

Geislavarnir ríkisins

Icelandic Radiation Protection Institute

Geislaálag starfsfólks sem

vinnur við jónandi

geislun á Íslandi

Yfirlit fyrir árið 2000

Reykjavík, apríl 2001

Guðlaugur Einarsson, sviðsstjóri

**Geislaálag starfsfólks sem
vinnur við jónandi geislun á Íslandi
Yfirlit fyrir árið 2000**

Efnisyfirlit

EFNISYFIRLIT.....	1
INNGANGUR.....	2
FRAMKVÆMD.....	3
NIÐURSTÖÐUR OG UMRÆÐA.....	4
LEIÐBEININGAR VEGNA EFTIRLITS MEÐ GEISLAÁLAGI STARFSFÓLKS	9
HEIMILDIR	11

Samantekt

Kynntar eru niðurstöður um geislaálag starfsfólks sem vinnur við jónandi geislun fyrir árið 2000. Samtals báru 583 einstaklingar geislaálag mældur og mældist geislun hjá 123 aðilum eða 21,1%. Meðalgeislaálag var 0.17 mSv ef miðað er við alla sem báru mælifilmu og 0.81 mSv ef eingöngu er miðað við þá starfsmenn sem geislun mældist hjá. Þá var hópgeislaálag (Collective effective dose) **0.12 manSv**.

INNGANGUR

Í samræmi við lög nr. 117/1985 um geislavarnir og reglugerð nr. 356/1986 um öryggisráðstafanir gegn jónandi geislun, hefur Geislavarnir ríkisins eftirlit með geislaálagi starfsfólks sem starfar við jónandi geislun. Gagnagrunnskerfið sem notað er við skráninguna uppfyllir kröfur sem gerðar eru um slíka skráningu af m.a. UNSCEAR⁽¹⁾ og ESB⁽²⁾.

Í gagnagrunnskerfinu eru nú upplýsingar um geislaálag rúmlega 1500 einstaklinga sem starfað hafa við jónandi geislun frá árinu 1989. Á árinu 2000 báru 583 starfsmenn mælifilmur frá stofnuninni og starfa þeir á yfir 80 stöðum. Um 75% af þeim vinna störf sem tengjast notkun jónandi geislunar við læknisfræðilega myndgreiningu og um 19% tengjast annarri notkun jónandi geislunar í læknisfræði. Um 6% starfsmanna vinna við notkun jónandi geislunar í iðnaði.

Notkun mælifilma er ekki takmörkuð af hálfu stofnunarinnar. Þeir sem starfa með jónandi geislun geta fengið mælifilmur hjá Geislavörnum ríkisins, sé þess óskað. Á hverju ári er innheimt sérstakt gjald fyrir hvern notanda og er miðað við fjölda notaðra filma á ári.

FRAMKVÆMD

Hver einstaklingur sem fær mælifilmu er skráður í gagnagrunninn samkvæmt kennitölu. Mælifilmurnar eru bornar í tvo mánuði í senn, þannig að mælitímabilin eru 6 á ári. Starfsfólk við röntgengreiningu sem notar blýgúmmísvuntu við vinnu sína á að bera mælifilmuna undir henni. Allir starfsmenn eru með eins filmuhylki, en til viðbótar eru nokkrir starfsmenn á röntgendeildum með sérstök TLD mælihylki til að nema geislun fyrir utan blýgúmmísvuntu. Þessu hylki eru borin við kruga og þannig er hægt að meta þá geislun sem starfsmennirnir fá á augu, enda um að ræða starfsmenn sem vinna mikið við skyggningu.

Sú geislun sem lesin er af mælifilmunum og skráð er í gagnagrunninn, er **vegið geislaálag** (effective dose)⁽³⁾. Litið er svo á að geislunin sé jöfn á allan búkinn. Í gagnagrunninum er geislaálag skráð í 0.1 mSv þrepum og geislaálag undir 0.05 mSv er skráð sem núll. Mælifilmur sem koma meira en tveimur mælitímabilum of seint til framköllunar eru ekki skráðar í gagnagrunninn. Þær eru þó framkallaðar og metnar, jafnvel þó þær komi allt að einu ári of seint.

