

## Radioaktivt nedfall - genetiska skador?

*Radioaktivt nedfall från sovjetiska kärnvapenprov ovan jord som genomfördes på 1940- och 1950-talen orsakade genetiska mutationer hos människor som bodde i närheten av sprängningsområdet, rapporterade BBC den 8 februari, som citerade en rapport i den vetenskapliga tidskriften Science.*

*Enligt denna var de genetiska defekterna dubbelt så vanliga som normalt bland ett 40-tal familjer som bodde intill Semipalatinsk i den före detta Sovjetrepubliken Kazakstan.*

*Studiens resultat visade tydligt vilken skada radioaktiviteten har på människans arvsanlag, uppgav BBC.*

### Kommentarer

**F**örfattarna har studerat mutationer\* i delar av DNA som kallas minisatelliter. Dessa delar har inte någon kodande funktion, dvs de är inte bärare av genetisk information.

Funktionen hos dessa korta DNA segment, är inte känd men människans arvsmassa innehåller tusentals repetitiva segment i storleksordningar mellan 5-100 baspar. Kopior av ett repetitivt segment på några till flera tusen kopior kan ligga i en följd och bildar då en minisatellit.

Det finns således ett stort antal olika minisatelliter både vad gäller sekvens och storlek. I det humana genomet utgörs ca 10% av DNA av detta slag medan ca 3% utgörs av gener (bärare av den information som kodar för proteiner).

Den spontana mutationsfrekvensen i minisatelliter är flera storleksordningar högre än för kodande DNA.

Mutationer i minisatelliter i föräldrarnas könsceller går att följa i avkomman och utgör det enda beviset hittills hos människa på att strålning kan ge upphov till genetiskt överförbara mutationer.

**Baserat på djurstudier** förväntas att strålning skall ge upphov till ärftliga skador hos människa i de regioner som är kodande (generna), men trots omfattande studier har inga sådana kunnat påvisas.

En av anledningarna till att mutationer i minisatellit-regionerna är påvisbara kan vara att dessa mutationer inte har sådan funktionell betydelse att det påverkar det befruktade äggets utveckling till ett livsdugligt foster.

Det diskuteras dock huruvida dessa förändringar kan ha mer subtila effekter som tar sig uttryck i ökad känslighet eller sjukdomsbenägenhet vilket är svårt att påvisa epidemiologiskt.

I denna studie har familjer från ett område i Semipalatinsk undersökts där ett stort antal kärnvapenprov utfördes mellan 1949 och 1989.

Studien visar på en förhöjd mutationsfrekvens som korrelerar med den exponering som föräldragenerationen varit utsatt för och styrker de tidigare observationerna att låga kroniska doser kan ge ärftligt överförbara DNA-förändringar.

**Ur vetenskaplig synpunkt** finns flera frågor som måste belysas ytterligare, exempelvis att den observerade förhöjningen i mutationsfrekvens i minisatelliterna är avsevärt högre än vad som förväntas vid de doser som det kan ha varit fråga om.

Mekanismerna för detta är inte kända och det kan bero på någon form av samverkan som förstärker effekten av strålning t ex att den kroniska lågdosexponeringen inducerar sekundära stressresponser som tar sig uttryck i ökad mutationsfrekvens.

Den övergripande frågan rör dock huruvida de observerade genetiska effekterna har några konsekvenser för hälsan hos den avkomman som ärvt dem, vilket det med kunskapens nuvarande ståndpunkt inte finns belägg för.

Professor *Mats Harms-Ringdahl*  
Institutionen för genetisk och cellulär toxikologi  
Stockholms universitet

### Källa

Dubrova et al Science vol 295, 2002, 1037.  
*Nuclear weapons test and human germline mutation rate*  
News of the Week, Science, 295, 2002, 946,  
*DNA mutations linked to Soviet bomb tests*

\* Mutationer är bestående förändringar i arvsmassans struktur.

En mutation kan utgöras av en enstaka ändrad bas eller av stora strukturella förändringar.

Om de uppkommer i generna kan cellens funktion påverkas.