

ŠTIT ZA ZAŠTITU TESTISA
PROFESIONALNOG OSOBLJA KOJE RADI
S IZVORIMA IONIZANTNOG ZRAČENJA

F. PETROVČIĆ

Zavod za rendgenologiju, Opća bolnica »Dr O. Novosel«, Zagreb

(Primljeno 26. X 1965)

Prikazan je jednostavan štit za zaštitu testisa koji se može upotrijebiti kao dodatno zaštitno sredstvo uz zaštitnu pregaču. Štit je namijenjen osoblju koje je profesionalno izloženo ionizantnom zračenju te autor smatra da će ovo sredstvo znatno poboljšati zaštitu gonada ovog osoblja.

Poznato je da izlaganje testisa velikim dozama ionizantnog zračenja može izazvati različita oštećenja tog organa s poremećajima spermatogeneze sve do potpune azospermije. Takva oštećenja testisa opisivana su kod pionira-radiologa, ali i kod bolesnika koji su bili izlagani velikim dozama zračenja pri terapijskoj primjeni. Zbog toga su relativno rano primjenjivanje naprave u obliku olovnih »školjki« za zaštitu testisa bolesnika pri radijacionoj terapiji. Takve je zaštitne uređaje prvi primijenio *Holzknicht* (1), a zatim *Kriser* 1923 (2), *Coliez* i *Champsaur* (3).

U novije se vrijeme ističe opasnost genetskih promjena nakon izlaganja spolnih žlijezda zračenju. Osim radijacije poznati su i drugi agensi koji također mogu izazvati mutacije. Među mutagene agense spadaju i mnogi kemijski spojevi, lijekovi, dapače i neka sredstva za konzerviranje hrane, zatim povišena temperatura kojoj je izložen testis itd. Smatra se da je opterećenje čovjeka nasljednim poremećajima danas vrlo veliko. Ukupna učestalost hereditarnih bolesti i anomalija kod ljudi danas računa se na 6% svih živih poroda (4). Svaki dalji porast broja takvih nepoželjnih nasljednih poremećaja je štetan i zbog toga nepoželjan.

Kako zračenje može izazvati ireparabilne štetne posljedice nasljednih osobina, to je nepoželjno svako izlaganje gonada radijaciji. Zbog toga

Prema predavanju održanom 27. IX 1965. na XI internacionalnom kongresu radiologa u Rimu.

moderna radiologija i genetika zahtijevaju maksimalnu zaštitu gonada svih osoba koje bi pri medicinskoj primjeni ili pri vršenju svog zvanja mogle biti izložene radijaciji.

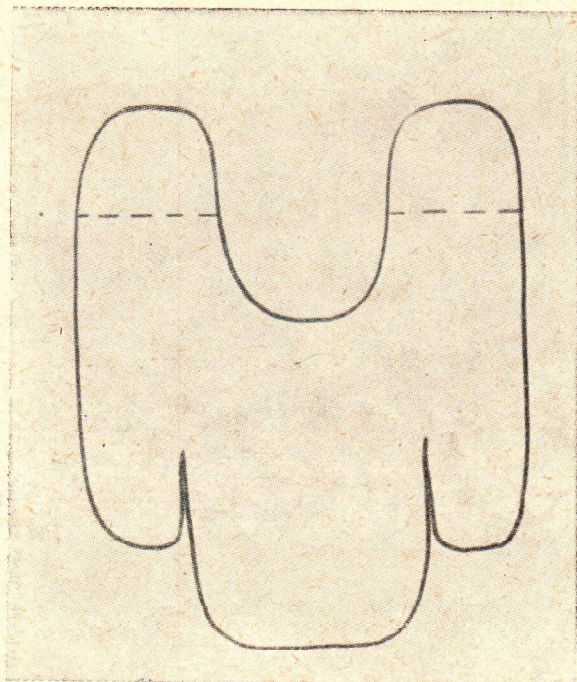
Pri dijagnostičkoj primjeni radijacije u medicini, još 1903. godine *Holzknacht* (2) je zahtijevao da se bolesniku prekriju svi dijelovi tijela koji su izvan korisnog snopa. *Kienböck* (2) je već 1907. godine zahtijevao da se u pravilu pri svim rendgenskim snimanjima i prosvjetljavanjima zaštićuju genitalije. Novijeg je datuma, i to tek od 1952. godine, primjena posebnih zaštitnih uređaja za direktnu zaštitu gonada bolesnika pri dijagnostičkoj primjeni radijacije [*Magnusson*, 1952. (1), *Ardran* i *Kemp*, 1957. (5), *Abram* i sur., 1958. (6), *Hartung*, 1958. (2), *Hodges*, 1958. (7), *Knor*, 1958. (2), *Köttgen* (8), *Stive*, 1958. (2), *Vierstein* i *Hipp*, 1958. (2), *Ward*, 1958. (9) itd.].

