

Kjell Hansson Mild, professor, Örebro universitet och Arbetslivsinstitutet, Umeå; medlem av IARCs expertgrupp 2001 (kjell.hansson.mild@niwl.se)

Yngve Hamnerius, biträdande professor, Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg

Lennart Hardell, professor, Örebro universitet och onkologiska kliniken, Regionsjukhuset, Örebro

Mats-Olof Mattsson, docent, Örebro universitet; medlem av NIEHS expertgrupp 1998

Monica Sandström, dr med vet, forskare, Arbetslivsinstitutet, Umeå

Internationell konsensus om lågfrekventa magnetiska fält:

»Möjligen cancerframkallande«

■ De första möjliga sambanden mellan magnetfält och cancer rapporterades av Wertheimer och Leeper [1]. De undersökte cancerförekomst hos barn i Denver. Den studien har följts av dussintals undersökningar världen över. Metaanalyser av dessa [2, 3] visar att barn som exponerats för magnetfält över 0,4 μ T löper en ungefär fördubblad risk att drabbas av cancer.

Studier på vuxna – avseende exponering såväl i bostaden som i yrket – har inte gett någon enhetlig bild. Flera studier av yrkesverksamma har antytt en ökad cancerförekomst vid magnetfältsexponering, men den bedömningen är behäftad med stor osäkerhet varför inga säkra slutsatser kan dras i nuläget. Flera djurstudier har gjorts för att utröna magnetfältens karcinogenitet. Resultaten har inte varit entydiga. I många fall har exponeringen av djuren skilt sig åt avsevärt, varför det är svårt att dra generella slutsatser. Inte heller försök med celler har gett någon fullständig och entydig bild. Vetenskapen saknar idag kunskap om den fundamentala växelverkansmekanismen, dvs hur fälten interagerar med biologiska system, och hur detta skulle kunna leda till cancerutveckling.

Effekter på celler finns rapporterade från ca 100 μ T. Som exempel kan nämnas ökad cellproliferation och ökad ornitindekarbolylas(ODC)-aktivitet [4, 5]. Påverkan på celldifferentiering har setts vid så låga nivåer som 4 μ T [6], och en inhibering av tamoxifens hämning av celltillväxt har rapporterats från flera laboratorier [7].

IARCs bedömning

WHO har nyligen genom sitt cancerforskningscenter IARC, International Agency for Research on Cancer, utvärderat risken för cancer i samband med exponering för statiska och extremt lågfrekventa elektriska och magnetiska fält. Dessa fält alstras av bl a kraftledningar, elektriska ledningsdragningar och elektriska apparater. Exponeringen är vanligt förekommande i vår vardagsmiljö men kan vara högre för vissa yrken och visst boende. En bedömning av effekten av radiofrekventa fält (som t ex från mobiltelefoner) skall göras år 2003–2004.

Vid ett IARC-möte i Lyon nyligen deltog 21 världsledan-

SAMMANFATTAT

WHO har nyligen genom sitt cancerforskningscenter klassificerat lågfrekventa magnetiska fält som »möjligen cancerframkallande«, grupp 2B.

Detta bör leda till att vi i Sverige intensifierar forskningen kring magnetfältens effekter.

En kartläggning bör göras av exponeringen i vår närmiljö, kopplad till en strävan att så kostnadseffektivt som möjligt reducera exponeringen för dessa fält.

Se även medicinsk kommentar i detta nummer.

de experter från tio länder. Man gick då igenom de rapporter som publicerats på området.

IARC klassificerar cancerrisker i fyra nivåer:

Grupp 1: Ämnen som vetenskapen med säkerhet vet är cancerframkallande, t ex asbest, radon och tobak.

Grupp 2A: Ämnen och faktorer som troligtvis är cancerframkallande, t ex formaldehyd, dieselavgaser och solarieanvändande.

Grupp 2B: Möjligen cancerframkallande agens som DDT, bly, diesel, bensin, svetsrök och nu också magnetiska fält.

Grupp 3: Ämnen eller agens där det inte finns tillräckligt underlag för bedömning; exempelvis lysrörsbelysning, koffein och kvicksilver.

Grupp 4: Ämnen som troligtvis inte är cancerframkallande.

