

**ECHINOCOCCUS G. GRANULOSUS PROTOSCOLEX'LERİ-
NİN BEYAZ FARELERDE (MUS. MUSCULUS VAR. ALBİNUS)
SEKUNDER KİST MEYDANA GETİRME YETENEKLERİNE
RADYASYONUN ETKİSİ***

Ayşe Burgu**

The effect of radiation on the capability of secondary cysts formation of the protoscolices of Echinococcus g. granulosus in albino mice (Mus. musculus var. albinus).

Summary: Protoscolices of Echinococcus g. granulosus (sheep liver origin) were irradiated in Co⁶⁰ gamma source of Ankara Nuclear Research Center at 5, 10, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 150, 200, 250 krad dose levels. Protoscolices were then given to 20-33 days old albino mice by intraperitoneal injection.

The rate of infection was 100 % in all control groups. No change was seen in the rate of infection at the 5-40 krad dose levels, while a antiparallel decrease was noted in the infection rate as the radioactivity increased from 60 to 250 krad. And the capability of secondary cysts formation of protoscolices were lost over 150 krad irradiation.

By the end of the 4 th month, all cysts were found to be sterile. The 12 th month fertility was about 60 % in the control groups. The mice infected with 5 or 10 krad irradiated protoscolices had developed 35 or 20 % fertile cysts with free protoscolices while the microscopical examination revealed the budding of germinal membrane to produce new protoscolices in mice irradiated with 20 krad. This result showed that the irradiation at certain level strongly inhibited the growth of cysts.

Özet: Echinococcus g. granulosus protoscolexleri (Koyun karaciğer orijinli) Ankara Nükleer Araştırma Merkezindeki Co⁶⁰ gamma kaynağında 5, 10, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 150, 200, 250 krad dozlarda irradie edilmiştir. Protoscolexler 20-33 günlük beyaz farelere intraperitoneal olarak verilmiştir.

Kontrol grupların hepsinde enfeksiyon oranı % 100 bulunmuştur. Radyasyon gruplarında 5-40 krad doz gruplarında enfeksiyon oranlarında önemli bir değişiklik görülmemiş, 60 krad dozdan itibaren uygulanan radyasyon dozlarına bağlı olarak enfeksiyon oranında bir azalma gözlenmiştir. 150 krad dozdan daha yüksek radyasyon dozlarında ise Echi-

* Doktora çalışmasından özetlenmiştir.

** A.Ü.Veteriner Fakültesi Genel Parazitoloji ve Helminтологи Kürsüsü Dr. Asistanı.

nococcus g. granulosis protoscolexlerinin sekonder kist meydana getirme yeteneğinin kaybolduğu saptanmıştır.

Enfeksiyondan dört ay sonra yapılan otopilerde bütün kistler steril bulunmuştur. Onikinci ayda kontrol gruplarda fertilité % 60 a kadar çıkmıştır. 5 ve 10 krad radyasyon gruplarında kistli farelerin sırasıyla % 35, 20 oranlarında fertil kist taşıdıkları saptanmıştır. 20 krad radyasyon grubunda farelerin % 17.64 ünde bazı kistlerin serbest protoscolex taşınmalarına rağmen germinal membranlarında protoscolex meydana getirmek üzere tomurcuklanma meydana geldiği mikroskop altında yapılan yoklamalarda görülmüştür. Bu bakımdan radyasyonun bu dozda gelişim üzerine büyük ölçüde geciktirme yaptığı kanısına varılmıştır.

Giriş

Paraziter zoonozların en önemlilerinden biri Echinococcose veya Kist hidatid hastalığı olup, bu hastalığa yurdumuzun çeşitli bölgelerinde gerek kasaplık hayvanlarda, gerekse insanlarda çok rastlanmaktadır. Kist hidatid yüzünden her yıl birçok vatandaşımız çeşitli organlarından ameliyat olmakta, bir kısmı da hayatlarını kaybetmektedir(1). Mezbahalarda ise kesilen kasaplık hayvanların başta akciğer ve akciğerleri olmak üzere çeşitli organları imha edilmekte (5), ayrıca ekinokok kisti taşıyan hayvanlarda et randımanında sağlıklı olanlara oranla bir azalma olduğu da bildirilmektedir (15).

