

Er mobiltelefoner helsefarlige?

Bruken av mobiltelefon har økt enormt de siste ti årene og medført basestasjoner over hele landet. Dette har ført til økt bekymring for mulige helseskader ved bruk av mobiltelefon og ved ferdsel i nærheten av basestasjoner. Mobilnettet benytter radiofrekvente felter i signaloverføringen. Radiofrekvente felter kan ikke bryte kjemiske bindinger slik ioniserende stråling kan, men feltene har tilstrekkelig energi til å kunne gi en oppvarming i kroppsvev og dermed føre til skadelige effekter. Internasjonalt anbefalte retningslinjer for radiofrekvent eksponering er gitt med tanke på å forhindre skader forårsaket av oppvarming.

Målinger av felter rundt basestasjoner i Norge har vist at nivåene av radiofrekvente felter rundt disse er svært lave (1). Opptil en hundredel av de anbefalte retningslinjene er registrert der normal ferdsel nær en stasjon kan forekomme. Eksponeringen ved bruk av mobiltelefon er også lavere enn anbefalte retningslinjer. Nyere forskning har likevel gitt økende støtte til at biologiske effekter også kan forekomme i det ikke-termiske området, men det er fortsatt et åpent spørsmål om disse effektene kan knyttes til eventuell helseskade. De påviste effekter er bl.a. endringer i enzymet ornitin dekarboksylase (ODC) (2), endringer i kalsiumreguleringen i celler (3) og endringer i permeabiliteten i blod-hjerne-barrieren (4). Økt ODC-aktivitet er assosiert med cellevekst og tumorpromosjon.

Blant helseeffektene som er studert ved felter tilsvarende det man kan oppnå ved mobiltelefonbruk, er ulike typer kreft, reproduksjonsutfall, DNA-skader, epilepsi, hodepine og selvmord.

Mange brukere av mobiltelefon er opptatt av mulig kreftrisiko. Publiserte undersøkelser hittil gir ikke mye støtte til en slik antakelse. I 1996 publiserte Rothman og medarbeidere en dødelighetsstudie blant 250 000 mobiltelefonbrukere, resultatet var negativt (5). I en senere studie av 300 000 mobiltelefonbrukere i USA, fant den samme gruppen ingen overdødelighet knyttet til bruk av mobiltelefon, et unntak var likevel død i trafikken (6).

I perioden 1999–2001 har tre pasientkontrollstudier evaluert hjernesvulst hos brukere av håndholdte mobiltelefoner (7–9). Ingen av studiene kunne påvise sammenheng mellom bruk av mobiltelefon og hjernesvulst, og ingen fant dose-respons-sammenheng.

Nylig rapporterte Stang og medarbeidere at bruk av radiosett, mobiltelefon og liknende innretninger flere timer hver dag var assosiert med økt risiko for intraokulært malignt melanom (10). Studien var liten, eksponeringsdataene mangelfulle og eksponering for UV og andre mulige forstyrrende faktorer (confoundere) var ikke tatt med i materialet, resultatet må derfor tolkes med forsiktighet. I en ny dansk studie fant man ingen økning i risikoen for hjernesvulst, leukemi, lymfom, øyekreft eller melanom (11) hos mobiltelefonbrukere.

Dyrestudier har ikke gitt holdepunkt for at radiofrekvente felter kan initiere karsinogenese og spørsmålet om eventuelle epigenetiske effekter (radiofrekvente felter som tumormotor) er fortsatt åpent. To studier har rapportert promosjon av henholdsvis lymfom og hud- og brystsvulster (12, 13), men flere andre studier har ikke rapportert slik effekt.

Kliniske studier av nevrologiske funksjoner (epileptiske anfall, søvnforstyrrelser, EEG-forandringer) hos forsøkspersoner utsatt for radiofrekvent eksponering, har heller ikke vist konsistente resultater med tanke på eventuelle negative helseeffekter (14). Eksponering ser ut til å kunne forkorte innsovningstiden, men dette kan ikke betraktes som en negativ helseeffekt.

I en norsk-svensk spørreskjema-basert undersøkelse av symptomer rapportert blant arbeidstakere som bruker mobiltelefon, fant man en sammenheng mellom ringetid, antall samtaler per dag og forekomsten av varme-følelse bak og rundt øret, hodepine og tretthet (15).

Vi kjenner ikke mekanismene for hvordan svake felter som ikke gir termisk effekt skal kunne gi biologiske effekter, derfor er det ikke mulig å foreslå retningslinjer for eksponering i det ikke-termiske området.

