



Datum: 2018-11-30
Diariernr:
Dokumentnr: 18-3037
Delaktivitetsnr:

Minnesanteckningar

Informationsmöte och samråd med forskare om 5G, 181214

Närvarande:

Strålsäkerhetsmyndigheten
Post-och telestyrelsen
Folkhälsomyndigheten
Institutet för miljömedicin
SSM:s vetenskapliga EMF-råd
Arbetsmiljöverket

Inledning –Strålsäkerhetsmyndigheten

Deltagarna hälsades välkomna och bakgrunden till mötet klargjordes.

Strålsäkerhetsmyndigheten tycker att ett lämpligt sätt att starta kompetensförhöjningen för myndigheterna var att träffa olika parter. Har genomfört ett möte med branschen. Dagens möte handlar om vetenskap och forskning kring 5G. Förutom professor i epidemiologi vid Institutet för miljömedicin på KI har även tidigare professor och överläkare vid Universitetssjukhuset i Örebro bjudits in men valt att tacka nej.

Strålsäkerhetsmyndigheten beklagar detta, det hade varit ett bra tillfälle att få höra hans synpunkter och få möjlighet att ställa frågor.

Strålsäkerhetsmyndigheten kommer att utvärdera mötena när de tre har genomförts för att se vilka ytterligare möten eller insatser som behöver göras.

Professor Epidemiologi, institutet för miljömedicin, KI

5G är ännu inte utbyggt, epidemiologi bygger på observationsstudier och det har därför inte gått att observera hur 5G påverkar hälsan ännu. Därför handlar presentationen om forskningsfältet utifrån dagens system för mobiltelefoni. Maria redogör att hon har följande roller:

- Forskare, prof. Epidemiologi, institutet för miljömedicin, KI
- Vice ordförande för ICNIRP, en oberoende organisation som utarbetar riktlinjer och rekommendationer om referensvärden.
- Deltagit i olika expertgrupper, både nationella och internationella.

Om ICNIRP

Det påstås ofta att det är en industriorganisation och liknande. Det är dock en oberoende organisation utan relationer till industrin. Ett krav för att få vara medlem är att man inte



har eller i närtid haft några relationer/kopplingar till industrin. Om någon skulle få anställning i industrin under pågående medlemskap kan de inte fortsätta som medlem. ICNIRP får finansiering främst från tyska myndigheter och EU men även mindre bidrag från myndigheter i andra länder, ex. Australien, Nya Zeeland och Japan. Ofta ges bidrag från nationella myndigheter i samband med att ICNIRP ordnar workshops och liknande. ICNIRP arbetar med små ekonomiska medel, medlemmarna får ingen ersättning för nedlagd tid men ICNIRP ersätter resekostnader för deltagande i ICNIRPs möten. Historiskt sett har ICNIRP samverkat mycket med WHO och tillhandahåller vetenskapliga underlag, tillsammans med andra experter.

ICNIRP handlar om att föreslå referensvärden och medlemmarna följer forskningen om elektromagnetiska fält. Skulle det komma studier som ändrar förutsättningarna radikalt så kan ICNIRP publicera en note eller ett uttalande om detta. ICNIRP har inget intresse av att hålla saker som de är, intresset är att med stor säkerhetsmarginal skydda befolkningen från hälsoskadlig exponering. Man måste dock ha i åtanke att en enda studie inte stjälper alla andra, det handlar om en sammanvägning av all genomförd forskning.

Referensvärdena har väldigt stora säkerhetsmarginaler till vetenskapligt säkerställda hälsorisker. Det finns stora osäkerheter så riktlinjerna är lågt satta för att skydda befolkningen. ICNIRP vill inte ändra riktlinjerna i onödan, men skulle alltid föreslå en ändring om det kommer nya vetenskapliga rön som visar att det finns hälsorisker under nuvarande referensvärden. Om nya rön skulle innebära att riktlinjerna skulle ändras lite grann är detta inte försvarbart så länge det inte innebär några hälsovinster alls. Så sett finns det en tröghet i referensvärdessystemet.

ICNIRP ger rekommendationer, varje land sätter själva sina referens- och gränsvärden.

Finns det en följsamhet, följer länder ICNIRP:s rekommendationer? Fråga från deltagare.