IARCs bedömning när det gäller statiska elektriska och magnetiska fält samt lågfrekventa elektriska fält är att nuvarande data inte räcker för att man skall kunna bedöma om de

är cancerframkallande eller inte (grupp 3). För lågfrekventa magnetfält görs bedömningen att de möjligen skulle kunna vara cancerframkallande (grupp 2B). Expertgruppen gjorde bedömningen att barncancerstudierna utgjorde ett begränsat bevis, »limited evidence«, för en överrisk för cancer, medan bedömningen av studier på vuxna blev att bevisningen var ofullständig, »inadequate evidence«. Cell- och djurförsök har heller inte gett stöd för annan klassificering.

Hela underlaget till detta kommer att publiceras som en monografi våren 2002. En sammanfattning av mötet finns att läsa på IARCs hemsida www.iarc.fr (se senaste bedömda ämnen).

Den nu aktuella utvärderingen gällde enbart cancer. WHO kommer att göra en övergripande utvärdering av hela frågan om statiska och lågfrekventa elektriska och magnetiska fält inom något år, som då skall omfatta andra sjukdomar och hälsoeffekter än enbart cancer.

Bedömningar i USA

I och med IARCs bedömning är det första gången forskare från hela världen nått konsensus i frågan om lågfrekventa magnetfält. Tidigare gjorde en av National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS) i USA sammansatt expertgrupp också bedömningen att elektromagnetiska fält skall klassas i grupp 2B [7].

En programkommitté tillsatt av staten Kalifornien i USA kom i juli i år med sin utvärdering av lågfrekventa elektriska och magnetiska fält (EMF). Den går längre än IARC i sin bedömning och tar även upp även andra sjukdomar än cancer. När det gäller EMFs effekter gör kommittén bedömningen:

Leukemi hos barn och vuxna: EMF har en effekt som ligger mellan IARC-klassificering grupp 2B och grupp 1, dvs möjlig karcinogen effekt till karcinogen effekt.

Hjärntumörer hos vuxna, missfall, amyloid lateral skleros (ALS): Möjlig orsaksfaktor (IARC-grupp 2B).

För övriga sjukdomar och hälsoeffekter som satts i samband med EMF (t ex övriga cancerformer, Alzheimers sjukdom, elöverkänslighet, övriga reproduktionsstörningar) är inte dokumentationen tillräcklig för en klassificering, »inadequate evidence« (IARC grupp 3). Utredningen finns på nätet (www.dhs.ca.gov) [8].

Fortsatt forskning

För att man bättre skall kunna förstå magnetfältens eventuella farlighet måste forskningen koncentreras på att undersöka växelverkan mellan magnetfält och biologiska system är via induktion. När en kropp befinner sig i ett yttre tidsvariabelt magnetfält kommer ett elektriskt fält att induceras i vävnaden, med en åtföljande ström. Om denna ström blir tillräckligt stor uppkommer nervexcitation. Detta är den effekt man utgår ifrån i dagens gränsvärdesättning (internationellt rekommenderas att yrkesmässig exponering för kraftfrekventa magnetfält inte skall överstiga 500 μ T; för allmänheten gäller 100 μ T). För cancer tycks effekten uppstå vid betydligt lägre nivåer än så; här måste man finna en annan förklaringsgrund.

Ett antal olika teorier har förts fram för att försöka förklara växelverkan. Transient exponering (till- och frånslag) skulle vara mer biologiskt verksamt än en kontinuerlig sådan, på grund av att en transient ger mycket kortvariga höga (inducerade) fält, konstans och koherens hos fältet (för att en effekt skall uppstå måste fältet ha konstant amplitud och frekvens under åtminstone 10 sekunder), »laddning-till-massa-kvot«. Teorin hävdar att effekten beror på att det statiska och det tids-

variabla fältet står i ett visst förhållande till varandra, som bestäms av den aktuella jonens laddning i förhållande till massa, s k cyklotronresonansteori samt ändrad livstid hos fria radikaler (magnetfältet påverkar livstiden hos ett radikalpar, dels genom »spin-spin«-växelverkan, dels genom att radikalparen lever något längre och därför skulle kunna ha en negativ effekt på vävnaden).

På grund av osäkerheten kring växelverkan kan möjligen magnetfältsexponering liknas vid exponering för ett flertal kemikalier samtidigt. Som det nu är gör vi ju snarare jämförelsen med exponering för en kemikalie i taget. Exponeringen för fält är i de flesta fall en blandning av olika frekvenser och med olika intermittens, samtidigt som det jordmagnetiska fältet varierar från plats till plats på grund av byggnadskonstruktion och närhet till ferromagnetiska föremål. Detta gör att varje exponeringssituation kan vara unik och därför kanske bör betraktas för sig.