NIÐURSTÖÐUR OG UMRÆÐA

Í töflu 1 er sýnt meðal- og heildargeislaálag fyrir árið 2000 fyrir allar starfsgreinar og kemur þar fram að hæsta meðalársgeislaálag starfsmanna, er hjá starfsmönnum á rannsóknarstofu (tegund B (einn staður)) með 1,58 mSv. Þar á eftir eru starfsmenn við hjartaþræðingar (tveir staðir) með 0,47 mSv. Ef eingöngu er litið á meðalgeislaálag þeirra einstaklinga sem voru með mælanlega geislun, snýst dæmið við, þar sem starfsmenn við hjartaþræðingar eru með 3,14 mSv í meðalársgeislaálag (5 starfsmenn), á meðan starfsmenn á rannsóknastofu (tegund B) eru með 1,8 mSv (7 starfsmenn). Hæsta geislaálag einstaklings er 15,6 mSv fyrir allt árið hjá starfsmanni á skurðstofu og er til komið á einu mælitímabili. Meðalársgeislaálag á röntgendeildum er 0,14 mSv og er það svipað og annars staðar á Norðurlöndum ⁽⁴⁾.

Í töflu 2 sést dreifing geislaálags í stærðarflokkum, flokkað eftir tegund starfa. Af þeim starfsmönnum sem starfa við lækisfræðilega myndgreiningu eru 21% með mælanlegt geislaálag.

Í töflu 3 er sýnt meðal- og heildargeislaálag fyrir einstakar starfsstéttir innan heilbrigðiskerfisins. Hæðst meðalársgeislaálag er hjá hjúkrunarfólki við hjartaþræðingar (1,18 mSv), en ef litið er eingöngu á meðalgeislaálag þeirra starfsmanna sem eru með mælanlega geislun eru það lækur utan röntgendeilda og starfsmenn sem vinna með opnar geislalindir, þ.e. efnafræðingar, líffræðingar og meinatæknar sem eru með hæsta meðalgeislaálagið (3,98 og 2.21 mSv).

Í töflu 4 er samanburður við ársgeislaálag síðustu 4 ár. Fjöldi starfsmanna hefur vaxið um 7% frá því í fyrra og að sama skapi hefur vaxið hlutfall þeirra starfsmanna sem ekki mælist með geislun. Meðalársgeislaálag hefur lækkað lítillega frá því í fyrra og er fyrir neðan meðaltal síðustu 4 ára.

Tafla 1. Meðal- og heildarársgeislaálag fyrir 2000, flokkun eftir tegund starfa.

	Starfs- kóði	Fjöldi starfsm.	Fjöldi starfsmanna með D = 0	Hlutfall (%) starfsmanna með D = 0	Meðal- ársgeislaálag (mSv)	Meðalársgeisla- álag f. starfsmenn með D > 0 (mSv)	Heildar- ársgeislaálag (mSv)
Læknisfræðileg myndgreining							
Almenn röntgengreining	1	292	210	72	0.14	0.54	42.1
Hjartaþræðingar	2	23	11	48	0.47	3.14	31.4
Brjóstamyndatökur	3	9	5	56	0.30	0.40	0.8
Röntgenr. á skurðstofum	4	44	36	82	0.46	0.67	4.7
Röntgenr. hjá tannlæknum	5	43	43	100	0.00	0.00	0.0
Röntgenr. hjá dýralæknum	6	11	11	100	0.00	0.00	0.0
Geislalækningar							
Megavolt (linac) meðferð og lokaðar geislalindir	10	20	18	90	0.14	1.35	2.7
Opnar geislalindir, þ.a.m. ísótópa- og lífefnafræðirannsóknir							
Rannsóknarstofa tegund C	21	2	0	0	0.40	0.40	0.8
Rannsóknarstofa tegund B	22	8	1	13	1.58	1.80	12.6
Rannsóknarstofa tegund D	25	94	91	97	0.05	1.70	5.1
Efnisrannsóknir og fl.							
Færanleg tæki (iðnaðartg.)	32	8	6	75	0.20	0.80	1.6
Lokaðar lindir í iðnaði	41	2	2	100			
Hreyfanlegar lokaðar lindir	42	19	18	95	0.03	0.50	0.5
"X-ray diffraction" tæki	55	2	2	100			
Öryggi og eftirlit	82	6	6	100			
Læknisfræðileg myndgreining		422	316	79	0.18	0.70	75.2
Geislalækningar		20	18	90	0.14	1.35	2.7
Opnar geislalindir í lækningum		104	92	89	0.18	1.59	19.1
Efnis rannsóknir		37	34	92	0.06	0.70	2.1
Samtals		545	437	80	0.19	0.94	99.1