Bir taraftan ekonomik kayıplara neden olan diğer taraftan da halk sağlığını tehdit eden bu hastalıkla ilgili profilaktik ve küratif nitelikteki ilmi çalışmalara diğer ülkelerde geniş bir yer verildiği halde yurdumuzda bu tür çalışmalar yok denecek kadar azdır.

Biz bu araştırmada *E. g. granulosis* protoscolexlerine radyasyonun etkisini *in vivo* olarak inceleyerek, sekonder hidatidoz komplikasyonlarının önlenip önlenemeyeceğini ortaya koymak istedik . Aynı zamanda küratif ve profilaktik amaçlarla yapılacak radyasyon çalışmalarına ışık tutacak bazı sonuçların elde edilmesi de amacımız içinde idi.

Parazitlerin de diğer canlılar gibi iyonize radyasyondan zarar gördükleri, ilk defa 1916 da *Tyzzer ve Honeij'in* X ışınlarının *Trichinella spiralis'in* gelişimi üzerine etkisini inceledikleri bir araştırma ile ortaya konmuştur (14). Bugün iyonize radyasyon kaynakları, radioizotoplar, kısmen de ultraviyole radyasyonu parazitoloji sahasında kullanılma olanağı bulmuştur. Radioizotop tekniği parazitoloji alanında parazitlerin patogen etkilerinin saptanmasında, beslenme, fizyoloji ve biyolojilerinin incelenmesinde, çeşitli paraziter ilaçların etki mekanizmalarının araştırılmasında kullanılmaktadır. Aynı zamanda pa-

raziter hastalıklarda bağışıklığın incelenmesinde de yararlı olmaktadır (4, 14).

Parazitoloji sahasında, bir çok parazit türlerinde radyasyonun meydana getirdiği morfolojik varyasyonlar incelenmiş (17, 20) gıda sanayiinde etlerin parazit larvaları yönünden radyasyon aracılığı ile sterilizasyonu konusunda bir çok araştırma yapılmıştır (3, 8, 18). İrradiye edilmiş parazit larvalarının bağışıklık ajanları olarak kullanılma olanakları araştırılmış (2, 6, 7, 9, 11, 12, 16, 19, 21), bazı uygulamalara geçilmiş ve gelecek için ümit taşıyan sonuçlar alınmıştır (6, 7, 16).

E.granulosus yumurta ve protoscolexleri ile yapılan çalışmaları ise şu şekilde özetliyebiliriz.

E. granulosus yumurtaları 10 krad dozda irradiye edilerek oral olarak kemiricilere verildiğinde, meydana gelen kist sayısının, 20-30 krad dozlarda ise hem meydana gelen kist sayısının, hem de enfekte olan hayvan sayısının azaldığı (22), başka bir çalışmaya göre (10), 20 krad dozun üstünde irradiye edilen yumurtalardan hiç bir farede kist meydana gelmediği bildirilmiştir.

24 saat ultraviyole radyasyonuna bırakılan E. granulosus yumurtalarının farelerdeki enfektivitesi azalmış, 50 UV alan yumurtalarla hiçbir farenin enfekte olmadığı bildirilmiştir (22).

E.granulosus protoscolexleri 20, 25, 30 krad dozda irradiye edildikten sonra köpeklere verildiğinde, kontrollere oranla daha az sayıda olgun parazit meydana geldiği (12), 25 krad dozda irradiye protoscolexlerin köpeklere verilmesinden sonra müteakip enfeksiyonlara karşı oldukça yüksek bir bağışıklık sağlandığı belirtilmiştir (11, 13).

Farelerde irradiye edilmiş E.granulosus protoscolexlerinden sekonder hidatid kistlerin gelişmesi ile ilgili tek çalışma *Wikerhauser ve arkadaşları*(21) tarafından yapılmış, 25 krad dozda irradiye protoscolexler intraperitonal olarak farelere verildiğinde kontrollere oranla daha fazla kist meydana geldiği ancak denemelerinde çok sayıda hayvan kullanılmamasından ötürü sonuçların güvenilir şekilde değerlendirilmesinin mümkün olmadığı belirtilmiştir.

