: 3/209-216
 Urologic diseases: 1/83-88; 2/143-148,
 2/149-152

 Vascular diseases: 4/265-270
 Vesico-ureteral reflux: 1/29-33
 Vertebral artery — radiography:
 3/195-198

 Xeroradiography: 1/107-711

DIJAGNOSTIČKI RENDGEN STATIV



UNDISTAT 3

UNDISTAT 3 sa automatskim uređajem za ciljano snimanje je ekonomičan dijagnostički rendgen uređaj sa mnogostranim mogućnostima primene. Undistat 3 je naročito pogodan za opremanje ordinacija radiologa i internista. Uređaj za ciljano snimanje može da bude po želji isporučen sa ekranom ili sa rendgenskim pojačavačem slike i TV lancem. Takođe je predviđena mogućnost montaže i korišćenja kamera pojačavača slike sistema SIRCAM 70 ili SIRCAM 100 za tehniku indirektnog snimanja. Mnogobrojne mogućnosti kombinacije i nadgradnje, kao npr. za tele-snimanja i snimanja iznad stola pomoću rastera, proširuje opseg primene ovog uređaja.

Pomoću motornog pogona, zadnji zid Undistata 3 može da se dovode u položaj do 15 stepeni trendelenburg. Pokretna ploča za pacijenta se, pomoću motornog pogona, može pokretati podužno za ± 40 cm i poprečno za ± 10 cm.

UNDISTAT 3 se može isporučiti i kao tele-stativ sa jednim ili dva rendgen zračnika, sa stubnim ili plafonskim stativom za nošenje rendgen zračnika.

ELEKTRONSKA INDUSTRIJA
FABRIKA RENDGEN APARATA — NIŠ
JUGOSLAVIJA

Dvije doze po 120 mg na dan

Garamycin*

gentamicin injekcije 120 mg/1,5 ml

Kada je otežana trokratna primjena, Garamycin se može dati u dvije doze po 120 mg na dan (na 12 sati).

Liječenje Garamycinom svakih 12 sati:

- smanjuje rizik za bolesnika pri iv. primjeni jer je smanjen broj injekcija u jednom danu
- za trećinu smanjuje posao medicinskog osoblja
- za trećinu smanjuje potrošnju šprica i igala za injiciranje

- Visoko djelotvoran u liječenju sistemskih i lokaliziranih infekcija
- Sigurnost liječenja uz pravilnu primjenu
- 20-godišnje kliničko iskustvo
- 30 međunarodnih simpozija
- 10 tisuća i više publiciranih kliničkih izvještaja
- 40 miliona i više liječenih bolesnika

Oprema

- 10 ampula po 20 mg/2 ml
- 10 ampula po 80 mg/2 ml
- 10 ampula po 120 mg/1,5 ml

Za detaljnije informacije i literaturu obratite se proizvođaču.

* zaštićeno ime



**KRKA, tovarna zdravil, n. sol. o.,
Novo mesto**

Rezultat vlastite sinteze — Krkini benzodiazepinski preparati:

APaurin* (diazepam)

dražeje, tablete, injekcije

- benzodiazepinski preparat širokog spektra

Medaurin* (medazepam)

kapsule

- anksiolitik izbora za liječenje somatizirane anksioznosti

Lexaurin* (bromazepam)

tablete

- siguran dnevni anksiolitik

ODIPAM* (klobazam)

tablete

- suvremeni dnevni anksiolitik

Fluzepam* (flurazepam)

kapsule

- benzodiazepinski hipnotik

Detaljnije informacije i literaturu možete dobiti od proizvođača.

* zaštićeno ime



Krka, tovarna zdravil, n. sol. o., Novo mesto

BAKTERICIDNI KEMOTERAPEUTIK SA SNAŽNIM DJELOVANJEM
NA OBLIGATNE ANAEROBE I PROTOZOE

EFLORAN[®] (metronidazol)

iv. infuzija 500 mg

tablete 400 mg

- široki spektar djelovanja koji obuhvaća obligatne anaerobe i protozoe
- brzo baktericidno djelovanje
- djelotvoran prema anaerobima koji su rezistentni na antibiotike
- ne dovodi do rezistencije bakterija
- dobra distribucija u tkiva i tjelesne tekućine, osobito u CČZ
- u terapijskim dozama netoksičan i gotovo bez popratnih pojava
- mogućnost liječenja trihomonijaze samo jednokratnom dozom
- Krkina sinteza i tehnologija