Stor andel länder har inga referensvärden alls men bland dem som har referens- eller gränsvärden är det många som följer ICNIRP:s rekommendationer. Det finns länder som har beslutat om lägre gränsvärden än ICNIRP:s rekommendation. USA utgår från en annan organisation då referensvärden tas fram. De arbetar på liknande sätt som ICNIRP, men kan även ha kopplingar till industrin och ICNIRP är måna om att behålla sitt oberoende.

Referensvärden relateras till det man kan mäta utanför kroppen. Grundläggande begränsningar handlar om vad som absorberas i kroppen och alltså kan påverka biologin och vår hälsa. Referensvärdena är så konservativt satta att om dessa respekteras kommer inte de grundläggande begränsningarna att överskridas, tvärtom är dock möjligt, dvs referensvärdena kan överskridas utan att de grundläggande begränsningarna överskrids.

Länder gör olika. I en del länder eller regioner är gränsvärden inte vetenskapligt baserade utan är satta utifrån orolig befolkning, exempelvis i Italien och delar av Frankrike. Det kan få konsekvenser man inte tänkt sig. Om gränsvärdena för basstationer sätts för lågt kan det t.ex. innebära att det inte blir någon bra kommunikation för utryckningsfordon. Orimligt låga gränsvärden kan få konsekvenser för samhället i stort som man inte tänkt på. I Italien har man lägre gränsvärden än de flesta andra länder, och i tätbebyggda områden kunde det hända att gränsvärdena överskreds. Lagstiftningen ändrades så att man istället för att räkna medelvärde under sex minuter så räknar man det under 24 timmar. Utökar man till en lång tid så innebär det att höga exponeringsnivåer under kortare period kan tillåtas för det jämnas ut över dygnet, men det kan innebära att även de referensvärden som exempelvis ICNIRP rekommenderar överskrids, trots att det ser ut som att man i Italien har lägre



gränsvärden. Baseras medelvärde på en sexminutersperiod kan toppar inte jämnas ut på samma sätt

ICNIRP ger vetenskapligt baserade rekommendationer. Det är upp till varje land att själva besluta vilka gränsvärden man vill ha och om man vill använda ICNIRP:s rekommendationer.

Finansierar industrin EMF-forskningen?

Det är svårt för forskningsfältet att hävda sig i konkurrens med andra forskningsområden eftersom det inte finns någon känd biologisk mekanism att basera hypoteser om hälsoeffekter vid lägre exponeringsnivåer på. Industrin som tjänar mycket pengar på detta borde vara med och betala för forskningen. I många länder har industrin tillsammans med det offentliga bidragit med pengar till forskningsprogram dit ansökningar kunnat skickas som kvalitetsgranskats av de nationella forskningsråden eller motsvarande. Sverige har inte haft något sådant forskningsprogram, och dessa fanns inte heller när den WHO ledda Interphone-studien startade. I dessa fall har industrin bidragit med finansiering till forskningsprojekt som först har kvalitetsgranskats av de nationella forskningsråden/EU och erhållit delfinansiering där. En betrodd myndighet eller organisation har agerat brandvägg för att säkra forskningens oberoende.

COSMOS-studien har fått finansiering från industrin via VINNOVA för att skicka ut enkäter till allmänheten (slutfört 2012), efter att först ha erhållit anslag sökta i sedvanlig konkurrens hos Vetenskapsrådet, AFA försäkring och Forskningsrådet för hälsa, arbetsliv och välfärd.

5G och forskningen

Vad är nytt med 5G? En stor skillnad är att delar av 5G-tekniken kommer att använda betydligt högre frekvenser jämfört med 4G och 3G.

Radiofrekventa fält

- Den vetenskapligt etablerade effekten är uppvärmning av den vävnad som exponeras
- De referensvärden som finns skyddar effektivt mot skadlig uppvärmning
- Vanligaste exponeringskällan är fält som genereras i samband med mobiltelefoni och annan trådlöst kommunikation
- Exponeringen i samband med mobiltelefonsamtal ligger under referensvärdena - exponering från basstationer och wifi ligger mkt långt under. (Kommentar från Strålsäkerhetsmyndigheten: Referensvärdena kan överstigas nära mobiltelefoner men grundläggande begränsningen (SAR) ska inte överskridas.)
- Stor del av senaste decenniernas forskning har fokuserat på att undersöka eventuella hälsoeffekter vid lägre exponeringsnivåer jämfört med de som ger tydlig uppvärmning.