Materyal ve Metod

Çalışmamızda dency hayvanı olarak 20-33 günlük süttten yeni kesilmiş beyaz fareler (*Mus. musculus var. albinus*) kullanılmıştır. Her radyasyon dozu için 40 fare (20 erkek, 20 dişi), bunun kontrolü olarak da 10 fare (5 erkek, 5 dişi) kullanılmıştır. Ayrıca 40 fare (20 erkek, 20

dişi) herhangi bir işlem uygulanmadan deney sonuna kadar ortak kontrol grubu olarak ayrılmıştır.

Denemeler için gerekli E.g. granulosus protoscolexleri, Et Balık Kurumu Ankara Kombinasından, unilokuler tipte, fertil ekinokok kisti taşıyan koyun karaciğerlerinden temin edilmiştir. Koyun karaciğerlerindeki kistlerden enjektörle kist sıvısı çekilmiş ve bir silindire toplanmıştır. Silindire aktarılan sıvı içindeki protoscolexlerin kendi ağırlıkları ile dibe çökmesi beklenmiş ve üstteki sıvı kısım dipteki tortu kısım hareket ettirilmeden dökülmüş ve protoscolexler üç kere steril fizyolojik su ile yıkanmıştır. Protoscolexlerin canlılığı, mikroskop altında hareketliliği kontrol edilerek saptanmıştır. Bütün denemelerde normal strüktür gösteren protoscolexlerin hareketliliğini mikroskop altında daha belirgin hale getirmek için, protoscolex süspansiyonu $38 \pm 1^\circ\text{C}$ da su banyosunda 30 dakika bırakılmıştır. Protoscolex süspansiyonu iyice çalkalandıktan sonra, 10 sayım yapılmış ve 0.1 cc. deki canlı protoscolex sayısı 100 olacak şekilde ayarlanmış ve süspansiyona 1 cc. de 1000 Ünite Penicillin, 0.001 gr. Streptomycin bulunacak şekilde antibiyotik eklenmiştir.

Radyasyona tabi tutulacak protoscolexleri kapsayan tüplerle birlikte gidiş ve gelişlerin protoscolexlere etkisi olabileceği düşünülmesiyle radyasyona tabi tutulmadan farelere verilecek protoscolexleri kapsayan kontrol tüplerde kaset içerisinde radyasyonun yapıldığı yere götürülmüştür. Radyasyon kaynağı olarak Başbakanlık Atom Enerji Komisyonu Ankara Nükleer Araştırma Merkezindeki Co^{60} kaynağından yararlanılmıştır. Yapılan denemelerin hepsinde kaynağın o andaki doz hızı hesaplanarak radyasyon süresi saptanmıştır. Bütün ışınlamalar, normal oda sıcaklığında (yaklaşık olarak 20°C) ve normal atmosfer basıncı altında yapılmıştır. E.g. granulosus protoscolexlerinin 5, 10, 20, 30, 40 krad dozlarda irradiye edilmesi kararlaştırılmış ancak araştırma süresince daha yüksek dozların gerektiği görüldükçe 60, 80, 100 krad dozlara çıkılmış, bunun da yetersiz bulunması üzerine 150, 200, 250 krad doz uygulanmıştır.

Bütün gruplardaki farelere 1 cc. lik enjektör ve 20 numara (K 51) iğneyle protoscolex süspansiyonundan 0.3 cc. (ortalama 300 protoscolex) intraperitoneal olarak verilmiştir.

Her denemedeki radyasyon gruplarının ve kontrol gruplarının yarısı erken dönemdeki kist gelişimini ve kontrollerle karşılaştırmasını yapmak üzere dördüncü ayda, diğer yarısı ise gelişen kistlerin fertil hale gelip gelemeyeceklerini ve bu dönemdeki gelişimi saptamak amacıyla onikinci ayda otopsi yapılmıştır.

Bu otopsilerde enfeksiyon oranları, meydana gelen kistlerin sayıları, çapları, fertilitite durumları, organlara göre dağılımları, karaciğer loblarına ve yüzeylerine göre dağılımları ile karaciğer ağırlıklarına etkileri saptanmıştır. Ayrıca makroskopik lezyon gösteren organ ve dokulardan örnekler alınarak histopatolojik yoklamaları yaptırılmıştır.

Radyasyon ve kontrol gruplarında enfeksiyon oranlarının ve erkek, dişi arasındaki farkların istatistiki bakımdan önemli bir değer olup olmadığı "t testi" ile araştırılmıştır.