Indikacije

- **liječenje i sprečavanje anaerobnih infekcija**
- ulcerozni gingivitis
- infekcije izazvane *Trichomonasom* u oba spola
- amebijaza
- lamblijaza

Terapiju anaerobnih infekcija obično započinjemo intravenskom aplikacijom Eflorana kao polaganom intravenskom infuzijom. Parenteralnu terapiju treba promijeniti u oralnu čim je moguće.

Osobito želimo naglasiti mogućnost jednostavnog i pouzdanog liječenja trihomonijaze samo jednokratnom dozom:

5 tableta u jednokratnoj dozi ili 2 tablete ujutro i 3 tablete uvečer.

Neophodno je istodobno liječiti oba partnera.

Oprema

10 tableta po 400 mg metronidazola

bočica od 100 ml (500 mg) metronidazola za iv. infuziju.

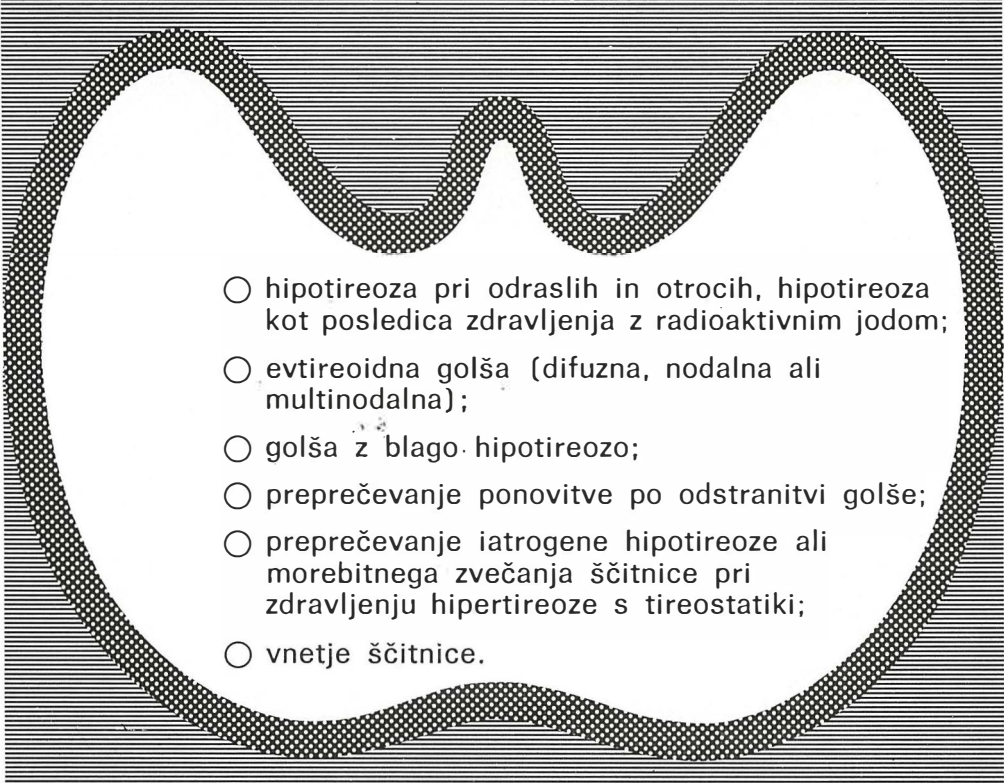
Za detaljne informacije i literaturu obratiti se proizvođaču!



Krka, tovarna zdravil, n. sol. o., Novo mesto

Vobenol®

levotiroksin

- 
- hipotireoza pri odraslih in otrocih, hipotireoza kot posledica zdravljenja z radioaktivnim jodom;
 - evtireoidna golša (difuzna, nodalna ali multinodalna);
 - golša z blago hipotireozo;
 - preprečevanje ponovitve po odstranitvi golše;
 - preprečevanje iatrogene hipotireoze ali morebitnega zvečanja ščitnice pri zdravljenju hipertireoze s tireostatiki;
 - vnetje ščitnice.