Ath. D stendur fyrir "Dose" eða geislaálag í þessari og næstu töflum

Tafla 2. Dreifing ársgeislaálags 2000, flokkun eftir tegund starfa

Starfs- kóði	Fjöldi starfsmanna / ársgeislaálag í stærðarflokkum															
	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5 0.6	0.7- 0.9	1.0- 1.9	2.0- 2.9	3.0- 3.9	4.0- 4.9	5.0- 6.9	7.0- 9.9	10.0-	Heild. fjöldi	
Læknisfræðileg myndgreining																
Almenn röntngreining (1)	210	24	15	13	4	15	3	4	2	1	0	1	0	0	292	
Hjartaþræðingar (2)	11	3	1	2	1	0	0	3	1	1	0	0	0		23	
Brjóstamyndatökur (3)	5	0	0	1	0	2	0	1							9	
Röntngreining á skurðstofum (4)	36	4	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1 ^(a)	44	
Röntngreining hjá tannlæknum (5)	43														43	
Röntngreining hjá dýralæknum (6)	11														11	
Geislalækningar																
Megavolt (linac) meðferð og lokaðar geislalindir (10)	18	0	0	0	1	0	0	0	1						20	
Opnar geislalindir, þ.a.m. ísótópa- og lífefnafræðirannsóknir																
Rannsóknarstofa tegund B (21)	0	0	1	0	0	0	0	1							2	
Rannsóknarstofa tegund C (22)	1	1	0	0	0	1	0	1	2	2					8	
Rannsóknarstofa tegund D (25)	91	0	0	0	1	0	0	1	0	1					94	
Efnisrannsóknir																
Færanlegtæki (iðnaðarrtg.) (32)	6	0	0	0	0	2									8	
Lokaðar lindir í iðnaði (41)	2														2	
Hreyfanlegar lokaðar lindir (42)	18	0	0	0	0	1									19	
"X-ray diffraction" tæki (55)	2														2	
Öryggi og eftirlit (82)	6														6	
Læknisfræðileg myndgreining	316	31	16	17	6	17	3	8	3	3	0	1	0	1	422	
Geislalækningar	18	0	0	0	1	0	0	0	1						20	
Opnar geislalindir í lækningum	92	1	1	0	1	2	0	2	2	3					104	
Efnis rannsóknir, "x-ray diffr."	34	0	0	0	0	1	2								37	
Samtals	460	32	17	17	8	20	5	10	6	6	0	1	0	1	583	

(a) 15.6 mSv

Tafla 3. Meðal- og heildargeislaálag á ári fyrir starfsmenn innan læknisfræðinnar, 2000. Flokkun eftir starfsheitum

	Fjöldi starfsm.	Fjöldi starfsm. með D = 0	Hlutfall (%) starfsm. með D = 0	Meðalárs- geislaálag (mSv)	Meðalársgeisla- álag. f. starfsm. með D ≠ 0 (mSv)	Heildar- ársgeisla- álag (mSv)
Almenn röntgengreining á röntgendeildum						
Röntgenlæknar og læknar	42	22	52	0.42	0.89	17.8
Röntgentæknar	109	51	47	0.22	0.42	24.2
Hjúkrunarfræðingar	10	7	70	0.19	0.63	1.9
Aðstoðarfólk	48	45	94	0.05	0.78	2.3
Ritarar og fl.	6	0	100	0.00	0.00	0.0
Tæknimenn	23	23	100	0.00	0.00	0.0
Almenn röntgengreining utan röntgendeilda						
Læknar	46	41	89	0.43	3.98	19.9
Hjúkrunarfræðingar	61	52	85	0.02	0.13	1.2
Aðstoðarfólk, ritara, ofl.	2	2	100	0.00	0.00	0.0
Hjartaþræðingar						
Læknar	9	2	22	0,31	0.40	2.8
Hjúkrunarfræðingar	5	2	40	1.18	1.97	5.9
Geislalækningar						
Læknar	1	1	100	0.00	0.00	0.0
Röntgentæknar	3	3	100	0.00	0.00	0.0
Hjúkrunarfræðingar	8	8	100	0.00	0.00	0.0
Ritarar, ofl.	2	2	100	0.00	0.00	0.0
Tæknimenn	1	1	100	0.00	0.00	0.0
Eðlisfræðingar	3	1	33	0.90	1.35	2.7
Opnar geislalindir, þ.a.m. Ísótópa- og lífefnafræðrannsóknir						
Læknar	2	2	100	0.00	0.00	0.0
Efnafræðingar, meinataeknar og fl.	95	88	93	0.16	2.21	15.5
Aðstoðarfólk	4	3	75	0.03	0.10	0.1