Yrkesmässig exponering är ofta intermittent till sin karaktär, dvs fältet är inte aktivt hela tiden utan slås av och på, som t ex vid svetsning. Vi vet inte exakt vilken egenskap hos fältexponeringen som är mest verksamt. Kan man jämföra dagsmedelvärdet för en intermittent exponering med en exponering som är konstant under hela dagen, som t ex vid boende intill en kraftledning? Vilken betydelse har frekvensinnehållet hos fältet?

Europarådets rekommendation

I och med IARCs bedömning ökar också betydelsen av Europarådets rekommendation från 1999, som säger »att medlemsstaterna, i syfte att öka kunskapen om elektromagnetiska fälters hälsoeffekter, bör främja och skaffa sig överblick över forskning om elektromagnetiska fält och människors hälsa som ett led i deras nationella forskningsprogram, och därvid beakta gemenskapens och internationella rekommendationer och insatser inom forskningsområdet från så många källor som möjligt« (Official Journal L199/59). Sådana nationella forskningsprogram avseende biologiska effekter av elektromagnetiska fält finns bl a i Finland, Tyskland, Italien, Storbritannien och Frankrike.

Ett liknande forskningsprogram avseende biologiska effekter av elektromagnetiska fält borde startas i Sverige, och 17 svenska forskare inom detta område (däribland flera av författarna till denna artikel) har i brev till utbildningsminister Östros föreslagit detta. Vi hoppas att den nya aktualitet som ämnet fått i och med IARCs klassificering skall leda till att detta nu genomförs.

Ett framsynt beslut

För några år sedan beslöt Arbetsmiljöverket, Socialstyrelsen, Statens strålskyddsinstitut, Elsäkerhetsverket och Boverket att en försiktighetsprincip skall gälla vid nybyggnation, nykonstruktion och ombyggnad. Principen går ut på att man måste ta hänsyn till magnetfältsexponering.

Den nu aktuella klassificeringen understryker att det var ett framsynt beslut.

I WHOs senaste faktablad från oktober 2001 (se www.who.ch/emf) med anledning av IARCs utvärdering anser man att en lämplig åtgärd som regeringar och industrin kan ta i detta läge är att befrämja forskning som leder till ett bättre underlag för utvärdering av hälsorisken.

Strålningsrisker på jobbet

Även om IARC baserar sin bedömning enligt grupp 2B till största delen på barncancerundersökningarna gäller bedömningen hela problemkomplexet lågfrekventa magnetfält. Sambandet avseende yrkesexponering och cancer räcker idag inte till för att speciellt peka ut magnetfälten, men eftersom

Annons

Annons

bedömningen skall ses i sin helhet är det rimligt att detta får konsekvenser vad gäller yrkesexponering.

Här bör därför åtgärder intensifieras för att reducera exponeringen för magnetfält generellt. Detta görs bäst genom en ordentlig kartläggning av våra arbetsplatser. När källorna till magnetfält är identifierade bör åtgärder vidtas i enlighet med försiktighetsprincipen för att om möjligt på ett kostnadseffektivt sätt reducera exponeringen. Detta är också i linje med och aktualiserar de krav LO förde fram för ett antal år sedan avseende magnetfält på jobbet.

Kartläggningen av dagens magnetfältsexponering bör göras genom samarbete mellan forskare och företagshälsovården, och en dokumentation bör tas fram för att underlätta framtida studier av effekter av yrkesmässig exponering och eventuella arbetsskadeanmälningar.