Sonuçlar

a) *Enfeksiyon oranı* : Dördüncü ayda yapılan otopsilerde 5, 10, 20, 30, 40 krad dozlarda irradiye protoscolex verilen gruplarda enfeksiyon oranı sırasıyla % 95, 85, 95, 75, 90 olmuş, 60 krad dozdan itibaren enfeksiyon oranında bir düşüş dikkati çekmiştir. Nitekim 60, 80, 100 ve 150 krad dozlarda enfeksiyon oranı sırasıyla % 45, 40, 20 ve 5 bulunmuştur (Cetvel 1).

CETVEL I

Dördüncü ve onikinci ayda otopsileri yapılan gruplarda enfekte fare sayıları ve oranları

Deneme No	Gruplar	Dördüncü ayda			Onikinci ayda		
		Grup fare sayısı	Enfekte fare sayısı	% si	Grup fare sayısı	Enfekte fare sayısı	% si
I	5 krad Kontrol	20	19	95	20	20	100
		5	5	100	5	5	100
II	10 krad Kontrol	20	17	85	20	20	100
		5	5	100	5	5	100
III	20 krad Kontrol	20	19	95	20	17	85
		5	5	100	5	5	100
IV	30 krad Kontrol	20	15	75	20	17	85
		5	5	100	5	5	100
V	40 krad Kontrol	20	18	90	20	17	85
		5	5	100	5	5	100
VI	60 krad	20	9	45	14	7	50
	80 krad	20	8	40	19	8	42.10
	100 krad	20	4	20	17	4	23.52
	Kontrol	5	5	100	5	5	100
VII	150 krad	20	1	5	20	—	—
	200 krad	20	—	—	20	—	—
	250 krad	20	—	—	20	—	—
	Kontrol	5	5	100	5	5	100
VIII	KONTROL	20	—	—	20	—	—

Onikinci ayda yapılan otopsilerde 5, 10, 20, 30, 40 krad dozlarda irradiye protoscolex verilen gruplarda enfeksiyon oranı sırası ile % 100, 100, 85, 85, 85 olmuş, bu dönemde de 60 krad dozdan itibaren bir düşüş dikkati çekmiş, 60, 80, 100 krad dozlarda enfeksiyon oranı sırasıyla % 50, 42.10, 23.52 bulunmuştur.

Her iki dönemin bütün kontrol gruplarında enfeksiyon oranı % 100 olmuştur (Cetvel 1).

b) *Enfekte bulunan farelerde meydana gelen kist sayıları ve verilen protoscolex sayısına göre kist gelişim oranları :*

Dördüncü ay otopsilerinde 5, 10, 20, 30 krad radyasyon gruplarında enfekte farelerdeki ortalama kist sayıları genellikle 6 dan fazla olmuş, radyasyon dozları arttıkça buna bağlı olarak 40 krad dozdan itibaren kist sayıları belirgin bir azalma göstererek 150 krad da 2 daha yüksek dozlarda ise 0 olmuştur. I. grubun kontrolü dışında bütün kontrol gruplarında ortalama kist sayıları, radyasyon gruplarından daima fazla olmuştur.

Enfeksiyondan oniki ay sonra yapılan otopsilerde de radyasyon gruplarındaki ortalama kist sayılarının kontrol gruplarına oranla daha az olduğu saptanmıştır. Radyasyon gruplarında 30 krad dan itibaren dikkati çekecek şekilde azalan kist sayısı 150 krad dan itibaren 0 olmuştur. Cetvel 2. de her iki dönemde gruplardaki ortalama kist sayıları ve verilen protoscolex sayısına göre kist gelişim oranları gösterilmiştir.

c) *Kistlerin fertilité durumu :* Dördüncü aydaki otopsilerde meydana gelen kistlerin hepsi steril bulunmuş, onikinci aydaki otopsilerde 5, 10 krad radyasyon gruplarında enfekte farelerin sırasıyla % 35, 20, oranlarında fertil kist taşıdıkları, (Resim 1) protoscolexlerin normal morfolojik görünümde ve canlı oldukları saptanmıştır. 20 krad dozda irradiye protoscolex verilen grupta, % 17.64 oranında enfekte farelerde kistlerin germinal membranlarında tomurcuklanma görülmüş, ancak serbest protoscolexe rastlanmamıştır. 20 krad dozdan daha yüksek dozlarda irradiye protoscolex verilen gruplarda ise fertil kist taşıyan farelere rastlanmamıştır.