Od 1958. godine upotrebljava autor za zaštitu gonada bolesnika »štitnik za jajnike« i »zaštitnu školjku za testise« (10). Kako se zaštitna školjka za testise ne može primijeniti kod male muške djece kod koje testisi još nisu dovoljno spuštani ili se pri pregledu zbog dodira ili djelovanja hladnoće ponovo uvlače u ingvinalni kanal, autor je izradio posebnu olovnu »žlicu«. Tom olovnom »žlicom za zaštitu testisa« debljine 1 mm olova (Pb), izrađenom u dvije različite veličine, prekriva se područje ingvinalnog kanala djece, u kojem se pipa uvučeni ili još nespuštani testis. Detalji o primjeni tih naprava za direktnu zaštitu gonada prikazuje originalni članak (10).

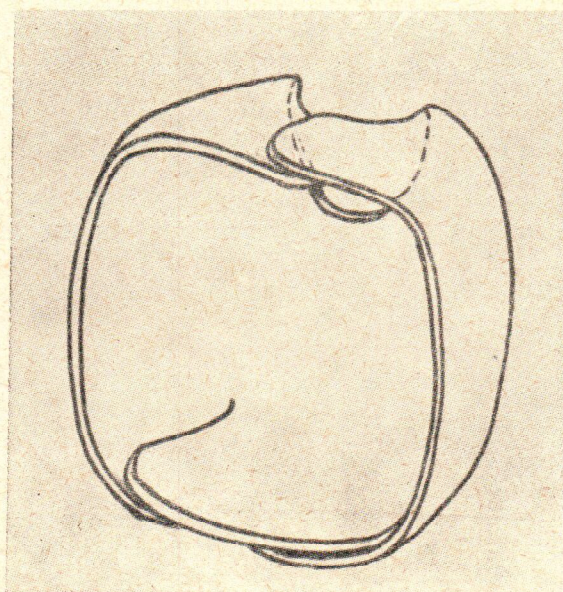
Za zaštitu trupa profesionalnog osoblja već se decenijama primjenjuju zaštitna sredstva, kao što su zaštitne pregače, suknje itd., koje indirektno zaštićuju i gonade. Autor nije nigdje u literaturi našao opisa primjene direktnih zaštitnih uređaja za zaštitu gonada profesionalnog osoblja. Sam je primjenjivao još od 1942. godine vrlo jednostavnu napravu za zaštitu testisa pri radu s dijagnostičkom rendgenskom aparaturom. Kako ta naprava poboljšava zaštitu gonada profesionalno izloženih muškaraca, odlučio je da taj jednostavni i upotrebljivi »štit za testise« prikaže.

Štit za zaštitu testisa sastoji se iz pločice od olova debljine 1 mm ili olovne gume iste zaštitne vrijednosti. Pločica je izrezana u obliku koji prikazuje crtež na sl. 1. Rubove pločice treba saviti tako da nastane olovna »kutijica«. Pri ispravnom izvođenju kutijice, rubovi pločice se tako među sobom prekrivaju, da zračenje može ući u kutijicu samo s njezine otvorene strane (crtež na sl. 2). Taj otvor kutijice je pri nošenju okrenut leđnoj strani tijela. Tako zračenje može djelovati na testise samo nakon prolaska kroz cijelu debljinu donjeg dijela trupa. Na gornjem dijelu kutijice ostavljen je maleni ovalni otvor za penis (sl. 3).