Referenser

1. Wertheimer N, Leeper E. Electrical wiring configurations and childhood cancer. *Am J Epidemiol* 1979;109:273-84.
2. Ahlbom A, Day N, Feychting M, Roman E, Skinner J, Dockerty J, et al. A pooled analysis of magnetic fields and childhood leukemia. *Br J Cancer* 2000;83:692-8.
3. Greenland S, Sheppard A, Kaune WT, Poole C, Kelsh MA. A pooled analysis of magnetic fields, wire codes, and childhood leukemia. *Epidemiology* 2000;11:624-34.
4. Wei M, Guizzetti M, Yost M, Costa LG. Exposure to 60-Hz magnetic fields and proliferation of human astrocytoma cells in vitro. *Toxicol Appl Pharmacol* 2000;162:166-76.
5. Valtersson U, Hansson Mild K, Mattsson MO. Ornithine decarboxylase activity and polyamine levels are different in Jurkat and CEM-CM3 cells after exposure to a 50 Hz magnetic field. *Bioelectrochemistry and Bioenergetics* 1997;43:169-72.
6. Chen G, Upham BL, Sun W, Chang CC, Rothwell EJ, Chen KM, et al. Effect of electromagnetic fields exposure on chemically induced differentiation of Friend erythroleukemia cells. *Environ Health Perspect* 2000;108:967-72.
7. Portier CJ, Wolfe MS, editors. Health effects from exposure to power-line frequency electric and magnetic fields. NIH Publication no 9:9-4493, Research Triangle Park, NC:NIEHS; 1999.
8. Neutra RR, Del Pizzo V, editors. California Department of Health Services Workshop on EMF Epidemiology. *Bioelectromagnetics* 2001; supplement 5.

Föreskrifter och allmänna råd om omskärelse av pojkar

Socialstyrelsen har givit ut föreskrifter och allmänna råd om sådan omskärelse av pojkar som inte utförs av medicinska skäl. Syftet är att säkerställa att berörda pojkar omskärs av personer som har tillräcklig kompetens samt att pojkarna ska få god och säker smärtlindring.

■ På regeringens uppdrag har Socialstyrelsen utfärdat föreskrifter och allmänna råd till den lag om omskärelse av pojkar som riksdagen beslutade den 1 juni i år. Lagen och Socialstyrelsens föreskrifter avser sådan omskärelse som inte utförs av medicinska skäl och började gälla den 1 oktober.

Syftet är att säkerställa att de berörda pojkarna omskärs av personer som har tillräcklig kompetens. Genom den nya lagen försöker lagstiftaren skapa garantier för att läkare och personer med särskilt tillstånd av Socialstyrelsen ska komma att utföra ingreppen under betryggande former.

Riksdagen har beslutat att den som inte är läkare kan få tillstånd efter ansökan till Socialstyrelsen att omskära pojkar upp till två månaders ålder. Smärtlindring i samband med omskärelse blir obligatorisk och ska ombesörjas av läkare eller sjuksköterska.

Vad föreskrifterna säger

Socialstyrelsen har fått regeringens uppdrag att utfärda föreskrifter om vilken kompetens som krävs för att få tillstånd att utföra omskärelse, om smärtlindringen och hur ingreppet i övrigt ska utföras samt om informationsskyldigheten till pojkens/vårdnadshavaren;

- Den som inte är läkare kan få tillstånd att omskära pojkar upp till två månaders ålder. Den sökande skall ha de kunskaper som krävs för att kunna utföra omskärelse på ett sätt som motsvarar vad som inom hälso- och sjukvården betecknas som vetenskap och beprövad erfarenhet. Dessutom kräver lagen att personen föreslagits av ett trossamfund där omskärelse ingår som en del i en religiös tradition. De personer som kommer att bli aktuella för tillstånd, trots att de inte är läkare, är ett litet antal personer med särskild utbildning och erfarenhet inom området.
- Smärtlindring i samband med omskärelse blir obligatorisk. Socialstyrelsen betonar att det för riskminimeringen är viktigt med en avvägning mellan lagens krav på smärtlindring och det faktum att bedövning/narkos i sig är en riskfaktor och kan medföra smärta och annat obehag när den ges.
- Ingreppet ska utföras med en kirurgisk metod som anses vara förenlig med kravet på vetenskap och beprövad erfarenhet. Motsvarande gäller hygien vid ingreppet.
- Information ska lämnas till pojkens och hans vårdnadshavare av den som ska utföra ingreppet eller av en medicinskt kunnig person. Socialstyrelsen understryker att informationen måste vara tydlig och lämnas i god tid så att de berörda hinner ta ställning. Informationen till pojkens bör ges av en person som har kunskap om och erfarenhet av att samtala med barn i motsvarande ålder.

Föreskrifter och allmänna råd (SOSFS 2001:14) om omskärelse av pojkar finns på Socialstyrelsens webbplats: www.sos.se Lag (2001:499) om omskärelse av pojkar finns på webbadress: www.lagrummet.gov.se