Hur kan man dra slutsatser från forskningsstudier?

- En enskild studie kan aldrig bevisa något!!
 - Alla studier har olika typer av felkällor, vissa fler, andra färre
- Man måste väga samman resultat från flera studier
 - Enda kriteriet för att utesluta en studie är om den är av dålig kvalitet.
- Man måste bedöma alla studier med samma måttstock, dvs ha samma kvalitetskrav oavsett resultat.
 - Även studier som inte bekräftar ens egen uppfattning.

Det finns mycket forskning av låg kvalitet.



Vid en hälsoriskbedömning ska alla studier som finns inom området identifieras. Forskarna bedömer om studierna bidrar med data inom ämnesområdet. Man delar upp studier utifrån om de är utförda på människor, djur och celler. Studierna bedöms av experter utifrån fastställda kriterier. Därefter sker en sammanvägning av resultaten. Man lägger samman evidens från de tre olika delarna och gör en övergripande bedömning. Den övergripande bedömningen är således en vetenskaplig sammanställning av forskningsläget. Riskhantering görs inte av forskarna utan av andra myndigheter. Då vägs andra faktorer in såsom kostnader, oro i samhället osv..

Kunskapsläget i dag

- Finns inget vetenskapligt stöd för att låga nivåer RF exponering i samband med mobiltelefoni eller annan trådlös kommunikation orsakar symptom.
- Det finns vetenskapligt stöd för placebo-effekt – en förväntanseffekt. Man förväntar sig en effekt när man känner till att man är exponerad, och denna förväntan leder till att kroppen reagerar och symptom uppstår.
- Inte vetenskapligt etablerat att låga nivåer RF-exponering orsakar cancer. Ett fåtal studier antyder detta, men man kan inte utesluta andra förklaringar, som systematiska fel eller slumpmässig variation.
- Det finns inte vetenskapligt stöd för effekter på andra hälsofall vid låga exponeringsnivåer (under referensvärden).

En effekt på EEG har observerats, det är samma typ av effekt som kan ses långt efter man druckit en kopp kaffe. Man har inte sett att det är relaterat till hälsoeffekter, men effekten på EEG har observerats.

Hur är det med biologiska effekter, kan du säga något om sådana, exempel oxidativ stress? Fråga från deltagare

Hela vår varelse är en effekt av biologiska effekter. Oxidativ stress, jag tror inte det är en etablerad hälsoeffekt. Det är hälsoutfallen man observerar. Etablerad effekt är en effekt som visas i studier av flera oberoende forskargrupper, som genomgått kvalitetsbedömning vid en övergripande bedömning av forskningsläget.

Skillnad mellan joniserande och icke-joniserande strålning.

Joniserande: stokastisk effekt, dvs det finns en effekt vid alla exponeringsnivåer, ju lägre exponering desto mindre är risken att hälsoeffekten inträffar (t.ex. risken för cancer).
Icke joniserande: deterministisk effekt, dvs det finns en tröskel för effekt, över denna tröskel ökar effektens svårighetsgrad med ökning av exponeringens intensitet/dos, det finns ingen effekt vid nivåer under tröskelvärdet. Sänker man gränsvärdena ytterligare när man redan är under tröskelvärdet, så uppnår man ingen hälsovinst eftersom det inte finns någon effekt under tröskeln.

Guidelines

- Rekommendationer om referensvärden från ex.vis. ICNIRP bygger på genomgång av all vetenskaplig forskning inom området.
- Genomgången inkluderar även studier av hälsoeffekter vid exponeringsnivåer i den allmänna befolkningen, dvs nivåer som inte ger upphov till termiska effekter. T.ex. effekter på cancerrisk, reproduktionseffekter, neurodegenerativa sjukdomar, kognitiva effekter, symptom, sömnbesvär etc.
- Vetenskapligt bekräftade hälsoeffekter utgör grunden för rekommendationer om referensvärden/gränsvärden.

Referensvärden för RF - 100 kHz - 300 GHz

- Referensvärden inom frekvensområdet är satta för att skydda mot skadlig uppvärmning eftersom detta är den vetenskapligt etablerade effekten.



