

Om radiobølger

Noe du bør vite om trådløs teknologi

av

Arthur Firstenberg

Leder av Cellular Phone Task Force

Først publisert september 2001

Revidert august 2022

Oversatt til norsk av John Berg og Einar Flydal, oktober 2022^a

Innhold

Noen biologiske virkninger av radiobølger

Sykelighet og dødelighet fra mobiltelefoner og trådløs teknologi

I. Virkninger på flora og fauna

II: Virkninger på mennesker

Radiobølgesyke

Styrken på strålingen er irrelevant

Referanser

^a Hakeparenteser i teksten og fotnoter er føyd til av oversetterne. Verdier for *effektetthet* (se neste fotnote) er regnet om fra $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ til $\mu\text{W}/\text{m}^2$, (mikrowatt per kvadratmeter) som er mest vanlig å bruke i Europa.

NOEN BIOLOGISKE VIRKNINGER AV RADIOBØLGER

Følgende tabell ble publisert i 2001 og er her oppdatert for å passe til dagens teknologi.

Effekttetthet ^b ($\mu\text{W}/\text{m}^2$)	Rapporterte biologiske virkninger	Referanser
0,000 000 001	Endret genetisk struktur i E. Coli	Belyaev 1996
0,000 001	Grense for menneskelig følsomhet	Kositsky 2001
0,000 01	Endret EEG hos forsøkspersoner	Bise 1978
	Stimulering av vekst i <i>Vicius fabus</i> (bønner)	Brauer 1950
0,000 1	Virkninger på immunsystemet hos mus	Bundyuk 1994
0,000 2	Stimulert eggdannelse hos kyllinger	Kondra 1970
0,05	Virkning på cellevekst i gjær	Grundler 1992
0,1	Unngåelse som betinget refleks hos rotter	Kositsky 2001
0,24	Prematur elding av nåler på furutrær	Selga 1996
0,24	Mindre vekstringer i trær	Balodis 1996
4	100 meter fra en WiFi-ruter av husholdningstypen	
20	Redusert frødannelse på nåletrær	Selga 1996
	Søvnforstyrrelser, unormalt blodtrykk, nervøsitet, svakhet, tretthet, smerter i lemmer, leddsmerter, fordøyelsesproblemer, dårligere resultater på skolen – kontrollert studie nær en kortbølgesender	Altpeter 1995, 1997
	Dårligere vekst hos <i>Vicius fabus</i> (bønner)	Brauer 1950
40	100 meter fra en 2G, 3G eller 4G basestasjon ved toppeffekt	
100	100 meter fra en kommersiell utendørs WiFi-ruter	
100 til 1 000	2 km fra en 2G, 3G eller 4G basestasjon	
600	Endret EEG, forstyrret karbohydratstoffskifte, forstørrede binyrer, endrede binyrehormonnivåer, strukturelle endringer i lever, milt, testikler og hjerne – hos hvite rotter og kaniner	Dumanskij 1974
600	Langsommere hjerteslag, endret EEG hos kaniner	Serkyuk, rapportert i McRee 1980
1 000	Forhøyet melatonin-nivå hos kyr	Stark 1997
1 000 til 18 000	Redusert livslengde, svekket reproduksjon, strukturelle og utviklingsmessige forstyrrelser i andematplanter (<i>Lemnoideae</i>)	Magone 1996
	Redusert cellevekst (menneskelige epiteliske amnionceller [stamceller fra morkakehinne])	Kwee 1997
1 680	Irreversibel sterilitet påført mus	Magras 1997

^b *effekttetthet*: fagbetegnelse for styrken/energien på det elektromagnetiske feltet. Angis for radiobølger her som $\mu\text{W}/\text{m}^2$.