Kontrol gruplarda fertilité % 60 a kadar çıkmıştır.

d) *Kistlerin büyüklükleri :* Cetvel 3. de de görüldüğü gibi dördüncü ayda 5, 10, 20, 30 ve 40 krad radyasyon gruplarında maximum kist çapları 3.0-4.5 mm. olduğu halde 60, 80, 100 ve 150 krad gibi daha yüksek radyasyon gruplarında devamlı bir düşüş göstererek sırasıyla 2.5 mm., 2.0 mm., 2.5 mm. ve 1.0 mm. ye inmiştir.

CETVEL 2.

Dördüncü ve onikinci ayda otopsi yapılan gruplarda enfekte farelerde ortalama kist sayıları ve verilen protoscolex sayısına göre kist gelişim oranları

Deneme No	Gruplar	Ortalama kist sayıları ve protoscolexlerden kist gelişim oranları			
		Dördüncü ayda		Onikinci ayda	
I	5 krad	6.53	% 2.17	34.30	% 11.43
	Kontrol	6.41	% 2.13	70.83	% 23.61
II	10 krad	12.48	% 4.16	40.85	% 13.61
	Kontrol	14.83	% 4.94	49.16	% 16.38
III	20 krad	8.84	% 2.94	48.50	% 16.16
	Kontrol	15.08	% 5.02	72.08	% 24.02
IV	30 krad	6.19	% 2.06	13.87	% 4.62
	Kontrol	16.75	% 5.58	59.91	% 19.97
V	40 krad	5.71	% 1.90	9.65	% 3.21
	Kontrol	24.00	% 8.00	41.15	% 13.71
VI	60 krad	3.52	% 1.17	8.12	% 2.70
	80 krad	2.37	% 0.79	6.25	% 2.08
	100 krad	3.25	% 1.08	6.00	% 2.00
	Kontrol	10.33	% 3.44	67.16	% 22.38
VII	150 krad	2.00	% 0.66	-	-
	200 krad	-	-	-	-
	250 krad	-	-	-	-
	Kontrol	8.58	% 2.86	60.08	% 20.02

Kontrol gruplarda ise maximum kist çapı 3.0 mm. ile 4.0 mm. arasında değişmiştir.

Gerek radyasyon gerekse kontrol gurubu farelerde bu dönemdeki minimum kist çapları 0.5 mm. olarak ölçülmüştür.

Onikinci ay otopsilerinde, kistlerin oldukça büyüdüğü, 5, 10, 20, 30 krad radyasyon gruplarında maximum kistlerin 2.1-2.7 cm. lik çapa ulaştıkları, 40 krad dozdan itibaren kist çaplarının küçüldüğü dikkati çekmiştir. 40, 60, 80 ve 100 krad radyasyon gruplarında maximum kist çapları sırasıyla 1.5 cm., 1.7 cm., 1.2 cm., 1.0 cm. olarak ölçülmüştür. Bu dönemde minimum kist çapı bütün radyasyon gruplarında 0.5 mm., kontrol gruplarında ise 0.5 mm. - 1.0 mm. arasında ölçülmüştür.

Enfeksiyondan oniki ay sonraki otopsilerde büyük kistlere rastlanmasının yanı sıra dördüncü ay otopsilerindeki gibi 0.5 mm. lik çapta kistlere de tesadüf edilmiş olması, protoscolexlerden kist gelişiminin aynı anda başlamadığını veya ilk gelişen kistlerin diğerlerinin gelişimi üzerine geciktirici etki yaptığını kanıtlar niteliktedir.

CETVEL 3.