- Olika för helkroppsexponering och lokal exponering - också olika för allmänhet och yrkesexponering.
- Etablerad effekt förutom uppvärmning i det lägre frekvensområdet är nervstimulering - sådana effekter regleras av guidelines för lågfrekventa fält (1Hz-100kHz)
- Forskning och tillämpning inom dosimetri har utvecklats väsentligt de senaste decennierna.
- Med dosimetrisk modellering kan man skatta hur hög temperaturökningen blir vid olika frekvenser och exponeringsnivåer.

5G

- Ryms inom frekvensområdet 100 kHz-300 GHz
- 5G kommer troligen att använda frekvenser som redan används av dagens mobiltelefoni och wifi, men även högre frekvenser
- Ju högre frekvens, desto yttligare blir energiabsorptionen.
 - Några centimeter in i vävnaden vid de lägre frekvenserna som används av dagens mobiltelefoni
 - Mera ytligt, mestadels av huden, vid de högre frekvenser som kommer att användas av 5G.
- Det finns inte vetenskapligt belägg för att andra interaktionsmekanismer skulle finnas för frekvensområden som kommer att användas av 5G.
 - Referensvärdena är satta för att skydda mot skadlig uppvärmning och omfattar även 5G.

Det är värt att titta vidare på forskningen om det finns olika tillfällen när uppvärmningen påverkar kroppen olika, det kan kanske finnas olika effekter beroende på temperaturen i omgivningen.

De första handhållna mobiltelefonerna (NMT) kom 1987 till Sverige. Liten andel använde dem i början. 1992 introducerades GSM och användningen ökade. Var dyrt att använda i början, användningen av mobiltelefoner ökade ändå. I början av 2000-talet översteg antalet abonnemang antalet i befolkningen. 3G började användas 2003, 4G 2009. 98-99 % av befolkningen använder mobiltelefoner i dag.

Epidemiologiska studier av mobiltelefonanvändning och hjärntumörrisk baseras oftast på självrapporterad mobiltelefonanvändning inhämtad efter att sjukdomen inträffat. Svårt för de tillfrågade att minnas hur mycket de pratade i mobilen. Forskningsresultat har visat att gliompatienter tenderar att överskatta samtalstiden mer än friska kontrollpersoner ju längre tillbaka i tiden de ska minnas. Detta kan leda till överskattning av risken. Man har också funnit att mobilanvändare är mer villiga att delta i studier, både bland patienterna och de friska kontrollerna. Detta kan leda till att man underskattar risken eftersom svarsfrekvensen oftast är lägre bland de friska kontrollerna än bland patienterna.

Man förväntar sig inte att se en ökad risk för sjukdomen efter kort tids mobiltelefonanvändning. Det måste gå minst 5-10 år för att en riskökning ska gå att se, men det beror även på vilken typ av cancer.

Studier sticker ut. Varför?

Det är svårt att veta. Det skulle kunna bero på hur frågorna ställts. Ber deltagarna om ett enda representativt värde för alla års mobiltelefonanvändning. Det är svårt att göra eftersom de flesta har ökat sin mobiltelefonanvändning väsentligt vilket ökar risken för överskattning. Studierna handlar om hjärntumörer med dålig prognos, det gäller att rekrytera drabbade patienter väldigt fort. Man väntade med att rekrytera patienter tills de



registrerats i lokalt cancerregister. Många patienter hann avlida innan de rekryterades. Patienterna med svårast sjukdom vid diagnos kommer då inte med i studien. I analys av överlevnad i Interphonestudien, som hade snabb rekrytering av patienter, såg vi att gliompatienter som inte var mobiltelefonanvändare hade sämre överlevnad än patienter som använde mobiltelefon. Bäst överlevnad hade de gliompatienter som nyligen börjat använda mobiltelefon. Om man inte har snabb rekrytering av patienterna finns risk att det kommer med för få fall som inte använder mobiltelefon i studien. En långsam rekrytering kan ha lett till att mobiltelefonanvändningen bland fallen överskattats. Svarsfrekvenser räknas även på ett annat sätt än i andra studier. I vanliga fall räknar man alla som borde ingått i urvalet men de som hunnit avlida, inte gått att nå osv har inte inkluderats i hans studier. Det bidrar till en högre rapporterad svarsfrekvens än det borde vara.