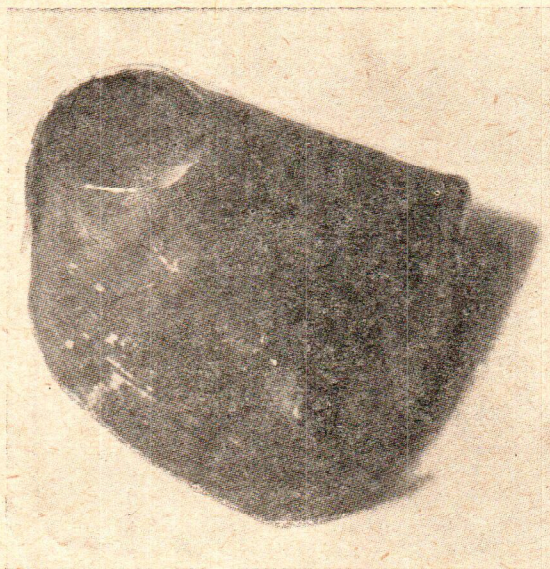
Tako formiran štit za testise stavlja se u suspenzorij sličan onome kakove upotrebljavaju sportaši. Jedina je razlika od običnog suspenzorija ta, da ovaj služi za nošenje olovnog štita koji ima nešto veću težinu, te zbog toga ima širu i čvršću horizontalnu traku (crtež na sl. 4).



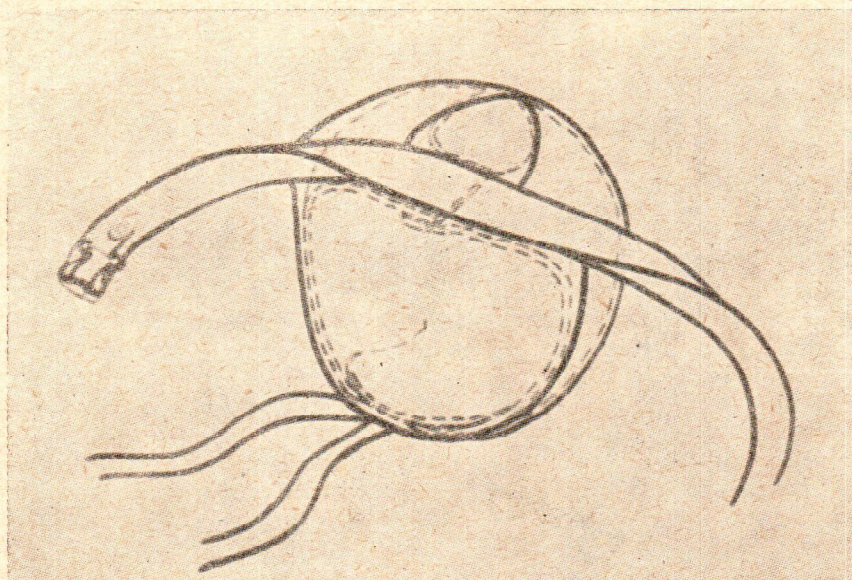
Sl. 1.



Sl. 2.



Sl. 3.



Sl. 4.

Da bi se spriječilo djelovanje mekanog raspršenog i sekundarnog zračenja, koje nastaje u olovnom sloju, treba kutijicu iznutra presvući suknom (filcom) debljine 2 do 4 mm. To sukno ujedno sprečava direktan dodir kože skrotuma s hladnim olovom ili olovnom gumom. Cijeli uređaj treba da bude dovoljno prostran, kako bi se omogućilo prozračivanje i spriječilo povišenje temperature i znojenje. Olovna je pločica mekana, može se savijati, a prema potrebi i rezati, pa će svaki nosilac vrlo lako prilagoditi veličinu i oblik štita za testise svojim potrebama. Ispravno formiran i naknadno individualnim potrebama prilagođen štit ne uzrokuje nikakvih neugodnosti pri nošenju, pogotovu zato što su i njegovi rubovi presvučeni suknom.

Da bismo ustanovili kolika je efikasnost spomenutog štita za testise, izvršili smo opsežna mjerenja. Detaljni opis upotrebljavane mjerne aparature i načina mjerenja bit će prikazani drugom prilikom.