Dördüncü ve onikinci ayda enfekte farelerde maximum ve minimum kist çapları

Deneme No	Gruplar	Dördüncü ayda		Onikinci ayda	
		Maximum kist çapı (mm.)	Minimum kist çapı (mm.)	Maximum kist çapı (cm.)	Minimum kist çapı (mm.)
I	5 krad Kontrol	4.5	0.5	2.5	0.5
		3.0	0.5	2.2	0.5
II	10 krad Kontrol	3.0	0.5	2.7	0.5
		3.0	0.5	2.7	0.5
III	20 krad Kontrol	4.0	0.5	2.5	0.5
		3.0	0.5	2.3	1.0
IV	30 krad Kontrol	4.0	0.5	2.1	0.5
		3.0	0.5	2.5	1.0
V	40 krad Kontrol	3.0	0.5	1.5	0.5
		3.0	0.5	2.2	0.5
VI	60 krad	2.5	0.5	1.7	0.5
	80 krad	2.0	0.5	1.2	0.5
	100 krad	2.5	0.5	1.0	0.5
	Kontrol	4.0	0.5	2.1	0.5
VII	150 krad	1.0	0.5	-	-
	200 krad	-	-	-	-
	250 krad	-	-	-	-
	Kontrol	3.0	0.5	2.0	1.0

Araştırmamız sırasında enfeksiyondan dört ve oniki ay sonra yapılan otopsielerde meydana gelen kistlerin bazılarının tek tek (Soliter) bazılarının ise toplu halde (Multipl) geliştikleri görülmüştür.

e) *Kistlerin organlara göre dağılımı* : Kistler genellikle karaciğer ve karın boşluğunda, daha seyrek olarak da barsak, mezenterium, mide, dalak, diyafram, periton ve üreme organında lokalize olmuştur. Radyasyon dozları büyüdükçe kistlerin lokalizasyonu, kontrollere ve düşük radyasyon doz gruplarına oranla daha çok karaciğer ve karın boşluğuna yönelik bulunmuştur. Kistler genellikle karaciğerin her iki yüzünde (Diyaframatik ve viseral) görülmüş, bazı gruplarda kistlerin yalnızca diyaframatik yüzde veya viseral yüzde lokalize olduğu ve çoğunlukla da diyaframatik yüzdeki lokalizasyonun, viseral yüze oranla daha fazla olduğu saptanmıştır.

Kistler karaciğerde lobus sinister ve lobus quadratus'ta en fazla, lobus dexter laterale ve lobus dexter mediale'de daha az, lobus caudatus, proc. caudatus ve proc. papillaris'te ise çok seyrek olarak lokalize olmuştur.

f) *Kistlerin karaciğer ağırlıklarına etkisi* : Dördüncü ay otopsilerinde kistlerin oldukça küçük ve az sayıda olmaları karaciğer ağırlığı üzerine etki yapmamış, kistli karaciğer ağırlıkları normal karaciğer ağırlıkları sınırı içinde kalmıştır.

Onikinci ay otopsilerinde ise kistlerin oldukça büyük ve çok sayıda olmaları nedeni ile gerek radyasyon gerekse kontrol gruplarında karaciğer ağırlıklarında artma görülmüştür. Bu dönemde kistli karaciğer ağırlıklarında azalma 30 krad radyasyon grubundan itibaren gözlenmiştir. Ancak bütün radyasyon gruplarındaki kistli fare karaciğer ağırlıkları normal karaciğer ağırlığı ortalama değerinden yüksek olmuştur. Bu dönemde ortalama karaciğer ağırlığı 3.206 gr. saptandığı halde kontrol gruplarında maximum karaciğer ağırlığı 28.255 gr., olarak tartılmıştır.

g) *Kistlerin histolojik yapıları* : İki ayrı dönemde otopsi yapılan radyasyon ve kontrol gruplarındaki farelerin kistli organlarından alınan örneklerin Fakültemiz Genel ve Deneysel Patoloji Kürsüsünde histopatolojik yoklamaları yapılmış, normal ve irradiye protoscolexlerden gelişen kistlerin yapılarında bir farklılık saptanmamıştır.

h) *İstatistiki analiz sonuçları* : Dördüncü ve onikinci ay otopsilerinde kontrol ve radyasyon gruplarında enfeksiyon oranları arasındaki farkların "t dağılım tablosu"na göre % 5 güven eşiğinde istatistiki olarak önemli olduğu saptanmış, erkek ve dişi fareler arasında enfeksiyona duyarlılık bakımından önemli bir fark bulunmamıştır.

