

Hur farlig är mobiltelefonen?

Den mycket snabba ökningen av användningen av mobiltelefoni har på kort tid medfört att en stor del av befolkningen nu är exponerad för de elektromagnetiska fält som uppstår vid samtalsöverföringen. Denna stora förändring av den miljö vi lever i har skett under bara något decennium och förväntas fortsätta i snabb takt.

Den redan stora andelen exponerade gör att även en liten ökning av sjukdomsriskerna skulle ha betydelse ur ett folkhälsoperspektiv. Enskilda personer, forskare och beslutsfattare inom samhälle och näringsliv har följaktligen ställt sig frågan om exponeringen i samband med mobiltelefoni skulle kunna vara förenad med hälsorisker.

Temperaturstegring en riskfaktor

Det frekvensområde som används för mobiltelefoni, i Sverige huvudsakligen frekvenserna omkring 900 och 1800 MHz, ingår i den icke-joniserande delen av det elektromagnetiska spektrat. Den låga frekvensen gör att strålningsenergin är för låg för att de sjukdomsmekanismer som är aktuella vid joniserande strålning skall kunna ha någon inverkan.

Den enda idag kända mekanismen avseende hälsoeffekter från mobiltele-

fonins frekvensområde är temperaturstegring, och detta är basen för befintliga exponeringsföreskrifter. Temperaturhöjningen beror på hur mycket energi som absorberas i kroppen; motsvarande dosimetriska mått är det s k SAR-värdet, »specific absorption rate», som mäts i W/kg. Sverige, EU och stora delar av världen i övrigt följer rekommendationer utarbetade av ICNIRP, International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection [1].

Aktuella föreskrifter syftar till att förhindra en stegring av kroppstemperaturen med mer än 1°C genom att begränsa SAR-värdet till 4 W/kg. För att ta hänsyn till eventuella individuella variationer och osäkerheter i det vetenskapliga underlaget används en säkerhetsfaktor på 50, vilket ger 0,08 W/kg. Det finns också ett bivillkor att SAR-värdet ingenstans i kroppen får överstiga 2 W/kg. SAR-värdet fastställs genom simuleringar och modelleringar men kan inte mätas direkt.

Mobiltelefoni ger upphov till exponering dels från basstationerna, dels från telefonerna. Basstationerna ger exponering på betydande avstånd från källan; exponeringsnivåerna är flera storleksordningar lägre än aktuella gränsvärden. Från telefonerna absorberas energin snabbt på grund av den korta våglängden; en telefon som hålls vid örat ger upphov till exponering endast någon eller några centimeter in i skallen.

Oro för ökända mekanismer

Det råder stor enighet om att befintliga gränsvärden är tillräckligt restriktiva med hänsyn till risken för termiska effekter. Det som väcker oro är möjligheten att de aktuella elektromagnetiska fälten skulle kunna verka genom någon annan ännu okänd mekanism, och att mer eller mindre långvarig lågdosexponering skulle kunna öka risken för t ex hjärntumör.

Under flera decennier har man be-

drivit en omfattande experimentell in vitro- och in vivoforskning rörande biologiska effekter av exponering för elektromagnetiska fält inom detta och angränsande frekvensområden. Litteraturen har under senare tid granskats ingående av ett antal expertgrupper, och det är helt klart att det avseende exponering under gällande gränsvärden inte finns några fastslagna effekter, i den meningen att resultaten kunnat upprepas och bekräftas av andra forskargrupper [1-4]. Det finns också betydande enighet om att fälten inte är genotoxiska.

Däremot finns rapporter om effekter som bör följas upp med försök att replikera fynden. Det gäller t ex en studie av transgena möss som exponerats för fält liknande dem som genereras av digitala telefoner, och där förekomsten av lymfom var förhöjd [5].

Resultaten från några nyligen redovisade studier på frivilliga försökspersoner avseende kognitiva effekter har bedömts som potentiellt viktiga, bl a i en rapport från en engelsk expertgrupp [3, 6-8]. Underlaget är två studier från 1999 och 2000 samt en ännu ej publicerad studie. Exponeringarna har varit av det slag och med den exponeringsnivå som förekommer vid mobiltelefoni. Det principiellt intressanta är att effekterna skulle kunna vara icke-termiska, även om författarna själva föreslår att temperaturhöjning skulle kunna vara förklaringen.

Uppenbarligen är det angeläget att försöka både replikera och förklara dessa resultat.

En svensk grupp har rapporterat effekter på blod-hjärnbarriären vid låga SAR-värden, dock utan att resultaten hittills har kunnat bekräftas av andra [3, 9].