På grunnlag av dagens kunnskapsnivå er det ikke holdepunkter for at eksponering fra mobiltelefon kan medføre skadelige helseeffekter, men fravær av konsistente positive funn utelukker ikke muligheten for at risiko for helseskade eksisterer.

Det vil ta mange år før man med sikkerhet kan avgjøre om de elektromagnetiske feltene fra mobiltelefonen utgjør en helsefare for mennesker. Basert på muligheten for at slike nivåer likevel kan representere en potensiell risiko og på grunn av mangelfull kunnskap anbefales inntil videre en fornuftig bruk av mobiltelefonen; kortere samtaler, kun nødvendige samtaler og bruk av ikke-håndholdte telefoner (handsfree), særlig gjelder dette for barn.

Tore Tynes

tore.tynes@nrpa.no
Merete Hannevik
Statens strålevern
1332 Østerås

Litteratur

1. Hannevik M. Elektromagnetiske felt fra basestasjoner for mobiltelefoni. Strålevernrapport 2000: 5. Østerås: Statens strålevern, 2000.
2. Litovitz TA, Krause D, Penafiel M, Elson EC, Mullins JM. The role of coherence time in the effect of microwaves on ornithine decarboxylase activity. *Bioelectromagnetics* 1993; 14: 395–403.
3. Dutta SK, Subramoniam A, Ghosh B, Parshad R. Microwave radiation-induced calcium ion efflux from human neuroblastoma cells in culture. *Bioelectromagnetics* 1984; 5: 71–8.
4. Salford LG, Brun A, Stuesson K, Eberhardt JL, Persson BR. Permeability of the blood-brain barrier induced by 915MHz electromagnetic radiation, continuous wave and modulated at 8, 16, 50, 200 Hz. *Microscopy Research and Technique* 1994; 27: 535–42.
5. Rothman KJ, Loughlin JE, Funch DP, Dreyer NA. Overall mortality of cellular telephone customers. *Epidemiology* 1996; 7: 303–5.
6. Dreyer NA, Loughlin JE, Rothman KJ. Cause-specific mortality in cellular telephone users. *JAMA* 1999; 282: 1814–6.
7. Hardell L, Nasman A, Pahlson A, Hallquist A, Mild KH. Use of cellular telephones and the risk of brain tumors: a case-control study. *Int J Oncol* 1999; 15: 113–6.
8. Muscat JE, Malkin MG, Thompson S, Shore RE, Stellman SD, McRee D et al. Handheld cellular telephone use and risk of brain cancer. *JAMA* 2000; 284: 3001–7.
9. Inskip PD, Tarone RE, Hatch EE, Wilcosky TC, Shapiro WR, Selker RG et al. Cellular-telephone use and brain tumors. *N Engl J Med* 2001; 344: 79–86.
10. Stang A, Anastassiou K, Ahrens W, Broman K, Bornfeld N, Jockel KH. The possible role of radiofrequency radiation in the development of uveal melanoma. *Epidemiology* 2001; 12: 7–12.
11. Johansen C, Boice J jr, McLaughlin J, Olsen J. Cellular telephones and cancer – a nationwide cohort study in Denmark. *J Natl Cancer Inst* 2001; 93: 203–7.
12. Repacholi MH, Basten A, Gebski V, Noonan D, Finnie J, Harris AW. Lymphomas in E mu-Pim1 transgenic mice exposed to pulsed 900 MHz electromagnetic fields. *Radiat Res* 1997; 147: 631–40.
13. Szmigielski S, Szudzinski A, Pietraszek A, Bielec M, Janiak M, Wrembel JK. Accelerated development of spontaneous and benzopyrene-induced skin cancer in mice exposed to 2450-MHz microwave radiation. *Bioelectromagnetics* 1982; 3: 179–91.
14. A review of the potential health risks of radiofrequency fields from wireless telecommunication devices. Ontario: The Royal Society of Canada, 1999.
15. Sandstrom M, Wilen J, Oftedal G, Mild KH. Mobile phone use and subjective symptoms. Comparison of symptoms experienced by users of analogue and digital mobile phones. *Occup Med (Lond)* 2001; 51: 25–35.

Tore Tynes (f. 1955) er overlege ved seksjon Ikke-ioniserende stråling ved Statens strålevern og har en doktorgrad på elektromagnetiske felter og kreft.

Merete Hannevik (f. 1956) er cand.real, seksjonssjef ved samme seksjon og har i 20 år arbeidet med bl.a. helseeffekter av radiofrekvente felter.