Tafla 4. Dreifing ársgeislaálags 1996 - 2000.

	1996	1997	1998	1999	2000
Fjöldi starfsmanna	574	574	577	545	583
Fjöldi starfsm. með D = 0	434	440	470	437	422
Hlutfall starfsm með D = 0 (%)	76.0	77.2	81.5	80.2	88.9
Meðalársgeislaálag (mSv)	0.20	0.21	0.15	0.19	0.17
Meðalársgeislaálag fyrir starfsmenn með D > 0 (mSv)	0.81	0.92	0.83	0.94	0.81
Heildarársgeislaálag (mSv) ^(a)	113	123	89	101.6	99.1
Áætlað heildargeislaálag vegna týndra filma og filma sem bárust of seint (mSv)	10	10	10	10	10
Áætlað heildargeislaálag vegna geislunar undir greiningarmörkum (mSv) ^(b)	10	10	10	10	10
Heildarársgeislaálag (manSv) ^(c)	0.13	0.14	0.11	0.12	0.12

^(a) Með því að leggja saman allt skráð geislaálag.

^(b) Reiknað út frá dreifingu ársgeislaálags fyrir starfsmenn innan læknisfræðilegrar myndgreiningar (það eru 70% af mælifilmunum og 90% af skráðu geislaálagi).

^(c) Reiknað með því að leggja saman alla aflestra af mælifiljum og leggja síðan við það áætlað óskráð geislaálag undir greiningarmörkum og vegna mælifilma sem hafa glatast eða koma of seint til framköllunar.

Leiðbeiningar vegna eftirlits með geislaálagi starfsfólks

Eitt af mikilvægustu verkefnum Geislavarna ríkisins er að fylgjast með geislaskömmtum starfsmanna sem vinna við jónandi geislun. Það er framkvæmt með þeim hætti að starfsmönnum er reglulega úthlutað geislaálagmælifilmum sem þeir bera, í til þess gerðu filmuhylki, í tvo mánuði í senn.

Markmiðið með mælingum á geislaskömmtum starfsmanna sem starfa við jónandi geislun er tvíþætt, í fyrsta lagi að staðfesta að geislunin sé ætíð eins lág og frekast er unnt með tillit til aðstæðna og í öðru lagi að tryggja að öll starfsemi með geislaálagi og geislaálag efni fari fram með þeim hætti að geislaskammtar starfsmanna séu ætíð innan við þau mörk sem Alþjóðageislavarnaráðið (ICRP) hefur sett. Samkvæmt leiðbeiningum ICRP (publication 60, 1990) skal fylgjast með geislaskömmtum allra starfsmanna sem verða fyrir geislun við störf sín, nema augljóst sé að geislaálagið muni ætíð vera mjög lágt.