Forskningen ännu så länge begränsad

Än så länge är forskningen mycket begränsad rörande elektromagnetiska fälts inverkan på uppkomsten av cancer

Författare

ANDERS AHLBOM

professor, institutet för miljömedicin, Karolinska institutet, och Samhällsmedicin, Stockholms läns landsting;
ordförande, Standing Committee of Epidemiology, ICNIRP

MARIA FEYCHTING

dr med vet, institutet för miljömedicin, Karolinska institutet, Stockholm.

och annan sjuklighet. Det finns ett antal studier av framför allt personer med yrkesmässig exponering för fält inom angränsande frekvensområden, t ex militärer med tjänstgöring i anslutning till radarutrustning, och rapporter avseende människor bosatta nära t ex TV-master [1, 4].

Resultaten är i stor utsträckning negativa; alla studier har metodologiska problem med avseende på t ex exponeringsbestämning. Tidigare i år publicerades en studie av anställda inom Motorola-koncernen som grupperats efter arbetsuppgifter och förmodad exponering, men man fann inga samband [10].

Två studier om mobiltelefoni och cancer

Det finns idag endast två studier publicerade om mobiltelefonanvändning och cancer; ingen av dem är särskilt informativ. En amerikansk grupp har utifrån mobiltelefonräkningar byggt upp en kohort av närmare 300 000 personer och jämfört dödligheten hos dem som använder handhållen antenn med den hos dem som har antenn på biltaket, utan att finna någon överrisk vare sig för cancer eller för någon annan dödsorsak, möjligen med undantag för trafikolyckor [11, 12]. De har dock bara haft möjlighet att göra ett års uppföljning, vilket gör att resultaten hittills har mycket begränsat värde.

En svensk grupp har redovisat en fall-kontrollstudie av hjärntumörer baserad på omkring 200 fall och dubbelt så många kontroller med exponeringsinformation inhämtad via frågeformulär [13, 14]. Man fann inget samband totalt, men däremot ett samband när en uppdelning gjordes efter var tumören satt: på den sida där telefonen använts, eller på motsatt sida.

Författarna har dock inte kunnat redogöra för hur de valt ut undersökningspersonerna. Av t ex maligna hjärntumörer ingår bara en tredjedel av de fall som enligt Cancerregistret inträffat i den stu-



Än så länge är forskningen mycket begränsad rörande elektromagnetiska fälts inverkan på uppkomsten av cancer och annan sjuklighet. Det finns dock inte någon vetenskaplig grund att rekommendera ytterligare restriktioner avseende användningen av mobiltelefoner.

FOTO: IT STOCK/GREAT SHOTS

derade befolkningen [15, 16]. Bortsett från detta finns ett problem med låga antal i subgrupper. Det är uppenbart att dessa resultat inte är säkerställda vare sig i statistisk eller någon annan mening, även om konfidensintervallet i en av analyserna exkluderar den relativa risken 1.

Bristen på data håller på att avhjälpas

Den brist på direkta data om samband mellan mobiltelefonanvändning och sjukdomsrisk som finns idag håller snabbt på att avhjälpas. En dansk kohortstudie liknande den amerikanska är på väg att publiceras; den amerikanska studien kan förväntas få en förlängd uppföljning inom kort. Likaså är två amerikanska fall-kontrollstudier av hjärntumörer under publicering.

EU har i femte ramprogrammet, tillsammans med industrin och nationella forskningsorgan, finansierat en omfattande internationell fall-kontrollstudie av hjärntumörer där nordiska data kommer att få stor betydelse. Detta forsk-

ningsprogram innefattar inte bara epidemiologi utan också omfattande experimentell forskning.

Den engelska rapporten

Svenska massmedier har ägnat stor uppmärksamhet åt den engelska rapport som nämnts ovan, särskilt åt några av dess rekommendationer [3]. En oberoende expertgrupp tillsatt av den engelska regeringen har gått igenom litteraturen om hälsorisker vid mobiltelefoni. Gruppen kommer fram till i huvudsak samma bedömning av litteraturen som tidigare expertpaneler. Man skriver sammanfattningsvis:

»The balance of evidence to date suggests that exposures to RF radiation below NRPB and ICNIRP guidelines do not cause adverse health effects to the general population.»

Men man skriver också:

»There is now scientific evidence, however, which suggests that there may be biological effects occurring at exposures below these guidelines. This does not necessarily mean that these effects lead to disease or injury, but it is potentially important information and we consider the implications below.»

Det senare citatet syftar på de kognitiva effekter som nämnts ovan.