Minnesbias i många studier, patienterna påverkas av sin sjukdom och överskattar den tid de använt mobilen. Exempelvis rapporterade en del gliompatienter i Interphonestudien i genomsnitt 12 timmars mobiltelefonanvändning om dagen i många år, vilket är orealistiskt.

Förekomst av gliom.

Gjort simuleringar, vilken incidens skulle man kunna förvänta sig i de nordiska länderna baserat på de resultat som vissa fall-kontrollstudier visat?

Fokuserat på män 40-59 år, den grupp som var tidigast med att använda mobiltelefon, och undersökte gliomincidensen under 1979-2008. Simuleringarna gjordes under antagande att alla har en ökad risk efter tio års mobiltelefonanvändning. Tittade på kurvor för fördubblad/50%/20% ökad risk samt observerad incidens. Den observerade incidensen hade inte ökat under studieperioden, men simuleringarna visade att incidensen borde ha ökat väsentligt om de resultat som rapporterats i en del fall-kontrollstudier var korrekta. En liknande studie har genomförts i USA. De såg ingen förändring av förekomsten av maligna hjärntumörer. Simuleringarna av de olika riskökningarna visade att en betydande förhöjd förekomst skulle ha förväntats utifrån resultaten av de fall-kontroll studier som rapporterat en riskökning.

Det förs fram av dem som är oroliga att det finns en ökad underrapportering av hjärntumörer i cancerregistret och att det döljer att incidensen har ökat. Man har fört fram att förekomsten av dödsorsaker med ospecificerade tumörer i hjärna och nervsystem har ökat, och att detta skulle indikera att hjärntumörer underrapporterats till Cancerregistret. Dock har rutinerna för dödsorsaksregistreringen ändrats 2007. Vid ospecificerade diagnoser gör de gör färre efterfrågningar om mer detaljerad information än tidigare och därmed accepterar de fler ospecificerade tumörer. Det ger en uppgång av ospecificerade tumörer men även en parallell nedgång av specificerade tumörer, och ingen ökning totalt sett.

Men det föreligger en verklig underrapportering till Cancerregistret. Men för att underrapporteringen ska dölja en ökad incidens måste underrapporteringen ha ökat samtidigt som mobiltelefonanvändningen har ökat.

I en studie från IMM har Patientregistret och Cancerregistret jämförts, vissa fall i patientregistret återfinns inte i cancerregistret. Det sker en omfattande underrapportering för godartade tumörer (ca 30 procent). Elakartade tumörer är framförallt underrapporterade bland äldre (70+ år) patienter (ca 30 procent), ganska låg bland yngre (<70 år) patienter (ca 10 procent).

Har underrapporteringen förändrats över tid? Undersökningen visar att det skett en ökning av underrapportering av godartade tumörer, ingen förändring för de elakartade tumörerna i åldersgruppen 20-69 år, men en minskad underrapportering i den äldsta åldersgruppen.

Har antalet hjärntumörer ökat sedan mobilerna introducerades i Sverige?



Sveriges befolkning har blivit större och det har blivit en större andel äldre - antalet hjärntumörer har ökat, men det måste ställas i relation till befolkningens storlek och åldersfördelning. Tar man hänsyn till befolkningsstorlek och att befolkningen åldrats ser man ingen ökning av hjärntumörsjukligheten.

Danmark har bättre rapportering till cancerregistret och där har hjärntumörerna ökat? Danmark införde ändrade rutiner för rapportering till registret 2003. Vid registrering av patienter med cancerdiagnos i patientregistret uppmanas kliniken att rapportera till cancerregistret av registreringssystemet.

Experimentella studier:

Under många år har det gjorts experimentella studier på djur. Överväldigande majoritet har inte funnit någon ökad evidens för carcinogenitet. 2018 publicerades slutrapporten från national toxicology program (NTP-studien).

Helkroppsexponering över referensvärden, statistisk signifikant ökad livslängd hos exponerade råttor. Indikationer på ökad förekomst av gliom och en signifikant ökad förekomst av schwannom i hjärtat hos hanråttor. Ingen effekt på honråttor.