Tartışma

Farelere intraperitoneal olarak verilen irradiye protoscolexlerden sekonder hidatid kistlerin gelişmesi ile ilgili tek çalışma *Wikerhauser ve arkadaşları* (21). tarafından yapılmış ve 25 krad dozda irradiye E. granulosus protoscolexleri intraperitoneal olarak farelere verildiğinde, kontrollere oranla daha fazla sayıda kist meydana geldiği bildirilmiş, ancak çok sayıda deney hayvanı kullanılmamasından ötürü sonuçların güvenilir şekilde değerlendirilemeyeceğine işaret edilmiştir. Çalışmamızda da 20 ve 30 krad doz E.g. granulosus protoscolexlerinin sekonder der kist meydana getirme yeteneğine etkili bulunmamıştır.

Denemelerimizde, 5-40 krad doz gruplarında enfeksiyon oranının oldukça yüksek bulunduğu ve bazı gruplarda kontrollerin düzeyine ulaştığı görülmüştür. Enfeksiyon oranında azalma 60 krad dozdan itibaren dikkati çekmiş ve 150 krad dan daha yüksek dozlarda E.g. granulosus protoscolexlerinin beyaz farelerde sekonder kist meydana getirme yeteneklerini kaybettikleri saptanmıştır.

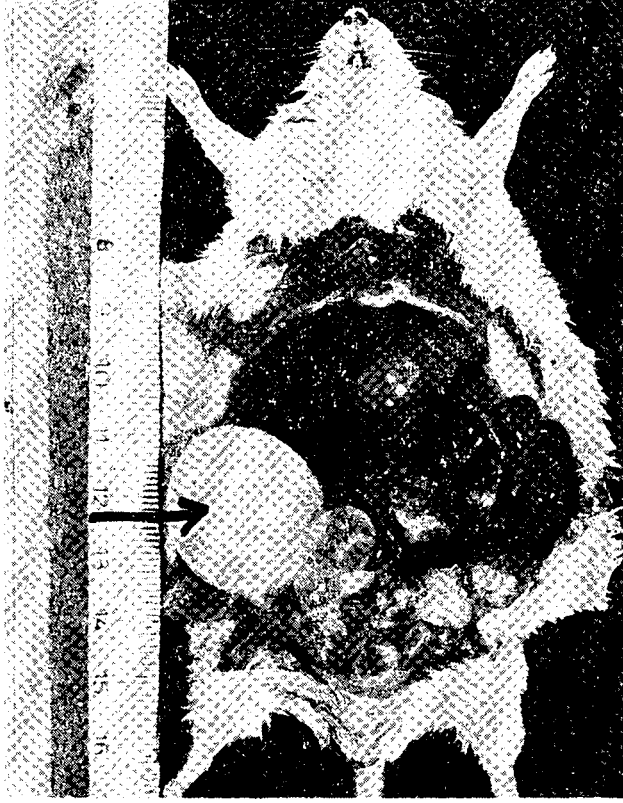
Sonuç olarak, bu çalışmamızda kist hidatiğin tedavisinde özellikle sekonder hidatidoz komplikasyonlarının önlenmesinde oldukça yüksek dozları gerektirmesi bakımından radyasyonun kullanılma olanağı bulunmadığı anlaşılmıştır. Ayrıca yapılacak immunolojik çalışmalarda protoscolexlerin atenuasyonu için 150 krad dan daha yüksek dozların gerektiği saptanmıştır.

