

## Trenger mer forskning for å skape tryggere trådløs teknologi

Professor emeritus i biomedisin, Martin L. Pall, viser – ved å sammenfatte godt over tjue store oversiktsstudier som igjen bygger på tilsammen flere tusen primærstudier – at individer, så vel som bedrifter, i dag totalt mangler beskyttelse mot påviste ikke-termiske helsevirkninger av mikrobølget stråling. For, som han konstaterer i oversiktsartikkelen «How to approach the challenge of minimizing non-thermal health effects of microwave radiation from electrical devices» (2015): En rekke skadelige helseeffekter som følge av eksponering for svak mikrobølget stråling (som fra moderne kommunikasjonsteknologi) og svake elektromagnetiske felt (EMF) er godt dokumentert – bl.a. i utallige internasjonalt publiserte forskningsstudier – gjennom over 40 år.

Den tidligste store oversiktsstudien Pall omtaler er «Naval Medical Research Institute (NMRI) Research Report» fra 1971. Rapporten lister opp tilsammen over 100 påviste ikke-termiske effekter, og har et vedlegg med en oversikt over 2300 referanser der ca. 2000 dokumenter virkninger på ikke-termiske nivåer. «Ikke-termiske» nivåer betyr effekter eller strålingsstyrker som er for svake til å forårsake skadelig oppvarming. Siden dagens grenseverdier bruker (akutt) oppvarmingsskade som eneste skadekriterium, står vi altså ubeskyttet mot de skadene som oppstår på andre måter og ved lavere effekter. Grenseverdiene beskytter heller ikke mot langtidseffekter.

Som i flere av sine tidligere studier, dokumenterer Pall at virkningsmekanismen bak ikke-termiske effekter i dag i all hovedsak er velkjent. Påvirkningen skjer gjennom aktivering av cellenes spenningsstyrte kalsiumkanaler (VGCC), dvs. små sensorer som ligger i plasmamembranene i celleveggen og som aktiveres av svært svake elektriske spenninger. Denne virkningsmekanismen er påvist i tilsammen 26 uavhengige fagfellevurderte eksperimenter som finner at de påviste biologiske effekter av strålingen stanses – eller i vesentlig grad hemmes – når det tilføres «kalsiumblokkere», dvs. medikamenter laget for å blokkere kalsiumkanalene og som er uten annen kjent virkning.

Det er videre vist at aktivering av VGCC bl.a. fører til forandringer i kalsiumnivået i celler og utløser oksidasjonsskader, samt til at signaleringen mellom nerveceller forstyrres. Dette fører til en «vifte» av negative helseeffekter, avhengig av bl.a. hvilke celler som eksponeres. En stor mengde teoretiske og praktiske studier støtter denne forklaringen.

Pall understreker imidlertid at man ikke kan forutsi de biologiske virkningene av EMF *bare* på grunnlag av strålingsintensiteten. Flere andre egenskaper har stor betydning for den biologiske og helsemessige virkningen:

Observasjoner viser at det fins fire andre viktige faktorer: **1. Pulsering** og type **pulseringsmønstre**: Omfattende forskningslitteratur viser at pulsede felt (brå, støtvis bølger i stedet for de avrundede sinuskurvene) stort sett er mer biologisk aktive enn ikke-pulsede felt. Studier tyder også på at komplekse pulsmønstre er mer biologisk aktive enn enklere mønstre. **2. Intensitetsvinduer**. Forskning viser at det fins «vinduseffekter» for intensiteten, dvs. at spesifikke eksponeringsintensitetsområder innen visse intervaller gir sterkere biologiske effekter enn *både* høyere og lavere intensitet. Det er altså en ikke-lineær dose-respons sammenheng med hensyn til intensitet. **3. Frekvenser**. Det har blitt påvist at forskjellige frekvenser gir forskjellige biologiske

effekter. **4. Polarisering og polariseringstype.** Menneskeskapt EMF er – i motsetning til de fleste naturlige EMF (som enten er ikke-polarisert eller bare svakt polarisert) – alltid polarisert, dvs. retningsbestemt. Denne polariseringen kan være lineær eller sirkulær, og sirkulær polarisering kan ha forskjellige retninger. Polariserende felt virker med større kraft på *ladede grupper*, dvs. strukturer som f.eks. deler av proteinet som åpner og lukker kalsiumkanalene. Det er også vist at retningen i sirkulær polarisering har svært mye å si når det gjelder hva slags biologiske virkninger som opptrer.

Pall ønsker mer forskning på disse fire egenskapene slik at vi kan senke skadevirkningene på allmenn helse ved å produsere tryggere teknologi. Han foreslår også hvordan slik forskning kan gjøres i praksis gjennom laboratorieforskning på forskjellige typer humane cellekulturer. I tillegg understreker han at smarte teknologiprodusenter som er tidlig uten med å skaffe seg – og benytte – denne typen kunnskap, vil kunne få et konkurransefortrinn.

**Referanse:**

Pall, M. L. How to approach the challenge of minimizing non-thermal health effects of microwave radiation from electrical devices. *International journal of innovative research in engineering & management (IJIREM)*, 2(5), 2015. [http://www.ijirem.org/DOC/13\\_%20IREM227eae34922-5dfb-469c-8b9a-1b1582fb0e8b.pdf](http://www.ijirem.org/DOC/13_%20IREM227eae34922-5dfb-469c-8b9a-1b1582fb0e8b.pdf)