Väcker frågetecken:

- Inga tumörer observerades i kontrollgruppen - högre förekomst hos historiska kontroller. Hade förväntat sig några tumörer där.
- Det syntes ingen ökad förekomst av schwannom på andra platser än hjärtat, det är en extremt sällsynt diagnos hos människor, enstaka fall rapporterade i världslitteraturen.
- Forskarna har gjort över 12000 analyser men inte gjort någon justering för multipla jämförelser.
- Samma kontrollgrupp användes för de olika exponeringsförhållandena (GSM, CDMA). Om kontrollgruppen inte är representativ så påverkar det resultaten i båda grupperna.
- Var schwannom i hjärtat ett på förhand definierat utfall?
- Tumörpatologin gjordes inte blindat - initialt enbart på exponerade djur - blindad review av patologiska fynd gjordes efteråt.

Studie från Italien. Ser ökad förekomst av schwannom i hjärtat hos hanråttor men vid betydligt lägre exponeringsnivåer. Ser ingen ökad förekomst hos exponerade honråttor, och en förekomst av schwannom i olika exponeringsgrupper som ger ett slumpmässigt intryck.

Otydliga resultat vilket är olyckligt eftersom det spenderats mycket pengar på detta.

Oenighet om tolkningen av resultaten, dessa behöver diskuteras vidare i forskningsvärlden. FDA (som är den myndighet i USA som har ansvar för strålskyddsfrågor) håller inte med om NTPs tolkning av resultaten men det gör en Schweizisk expertgrupp.

Studierna ger anledning till fortsatt forskning, det är oklart om de har relevans för människor och om de har relevans för exponeringsnivåer i samhället.

Fortsatt monitorering av incidenstrender är väsentligt. Epidemiologiska studier med bättre design - utan risk för minnesbias och selektionsfel.

Frågor som ställdes av deltagarna:

Ur forskarperspektiv, finns det tillräckligt underlag gällande 5G för att göra en riskbedömning?

om man utgår från mekanismen uppvärmning av vävnad så har man bra underlag. Det som diskuterats mycket är uppvärmning av foster, om en kvinna är gravid. För att kunna



sätta gränsvärdena är det en relevant fråga. Inom frekvensområdena som nu används så är penetrationen högre än i de högre frekvensområdena. Det är om det skulle finnas andra mekanismer som man inte känner till i dag. Bedömningen av hälsorisker baseras på kända mekanismer och utifrån dosimetriska beräkningar. Eftersom 5G inte finns ännu finns förstås inga observationsstudier, och det är viktigt att fortsatt forskning genomförs, om kunskapen skulle vara inkomplett på något sätt. Om 5G kommer igång 2020 så kan det dröja till 2030 eller längre innan epidemiologiska studier ser en eventuell ökning i cancer.

Antennen nära sköldkörteln, hur är det med ökning av sköldkörtelcancer?

En studie av mobiltelefonanvändning och risk för sköldkörtelcancer från USA ser ingen ökad risk. Man har dock ökad screening och upptäcker i dag små förändringar som tidigare inte upptäcktes. Det innebär att förändringar i dag behandlas, och kliniker talar även om överbehandling, och även att behandlingen orsakar skador. Ökad screening av sköldkörtelcancer kan förklara den fördubblade ökningen. Såg efter Fukushima en uppgång av incidensen direkt efter olyckan, vilket beror på ökad screening eftersom uppgången inte borde kunna noteras direkt efter olyckan utan först efter en induktionstid.

Visade en studie av hur vi påverkas av olika budskap. Två grupper fick ta del av budskap om EMF, en grupp av skrämmande budskap och en av neutrala budskap. Efteråt fick de veta att de blev exponerade för EMF, vilket de i själva verket inte blev. De som utsatts för skrämmande budskap rapporterade mer symptom, och ansåg att dessa berodde på EMF, så kallad nocebo-effekt, en förväntanseffekt. I studien var effekten mest uttalad bland de som attribuerade symptom till exponering för elektromagnetiska fält. Skrämmande budskap kan få människor att känna diffusa symptom.

Finns det anledning för EU att se över sina rekommendationer? *Frågan ställdes till Strålsäkerhetsmyndighetens medarbetare.*

EU-rekommendationerna är från 1999, vi har frågat om det finns anledning att uppdatera dem men då har kommissionen sagt att det inte finns anledning att ändra rekommendationerna baserat på dagens kunskapsläge. Får se vad de säger längre fram.

Mötet avslutades.