Mjerali smo ulazne i izlazne količine zračenja nakon prolaska kroz olovnu pločicu debljine 1 mm olova (Pb). U tablici broj 1 prikazani su neki rezultati mjerenja zračenja s ulaznim i izlaznim intenzitetima u mR/min. nakon prolaska kroz olovnu pločicu podloženu 3 mm debelim suknom. Mjerenja su vršena sa zračenjima dobivenim naponima od 50–100 kV i jačinom električne struje rendgenske cijevi od 5 mA. Zračenje je prethodno filtrirano filtrom debljine 2 mm aluminijsa (Al). Te smo vrijednosti zračenja mjerili zbog toga što je to gotovo jedino područje rendgenskog zračenja koje se u dijagnostici upotrebljava. Mjerenja su jasno pokazala da se veoma smanjuje ozračivanje pri upotrebi navedenog uređaja. Tako se i najprodornije zračenje koje se može upotrijebiti kod većine dijagnostičkih rendgenskih aparata (dobiveno naponima od 100 kV) navedenim zaštitnim uređajem smanjuje na 0,46% početnog intenziteta.

Tablica 1.

Zračenje 5 mA, 2 mm Al kV	Intenzitet nakon prolaska kroz 1 mm Pb + 3 mm sukna	
	Ulazni mR/min.	Izlazni mR/min.
50	5000	5 (0,1%)
60	7700	11 (0,14%)
70	10500	21 (0,2%)
80	14300	39 (0,27%)
90	18400	68 (0,37%)
100	21500	99 (0,46%)

Smatramo da je tim mjerenjima dokazana korisnost toga vrlo jednostavnog uređaja za zaštitu testisa profesionalno izloženih muškaraca koji rade u ustanovama za rendgensku dijagnostiku. Ta grupa profesionalno izloženih osoba ujedno je i najveća, jer je mnogo veći broj profesionalno izloženih osoba radijaciji pri dijagnostičkoj medicinskoj primjeni nego kod svih drugih umjetnih izvora radijacije. Naša su ispitivanja (11) pokazala da ta grupa profesionalno izloženih osoba iznosi preko 91% svih osoba profesionalno izloženih radijaciji. Navedeni uređaj predstavlja znatno poboljšanje zaštite gonada, pogotovu uz istovremeno nošenje zaštitnih pregača. Kod visokovoltaznih izvora radijacije, i kod izuzetno upotrebljavane »tvrde tehnike« rendgenskog sl. kanja, vjerojatno će navedeni zaštitni uređaj biti od nešto manje koristi.

Mjerenja za ovaj rad vršena su u suradnji s radiofizičarom R. Benković, a finansirao ih je Savjet za naučni rad SR Hrvatske.

Literatura

1. Magnusson, W.: Acta Radiol., 37 (1952) 288.
2. Stieve, F. E.: Fortschr. Röntgenstr., 90 (1959) 373.
3. Coliez, R., u: Delherm, L.: Nouveau Traité d'électroradiotherapie. Tom I., Masson, Paris, 1951, str. 1007.
4. World Health Organisation: Technical Report No. 248.
5. Ardvan, G. M., Kemp, F. H.: Brit. J. Radiol., 30 (1957) 280.
6. Abram, E. i sur.: Brit. J. radiol., 31 (1958) 335.
7. Hodges, P. C. i sur.: J. A. M. A., 167 (1958) 1239.
8. Lorentz, W.: Fortschr. Röntgenstr., 88 (1958) 251.
9. Ward, M. W. P.: Lancet, 2 (1958) 643.
10. Petrovčić, F.: Lij. vjes., 82 (1960) 133.
11. Petrovčić, F., Margreitner, K.: Arh. hig. rada, 11 (1960) 45.

Summary

A SHIELD FOR PROTECTION OF TESTIS OF THE STAFF OCCUPATIONALLY EXPOSED TO IONIZING RADIATION

A simple safety device for the protection of the testis of the staff occupationally exposed to radiation which the author has been applying since 1942, is described. The author believes that this is the first device for direct protection of gonads presented so far. It can be used as an additional safety device beside safety aprons for all people working with radiation sources not exceeding 150-200 kV among whom 91 percent belong to the staff employed in the institutions for medical application of radiation. The safety shield is believed to considerably improve the protection of gonads of all people occupationally exposed to radiation.

Received for publication
October 26, 1965

Institute of Roentgenology,
»Dr. O. Novosel« General Hospital,
Zagreb