Kontraindikacije

Absolutne — sveži infarkt miokarda.

Relativne — angina pectoris, vnetje miokarda in srčna insuficienca s tahikardijo.

Stranski učinki

Včasih se lahko na začetku zdravljenja ali zaradi prevelike individualne doze pokažejo tremor, tahikardija, srčne aritmije, nemir, glavobol, znojenje, rdečica, težko prenašanje vročine, bruhanje, driska in hujšanje. Te težave minejo, ko zmanjšamo dozo.

Izdeluje

 **lek tovarna farmacevtskih in kemičnih izdelkov, n.s.o.**
Ljubljana

TOZD Farmacija

**Dragocen prispevek
k radioimunološki
laboratorijski diagnostiki**

HGH-RIA

**radioimunsko
določanje
človekovih ravnih hormonov
v serumu**

FSH-RIA

**radioimunsko
določanje
folikulostimulativnih
hormonov v serumu**

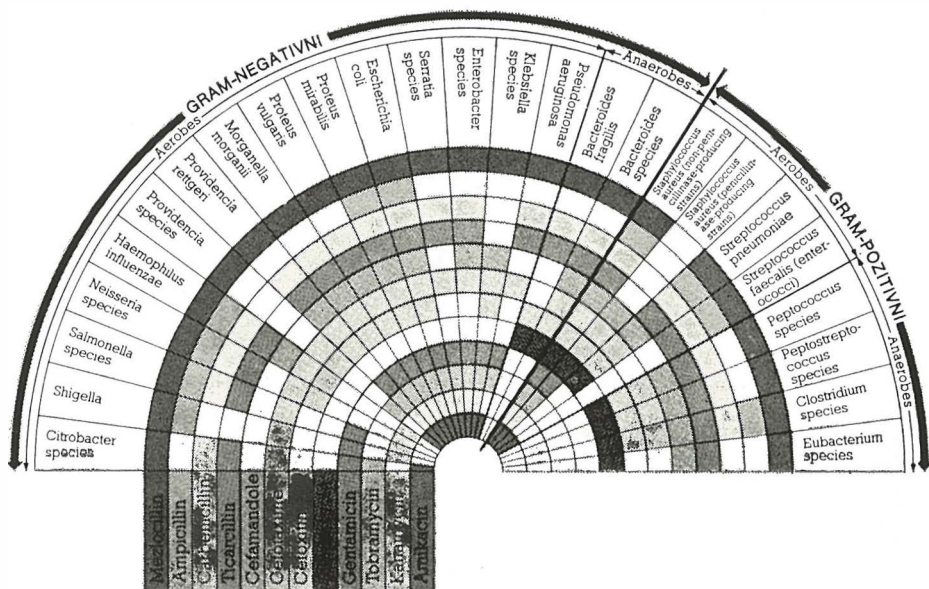
**enostavno
hitro
učinkovito**



isocommerz

GmbH · notranje in zunanjetrgovinsko podjetje
z radioaktivnimi in stabilnimi izotopi
DDR — 1115 Berlin, Lindenberger Weg 70
Nemška demokratična republika

Baypen[®] mezlocillin



ACILUREIDO PENICILIN koji se odlikuje:

- visokom djelotvornošću i proširenim spektrom djelovanja
- osobito dobrim djelovanjem na anaerobe i na tzv. problematične klice (klebsiela-enterobakter-seracija)
- odličnim odnosom doza/djelovanje
- dobrom podnošljivošću
- sinergističkim efektom u kombinaciji s aminoglikozidnim antibioticima
- visokim kliničkim uspjehom.

SASTAV: 1,074 g mezlocilin-natrija. 1H₂O kao suha supstancija sadrži 1,0 g mezlocilina.

INDIKACIJE: sistemske i/ili lokalne infekcije, uključivo miješane infekcije koje su izazvane gram-negativnim ili gram-pozitivnim aerobnim ili anaerobnim uzročnicima.

KONTRAINDIKACIJE: Preosjetljivost na penicilin. Kod preosjetljivosti na druge beta-laktamske antibiotike, npr. na cefalosporine, treba paziti na moguću unakrštnu alergiju.

