



KUVA 12.1. Säteilyyvaurion ja sitä kehittyvän terveyshaitan syntyminen yksinkertaisesti. Solu kuolee, jos DNA:sa syntyyvä primaarivaurio on laaja (esimerkiksi suuri annos aiheuttaa paljon katkoksia DNA-molekyyleissä). Kuollut solu on kuvattu ristillä. Pienempi DNA-vaurio voi syntyä joko pelkän säteilyn vaikutuksesta tai säteilyn ja jonkin muun karsinogenin yhteisvaikutuksesta. Syntynyt syöpäsolu johtaa terveyshaittaan, jos vaurioitunut solu monistuu; monel tunnetut ja tuntemattomat tekijät voivat edistää tai estää kloonitumista. Esimerkiksi tupakointi on erittäin tehokas syövä kehityksen edistäjä (promootori). Nuolet 1, 2, 6 ja 7 kuvaavat tilannetta, jossa syntynyt syöpäsolu tuhoutuu eikä vauriosta siten koskaan kehity terveyshaittaa; tämä tilanne on ilmeisesti erittäin yleinen jo luonnon taustasäteilyn yhteydessä. Nuolet 3 ja 8 kuvaavat sitä harvinaista tilannetta, jossa vaurioitunut solu kasvaa kliiniseksi syöväksi. Tämän mahdollisuuden todennäköisyys ei yleensä koskaan riipu säteilystä. Sen sijaan primaarisen DNA-vaurion syntyminen todennäköisyys on suhteessa annokseen, joskin tässäkin ilmenee yksilöllisiä vaihtelua. Nuolet 4 ja 5 kuvaavat vastaavaa tapahtumaa silloin, kun säteily on vaurioittanut sukusolua. Epidemiologiset havainnot mitaavat syntyneiden terveyshaittojen määrää, mutta — kuten kuva osoittaa — niiden yhteys primaarivaurion aiheuttaneeseen säteilyannokseen ei ole yksinkertainen.

Huomioon otettavia selkkoja säteilyyn vaarallisuutta arvioitaessa:

### 1. Eri eliöiden säteilyherkkyys on erilainen

- periaate: mitä yksinkertaisempi eliö, sitä paremmin se kestää säteilyä

### 2. Eri elinten ja kudosten säteilyherkkyys vaihtelee huomattavasti

- herkkimmät: kudokset ja elimet joissa tapahtuu vilkasta solujen jakautumista; luuydin, suoliston limakalvo, imu- ja sukurauhaset, perna, iho ja sisäeritysrauhaset (kilpirauhanen)
- kestävimmat: side-, lihas-, rasva- ja hermokudos sekä täysin kehittynyt kudokset
- tietty nukliidi voi kerääntyä johonkin elimen (I kilpi- rauhasen, Sr luustoon, Cs lihakseen)

### 3. Eliöiden säteilyherkkyys on erilainen eri kehitysvaiheissa

- sikiöt ja lapset herkkiä, aikuisilla herkkyys kasvaa iän mukana

### 4. Koko keholle kohdistuva säteilyannos on monta kertaa vaarallisempaa kuin sama annos paikallisesti

- sädehoidossa voidaan antaa useita kymmeniä Gy pienelle alueelle

### 5. Happi lisää solujen säteilyherkkyyttä

- 6. Suoja-aineet
- eräät amlinit parantavat kudosten säteilykestävyyttä

### 7. Toipuminen

- elimistö pystyy osittain heikentämään ja torjumaan säteilyn aiheuttamia vaurioita