Literatür

- 1- **Bilgin, Y.** (1974): *Halk sağlığı açısından Türkiye'de Echinococcosis sorunu ve çözüm yolları üzerinde çalışmalar*. Halk sağlığı doçentlik tezi, Ankara.
- 2- **Dow, C., W.F.H. Jarrett, F.W. Jennings, W.I.M. McIntyre and W. Mulligan** (1959): *The production of active immunity against the canine hookworm Uncinaria stenocephala*. J. Am. vet. med. Ass., 135, 407-411.
- 3- **FAO** (1966): *Les bases techniques de la réglementation des aliments irradiés*. Org. mond. Santé Sér. Rapp. techn., 316.
- 4- **IAEA** (1968): *Isotopes and Radiation in Parasitology*. Vienna.
- 5- **Işık, E.** (1974): *Tenya ekinokküs ve zararları*. Et Endüstrisi Derg., 8, 16-17.
- 6- **Jarrett, W.F.H., F.W. Jennings, W.I.M. Mc Intryre, W. Mulligan and N.C.C. Sharp** (1961): *A pasture trial using 2 immunizing doses of a parasitic bronchitis vaccine*. Am. J. vet. Res., 22, 492-495.
- 7- **Javanović, M., A. Sokolić, M. Movsesijan and K. Cuperlović** (1965): *Immunization of sheep with irradiated larvea of Dictyocaulus filaria*. Br. vet. J., 121, 119-131.
- 8- **Laverton, S.** (1967): *Background to food irradiation*. Span., 10, 155-159.
- 9- **Miller, T.A.** (1966): *Comparison of the immunogenic efficiencies of normal and X-irradiated Ancylostoma caninum larvae in dogs*. J. Parasit., 52, 512-519.
- 10- **Mladenović, Z. and M. Movsesijan** (1967): *The effect of X-irradiation on the development of Echinococcus granulosus onchospheres in white mice*. Acta vet. Beogr., 17, 427-431. (Helminth. Abst., 1972, 41, 3414).
- 11- **Movsesijan, M., A. Sokolić and Ž. Mladenović** (1967): *Studies on the immunological potentiality of irradiated E. granulosus forms: immunization experiments in dogs*. Br. vet. J., 124, 425-432. (Helminth. Abst., 1969, 38, 432).

- 12- **Movsesijan, M., A. Sokolić and Ž. Mladenović** (1967): *Preservation and irradiation of Echinococcus granulosus forms for immunological studies.* Vet. Arh., 37, 384-391.
- 13- **Movsesijan, M. and Ž. Mladenović** (1970): *Active immunization of dogs against Echinococcus granulosus.* Vet. Glasn., 24, 189-193. (Helminth. Abst., 1973, 42, 1039).
- 14- **Mulligan, W.** (1963): *The use of ionizing radiation and radioisotopes in parasitology. Techniques in parasitology,* 25-43. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- 15- **Rauchlach, K.** (1958): *Betrachtungen zur Echinokokkenkrankheit der Schlachttiere.* Mh. Vet. Med., 13, 3440-3443. (Helminth. Abst., 1960, 29, 684).
- 16- **Sokolić, A., M. Javanović, K. Čuperlović and M. Movsesijan** (1965): *Vaccination against Dictyocaulus filaria with irradiated larvae.* Br. vet. J., 121, 212-222.
- 17- **Tiğin, Y.** (1970): *Coenurus cerebralis'teki scolexlere Cobalt⁶⁰ kaynağundan verilen radyasyonun etkisi.* Vet. Fak. Derg. Ankara Üniv., 17, 242-253.
- 18- **Tolgay, Z., İ. Tezcan, N. Tolgay ve A. Cengiz** (1972): *Dana ve sığır etlerinde Cysticercus bovis'in iyonizan ışınlarla (Cobalt-60 gamma ışınları) öldürülerek veya inaktive edilerek zararsız hale getirilmesi üzerine araştırmalar.* Türk. vet. Hekim. Dern. Derg., 42, 13-29.
- 19- **Varga, I.** (1968): *Immunization experiments with irradiated larvae of Syngamus trachea in chickens.* Isotopes and Radiation in Parasitology, I-II. IAEA. Vienna.
- 20- **Villella, J.B., S.E. Gould and H.J. Comberg** (1960): *Effect of Cobalt 60 and X-ray on infectivity of cysticercoids of Hymenolepis diminuta.* J. Parasit., 46, 165-169.
- 21- **Wikerhauser, T., I. Magud, N. Džakula M. Žuković and I. Hršah** (1974): *An attempt to vaccinate mice against intraperitoneal secondary echinococcosis with subcutaneous injection of irradiated protoscoleces of Echinococcus granulosus.* Acta parasit. jugosl., 5, 11-13.
- 22- **Williams, J.F. and C.W. Colli** (1972): *Influence of ionizing irradiation on infectivity of eggs of E. granulosus in laboratory rodents.* J. Parasit., 58, 427-430.

Yazı "Dergi yazı kuruluna" 16.9.1975 günü gelmiştir.



Resim 1: Enfeksiyondan oniki ay sonra fertil bir kist hidatid-A fertile hydatid cyst twelve month after infection.