OGRANIČENJA U PRIMJENI: U bolesnika s alergijskom dijatezom općenito je potreban oprez pri parenteralnoj primjeni penicilina, jer u njih valja računati sa češćim reakcijama preosjetljivosti. U skladu s općim smjernicama za primjenu lijekova u trudnoći trebalo bi radi opreza postavljati indikaciju za primjenu vrlo pažljivo, pogotovo u prvom trimenonu.

NUSPOJAVE: Mogu nastati: dijareja ili mekane stolice, kožne promjene (egzantem, eritem) iritacije okusa za vrijeme primjene, prolazni porast transaminaza i/ili alkalne fosfataze, nauzeja, eozinofilija, vrućica i tresavica, leukopenija.



Bayer AG Leverkusen
Zastupništvo za SFRJ
BAYER PHARMA JUGOSLAVIJA
Ljubljana



Byk Gulden Pharmazeutika Konstanz/SR Nemačka

RENTGENSKA KONTRASTNA SREDSTVA:

HEXABRIX

— kontrastno sredstvo niskog osmoaliteta, smanjene toksičnosti i gotovo bezbolan u primeni.

INDIKACIJE:

Sva arteriografska ispitivanja, zatim cerebralna angiografija, inflebografija, kao i selektivna koronarografija.

PAKOVANJA:

- Hexabrix amp. (5 amp. × 10 ml)
- Hexabrix amp. (20 amp. × 20 ml)
- Hexabrix boč. (2 boč. × 50 ml)
- Hexabrix boč. (1 boč. × 100 ml)
- Hexabrix inf. (1 boč. × 200 ml bez pribora za infuziju)

DIMER X ampule 5 × 5 ml

— kontrast za lumbosakralnu mielografiju

TELEBRIX

— kontrast za urografije, angiografije, periferne i selektivne arteriografije.

PAKOVANJA:

- Telebrix 300 amp. (20 amp. × 30 ml sa špricom)
- Telebrix 300 amp. (20 amp. × 30 ml bez šprica)
- Telebrix 380 amp. (20 amp. × 30 ml sa špricom)
- Telebrix 380 amp. (20 amp. × 30 ml bez šprica)
- Telebrix 380 za inf. (2 boč. × 50 ml)
- Telebrix 300 za inf. (2 boč. × 50 ml)
- Telebrix 30 za inf. (1 boca × 100 ml)
- Telebrix 45 za inf. (1 boca × 250 ml)



Byk Gulden
Pharmazeutika
Konstanz/SR Nemačka



FABEG
Inostrana zastupstva
Beograd Kosovska 17/VI
telefoni: 321-440 i 321-791

Predstavništvo:
Zagreb, Savska cesta 41/VI
telefoni: 539-355 i 539-476



**RO INSTITUT ZA NUKLEARNE NAUKE
»BORIS KIDRIČ«, VINČA
OOUR INSTITUT ZA RADIOIZOTOPE »RI«**

11001 Beograd, p. p. 522
Telefon: (011) 438-134
Telex: YU 11563
Telegram: VINČA INSTITUT

PROIZVODI, SNABDEVA I VRŠI USLUGE

za nuklearno medicinske centre u zemlji i inostranstvu:

RADIOFARMACEUTICI:

bazirani na radioaktivnim izotopima:
Jod-131, Jod-125, Hrom-51, Zlato-198, Fosfor-32
i Sumpor-35

Tc 99m GENERATORI:

radioaktivnosti:
od 3,7 GBq (100 mCi) do 29,6 GBq (800 mCi)

PRIBOR ZA IN VIVO ISPITIVANJA:

18 raznih preparata

PRIBOR ZA IN VITRO ISPITIVANJA:

T3-RIA, T4-RIA, insulin-RIA i HR-RIA

USLUŽNE DELATNOSTI:

kontrola radiofarmaceutskih preparata, aktivacione
analize i stručne konsultacije

Citozin-Arabinozin (Citarabin, INN)
Antimetabolit za cistostatsku terapiju
hemoblastoza i malignih limfoma

Alexan[®]

Indikacije

Akutne nelimfoblastične i limfoblastične leukemije,
akutne egzacerbacije kronične leukemije;
maligni limfomi tipa nehodgkivnog limfoma.

Na zahtjev šaljemo literaturu.