Försiktighetsprincipen

Den engelska expertgruppen har också haft till uppgift att avge rekommendationer, och man tillhandahåller ett stort antal sådana till myndigheter, industri, forskare och allmänhet. Utgångspunkten har varit den s k försiktighetsprincipen, enligt vilken man vid osäkerhet om hälsorisker bör minimera exponeringen förutsatt att kostnaden och de praktiska konsekvenserna är acceptabla. På basis av i stort sett den litteraturbedömning som sammanfattats ovan levererar man sedan som en av rekommendationerna:

»If there are currently unrecognized adverse health effects from the use of mobile phones, children may be more

vulnerable because of their developing nervous system, the greater absorption of energy in the tissues of the head, and a longer lifetime of exposure. In line with our precautionary approach, at this time, we believe that the widespread use of mobile phones by children for non-essential calls should be discouraged.»

Tolkningar av råd som detta måste baseras på värderingar såväl av styrkan och relevansen i det vetenskapliga underlaget, som av det lämpliga och möjliga i att försöka begränsa barns telefonerande. Det är uppenbart att sådana värderingar är svåra att göra för både allmänhet och experter. Vi menar dock att det idag befintliga stödet för förekomsten av icke termiska effekter är så svagt att gällande gränsvärden är tillräckliga och att det inte finns vetenskaplig grund för att rekommendera ytterligare restriktioner.

Dessbättre pågår nu omfattande forskning, som förhoppningsvis skall kunna bilda en bra grund för riskvärden inom överskådlig tid. WHO avser t ex att publicera en ny upplaga av Environmental Health Criteria om elektromagnetiska fält år 2005.

Referenser

1. ICNIRP. Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz). Health Physics 1998; 74: 494.
2. ICNIRP. Health issues related to the use of hand-held radiotelephones and base transmitters. Health Physics 1996; 70: 587.
3. IEGMP. Independent Expert Group On Mobile Phones. Mobile phones and health. Chilton, Didcot: Independent Expert Group On Mobile Phones, 2000.
4. Matthes R, Bernhardt J, Repacholi MH, eds. Non-thermal effects of RF electromagnetic fields. Proceedings of Munich meeting, November 1996. ICNIRP Publication 3/97.
5. Repacholi MH, Basten A, Gebiski V, Noonan D, Finnie J, Harris AW. Lymphomas in Em-Pim1 transgenic mice exposed to pulsed 900 MHz electromagnetic fields. Radiat Res 1997; 147: 631.
6. Koivisto M, Revonsuo A, Krause CM, Haarala C, Sillanmäke L, Laine M et al. Effects

of 902 MHz electromagnetic field emitted by cellular phones on response times in humans. NeuroReport 2000; 11: 413.

7. Koivisto M, Krause CM, Revonsuo A, Laine M, Hämmäläinen H. The effects of electromagnetic field emitted by GSM phones on working memory. NeuroReport. Under publ.
8. Preece AW, Iwi G, Davies-Smith A, Wesnes K, Butler S, Lim E et al. Effect of a 915-MHz simulated mobile phone signal on cognitive function in man. Int J Radiat Biol 1999; 75: 447.
9. Salford LG, Brun A, Stureson K, Eberhardt J, Persson BRR. Permeability of the blood-brain barrier induced by 915 MHz electromagnetic radiation, continuous wave and modulated at 8, 16, 50, 200 Hz. Microsc Res Tech 1994; 27: 535.
10. Morgan RW, Kelsh MA, Ke Z, Exuzides KA, Heringer S, Negrete W. Radiofrequency exposure and mortality from cancer of the brain and lymphatic/hematopoietic systems. Epidemiology 2000; 11: 118.
11. Dreyer NA, Loughlin JE & Rothman KJ. Cause-specific mortality in cellular telephone users. Journal of the American Medical Association 1999; 282: 1814-1816.
12. Rothman KJ, Loughlin JE, Funch DP, Dreyer NA. Overall mortality of cellular telephone customers. Epidemiology 1996; 7: 303-5.
13. Hardell L, Näsman Å, Pålsson A, Hallquist A, Hansson Mild K. Use of cellular telephones and the risk of brain tumors: A case-control study. International Journal of Oncology 1999; 15: 113-6.
14. Hardell L, Näsman Å, Pålsson A, Hallquist A. Case-control studies on radiology work, medical x-ray investigations, and use of cellular telephones as risk factors for brain tumors. Medscape General Medicine Journal 2000 www.medscape.com/medscape/generalmedicine/journal/2000/v02.n03/mgm0504.hard/mgm050
15. Ahlbom A, Feychting M. Re: Use of cellular phones and the risk of brain tumors: A case-control study. International Journal of Oncology 1999; 15: 1045.
16. Hardell L, Näsman Å, Pålsson A, Hallquist A, Hansson Mild K. In reply. International Journal of Oncology 1999; 15: 1045-7.