

# Mobilstrålning skadar stamcellers DNA

Strålning från mobiltelefoner stressar kroppens stamceller och minskar cellernas förmåga att reparera DNA-skador visar forskaren Igor Belyaev i en studie från oktober 2009.

I experiment med stamceller och fibroblaster, en typ av bindvävszell, har forskarna Igor Belyaev och Eva Marková vid Cancer Research Institute i Bratislava observerat samma och till och med värre effekter av GSM och 3G än vad de tidigare sett på lymfocyter, ett slags celler som är viktiga för immunförsvaret.

Resultaten publicerades i oktober 2009 i den vetenskapliga tidskriften *Environmental Health Perspectives*.

Stamceller finns i nästan alla organ i människokroppen och stresseffekter på stamceller anses vara en av flera betydelsefulla faktorer bakom olika typer av cancer som tumörer och leukemier.

Belyaev och Marková visade i sina laboratorieförsök att de viktiga stamcellerna var de celler som var mest känsliga för strålningen. Strålning vid 0,04W/kg orsakade dubbelt så stora effekter på stamceller som på fibroblaster.

- Det är en direkt förklaring av mekanismerna bakom de epidemiologiska resultat som visar ett samband mellan mikrovågsexponering och ökad risk för cancer. Dessa resultat från stamceller är av yttersta vikt för att bedöma hälsorisker av exponering för mobiltelefoner, skrev Igor Belyaev och Eva Marková.

Eftersom de flesta vävnader och organ exempelvis blod, hud och hjärna innehåller stamceller, är stamceller alltid exponerade för strålning från mobiltelefoner.

Stamceller är dessutom mer aktiva hos barn. Det är en förklaring till varför barn är känsligare för cancerogen påverkan. Ett tydligt exempel är leukemiriskerna från kraftledningarna och radio/TV-master där studie på studie genomgående har konstaterat högre risk för den allvarliga sjukdomen hos barn än hos vuxna. Leukemi har oftast sitt ursprung i stamceller i benmärgen.

Belyaev har tidigare visat att i lågfrekventa fält som de från kraftledningarna förhindrar reparation av DNA-skada på samma sätt som de modulerade mikrovågorna från GSM och 3G.

- Det här är väldigt viktiga resultat som visar en indirekt mekanism för en cancerrisk. Tyvärr pekar ju detta på att det finns en generell cancerrisk av mobilstrålningen. Har man en stamcellsskada kan det ge upphov till en rad olika cancerformer, säger Lennart

Hardell, cancerläkare och epidemiolog vid Örebro Universitetssjukhus.

Hardell har visat att risken för hjärntumör av mobiltelefonanvändning är betydligt högre för tonåringar och unga användare än för vuxna.

## 20 års forskning

Igor Belyaev är docent i toxikologisk genetik vid Stockholms Universitet och sedan några år även verksam vid Cancer Research Institute i Bratislava. Han har i 20 år forskat på effekter på celler av mikrovågor och de senaste åren på effekter av verkliga mobiltelefonsignaler. Han var bland de första i världen som studerade 3G-signalernas påverkan på celler. Efter det stryptes anslagen för honom såväl som för andra forskare som visat risker med mobilfontekniken. Belyaev fick flytta till Bratislava där han fortsatt att forska.

Igor Belyaevs resultat på celler som utsatts för strålning från en mobiltelefon har löpande redovisats i vetenskapliga tidskrifter i alltsedan 2005.

Han exponerade först lymfocyter för GSM- och 3G-strålning vid 0,04W/kg, långt under gränsvärdet på 2 W/kg. Cellerna reagerade med stressrespons och deras förmåga att reparera DNA-skador var nästan helt utslagen. Effekterna av enbart en timmes exponering kvarstod i 72 timmar:

- Mikrovågor från GSM och 3G orsakade DNA-kondensering, som är en typisk stressreaktion. Denna effekt är jämförbar med, till och med värre än, den stressrespons som celler uppvisar när de utsätts för en värmechock vid 41°C, säger Igor Belyaev.

## Skador som leder till cancer

3G påverkade cellerna mer än GSM.

- Resultaten är i linje med hypotesen att 3G ger mer biologiska effekter och innebär större hälsorisker än GSM, skrev Belyaev och hans medförfattare, bland dem Lena Hillert, i en rapport publicerad 2008. Samma Lena Hillert som i Sveriges Television något halvår senare påstod att hon "inte hade några indikationer på några effekter".

Under den celldelningsprocess som ständigt pågår i kroppen uppkommer det ofta skador på vårt DNA. Det är naturliga arbetsskador som cellen ska klara av att reparera under normala förhållanden. Att det här reparationsystemet fungerar är nödvändigt för att celler ska hålla sig friska.

Om en cell inte kan laga skadorna kan det leda till cancer. Belyaev har i upprepade försök visat att denna reparation av DNA-skador förhindras av mobilstrålningen:

- En störning i balansen mellan cellens reparationsystem och DNA-skador kan leda

genotoxiska effekter av GSM och 3G inklusive genom instabilitet och cancer.

Denna långtidseffekt på just de celler som är en viktig del av människors immunsystem kan förklara varför strålningen orsakar olika sjukdomar. Belyaevs studier på celler visar också att längre tids exponering vid låga strålningsnivåer kan ge samma effekter som kort tids exponering vid högre nivåer.

- Därför måste effekter av strålning liknande den från basstationer också studeras, menar Belyaev.

Hittills finns det i stort sett enbart studier på om mobiltelefonanvändning ökar risken för hjärntumörer, och endast ett par på ögoncancer. Alla andra cancer risker är helt outforskade även om misstanke tidigt framförts, från exempelvis Världshälsoorganisationen att mobiltelefoner kunde öka risken för leukemier och lymfom och att sådana studier borde genomföras. Men den forskningen, liksom den på hälsotillstånd runt mobilbasstationer, har aldrig genomförts.

*Mona Nilsson*

Belyaev, I. et al.: Microwaves From UMTS/GSM Mobile Phones Induce Long-Lasting Inhibition of 53BP1/g-H2AX DNA Repair Foci in Human Lymphocytes; Bioelectromagnetics 2009

Marková et al.: Microwaves from Mobile Phones Inhibit 53BP1 Focus Formation in Human Stem Cells Stronger than in Differentiated Cells: Possible Mechanistic Link to Cancer Risk; EHP 2009

Belyaev et al.: 915 MHz microwaves and 50 Hz magnetic field affect chromatin conformation and 53BP1 foci in human lymphocytes from hypersensitive and healthy persons; Bioelectromagnetics 2005