Potpune informacije sadržava stručni prospekt



Heinrich Mack Nachf.
Chem.-pharm. Fabrik
7918 Illertissen/Bayern
B. R. Deutschland



NYEGAARD
Contrast Media

Periferna i visceralna arteriografija

OMNIPAQUE™

ioheksol

neionsko kontrastno
sredstvo
gotovo za upotrebu

**GLAVNE PREDNOSTI OMNIPAQUEA
U PERIFERNOJ I VISCERALNOJ
ARTERIOGRAFIJI**

dobra opća podnošljivost
nikakvi ili klinički beznačajni učinci na
hemodinamičke i kardiovaskularne
parametre

značajno smanjena učestalost i težina
subjektivnih reakcija bolesnika u
usporedbi s konvencionalnim ionskim
kontrastnim sredstvima

nikakav učinak na enzime jetre i
gušterače

izuzetno rijetka pojava
alergijskih reakcija

visokokvalitetni angiogrami



**IZ NYEGAARDA - INOVATORA U
PODRUČJU KONTRASTNIH
SREDSTAVA**

Omnipaque je zaštićeno ime.

SIGURNIJE KONTRASTNO SREDSTVO U RADIOLOŠKOJ DIJAGNOSTICI

Proizvođač Nyegaard & Co. A/S Oslo, Norveška

**Isključiva prava prodaje u Jugoslaviji ima firma
M. R. LECLERC & CO. Schaffhausen/Švicarska.**

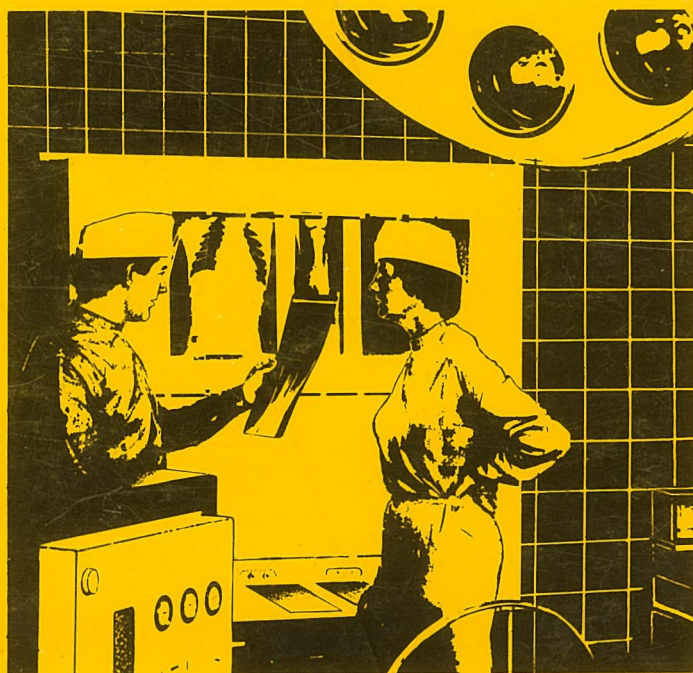
**Zastupstvo za Jugoslaviju ima:
REPLEK-MAKEDONIJA,**

01000 Skopje, Bulevar Matije Gupca 11, 001/007 000 007 070

OR WO

Röntgenfilm HS 90

Standardni rentgen film za medicinsku rentgen dijagnostiku.
Razvija se zajedno sa folijom za pojačanje.
Prilagođen za brzu obradu kao i za sporiju obradu
u automatima za razvijanje rentgen filmova
i za ručnu obradu.



Visoki sjaj
Optimalni sadržaj informacije
Konstantni parametri kvaliteta

Rentgen filmovi iz Nemačke Demokratske Republike

Generalni zastupnik za SFRJ Interimpex-promet, Skopje
Za vreme Lajpciškog sajma (prolećnog i jesenjeg) posetite nas u sajamskoj zgradi »Bugra«-Gutenbergplatz
gde ćete dobiti kompletne informacije.

VEB FOTOHEMISCHE WERKE BERLIN
Preduzeće u VEB
Fotohemijskom kombinatu Wolfen

OR WO

ORWO-EXPORT-IMPORT
Narodno preduzeće za spoljnu trgovinu
Nemačke Demokratske Republike