Það eru oft engin skýr mörk á milli starfsmannahópa á sama vinnustað sem vinna mikið með geislaálagi og geislaálag efni og þeirra sem koma lítið að slíkri vinnu eða sem eru þannig staðsettir við vinnu sína að geislaskammtar þeirra eru mjög lítlir eða hverfandi. Því er oft erfitt að segja fyrirfram hvaða starfsmenn á vinnustað eins og röntgendeild eigi að bera geislaálagmælfilmu. Taka verður tillit til nokkura þátta sem snúa að starfsemi, vinnuástandi og vinnubrögðum. Um er að ræða atriði eins og um hvers konar geislaálag er að ræða, hvað lengi viðkomandi vinnur við geislaálag, hvaða skermunarfyrirkomulag er á staðnum, um hvaða fjarlægðir er að ræða og hvaða möguleikar eru á óhappi með geislaálagi eða geislaálagi. Hér verður að meta þörf hvers starfsmanns miðað við starfsumhverfi hans og einnig þá reynslu sem fyrri mælingar hafa leitt í ljós.

Geislaskammtamælingar með mælfilmum (eða TLD) er auðveld og ódýr leið til þess að fylgjast með geislaskömmtum starfsmanna sem verða fyrir ytri geislun við störf sín. Því ættu allir starfsmenn sem vinna við jónandi geislun að bera geislaálagmælfilmu nema augljóst sé að geislaálag þeirra vegna ytri geislunar verði ætíð lágt.

Geisla­mæ­lifil­mur og fil­mu­hyl­ki henta vel til mæ­linga á geisla­skömmtum starfs­fólks á röntgen­deildum. Leggið fil­muna í fil­mu­hyl­kið, þannig að nafnið á fil­munni sjáist í glugga á framhlið. Fil­man skal borin í tvo mánuði. Fyrir byrjun hvers tímabils senda Geisla­varnir ríkisins nýjar fil­mur, þannig að hægt er að skipta um fil­mur í byrjun þess tímabils. Fil­murnar eru nærmar fyrir birtu og hita. Þess vegna geta "gamlar" fil­mur gefið villandi upplýsingar um geisla­skammta. Því er mikilvægt, að í byrjun hvers tímabils sé fil­mum fyrra tímabils safnað saman og þær sendar tímanlega, þannig að þær berist til Geisla­varna ríkisins innan 10 daga. Fil­mur sem berast seinna en 16 vikum eftir útsendingu er yfirleitt ekki hægt að nota til ákvörðunar á geisla­skammti. Farið varlega með fil­murnar og gætið þess að böggla þær ekki, því þær eru viðkvæmar fyrir hnjaski.

Berið fil­mu­hyl­ki á brjósti eða í mittisstað. Þegar notuð er blýsvunta, á að setja fil­mu­hyl­kið undir svuntuna.

Samkvæmt reglum Alþjóðageisla­varnaráðsins (ICRP) eru efri mörk þeirrar geislunar, sem starfs­fólk má verða fyrir við starf sitt, 20 mSv árlega að meðaltali á 5 ára tímabili, eða minna en 2 mSv mánaðarlega og 50mSv miðað við einstök ár. Hér er miðað við geislun á allan líkamann. Efri mörk geislunar á útlími eina eru 500 mSv árlega, og á augu 150 mSv árlega.

Þess skal gætt á hverjum vinnustað að halda geisla­skömmtum til starfs­fólks eins lágum og framast er unnt með skynsamlegu tilliti til aðstæðna. Sem dæmi má nefna, að meðalgeisla­skammtur hvern mánuð á röntgen­deildum liggur undir 0,1 mSv. Þó gerist oft að þeir, sem vinna við skyggningu, fá geisla­skammt er nemur 0,5-1,0 mSv eða meira. Neðri mörk geisla­skammta sem mælast með filmu, er 0,1 mSv. Geisla­skammtar neðan þessara marka eru því ekki skráðir.

Heimildir

1. UNSCEAR, 1982, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, *Ionizing Radiation: Sources and Biological Effects. 1982 Report to the General Assembly*, UN Publication. Sales No. E.82IX.8 06300P (New York: UN).
2. Christensen P., Julius H.W. and Marshall T.O., 1989, *Technical Recommendations for Monitoring Individuals Occupationally Exposed to External Radiation (Revision of Report EUR 5287)*, Commission of the European Communities, Radiological Protection - XX.
3. International Commission on Radiological Protection, *Recommendations of the International Commission on Radiological Protection*, Publication 60, Pergamon Press, Oxford (1990).
4. Geislavarnir ríkisins. *Geislaskammtar starfsfólks sem vinnur við jónandi geislun*. Yfirlit fyrir árið 1994. GR 95:03.