2 000	Barneleukemi opptil 12 km fra TV-sender	Hocking 1996
3 000	Nedsatt motorisk funksjon, reaksjonstid, hukommelse og oppmerksomhet hos skolebarn, og endret forholdstall for barns kjønn (færre gutter)	Kolodynski 1996
4 000	Nedbrytning av blod-hjerne-barieren ved bruk av mobiltelefon	Eberhardt 2008
6 000	Endring i kalsiumion-utstrømming fra hjernevev	Dutta 1986
6 000	Hjertearytmier og noen ganger hjertestans (frosker)	Frey 1968
0 – 40 000	Endret aktivitet av hvite blodlegemer hos skolebarn	Chiang 1989
10 000	Hodepine, svimmelhet, irritabilitet, tretthet, svakhet, søvnløshet, brystmerter, pustevansker, fordøyelsesbesvær (mennesker - yrkeseksponering)	Simonenko 1998
10 000	Stimulering av hvite celler hos marsvin	Shandala 1978
20 000 (nedre terskel ikke kjent)	Auditiv virkning – klikking, summing, kvitring, susing eller høye toner	Frey 1963, 1969, 1971, 1973, 1988, Justeson 1979, Olsen 1980, Wieske 1963, Lin 1978
20 000	Hukommelsessvikt hos rotter eksponert for mobiltelefoner	Nittby 2002
50 000	Leukemi, melanom og blærekreft nær TV og FM-sender	Dolk 1997
50 000	Biokjemiske og histologiske endringer i lever, hjerte, nyre, og hjernevev	Belokrinitskiy 1982
80 000	Eksposering for hode og bryst fra trådløs bærbar datamaskin plassert på bord	
100 000	Skader på mitokondrier og cellekjerner i hjernens hippocampus	Belokrinitskiy 1982a
100 000	Nedsatt hukommelse og reaksjonstid på synsinntrykk hos mennesker som bor nær sendere.	Chiang 1989
100 000	Redusert størrelse på kull, økt antall dødfødte hos mus	Il'Chevich (rapportert i McRee 1980)
100 000	Omfordeling av metaller i lunger, hjerne, hjerte, lever, nyre, muskler, milt, bein, hud, blod	Shutenko 1981
1 500 000	Eksposering av hode og bryst fra mobiltelefon plassert på bord	
10 000 000	FCCs eksponeringsgrense for hele kroppen	
170 000 000	Eksposering av kjønnsorganer fra trådløs bærbar datamaskin plassert på fanget	FCC 2018, Racini 2015
200 000 000	Eksposering av hjernen fra mobiltelefon holdt inntil hodet	

SYKELIGHET OG DØDELIGHET FRA MOBILTELEFONER OG TRÅDLØS TEKNOLOGI

I. VIRKNINGER PÅ FLORA OG FAUNA

Osp

Ved foten av Rocky Mountains, der skjelvende osp var i ferd med å visne og nektet å vise fargene sine om høsten, bestemte Katie Haggerty seg for å finne ut hva som ville skje hvis hun skjermet noen av dem fra radiobølger. Det gjorde hun fra frø i et bakgårdslaboratorium. Etter bare to måneder var de skjermede stiklingene hun alte fram, 74 prosent lengre og bladene deres 60 prosent større enn de uskjermede stiklingene og de liksom-skjermede stiklingene. Og da høsten kom, var det bare de skjermede plantene hennes som viste de lyse fargene som ospen er kjent for. (Haggerty 2010)

Sangfugler

Ved det tyske universitetet i Oldenburg ble forskere sjokkert over å finne at de trekkende sangfuglene de studerte ikke lenger var i stand til å orientere seg mot nord om våren og mot sørvest om høsten. De bestemte seg for å finne ut hva som ville skje hvis de skjermet et stort fuglebur mot radiobølger. De fant at med ett vendte fuglene seg nordover om våren for å trekke. (Engels et al. 2014)

Amfibier

På en terrasse i en leilighet i femte etasje i Barcelona, ett kvartal unna et mobiltårn, bestemte Alfonso Balmori seg for å teste sin antakelse om at radiobølger kan være ansvarlige for den verdensomspennende nedgangen og utryddelsen av så mange arter av amfibier. I to måneder passet han på to identiske beholdere med rumpetroll, hvorav den ene var skjermet mot radiobølger med et tynt lag skjermingstekstil. Dødeligheten i den uskjermede tanken var 90 %, og i den skjermede tanken kun 4 %. (Balmori 2006)

Honningbier

En professor ved Punjab-universitetet i India bestemte seg for å teste antakelsen hun hadde om at trådløs teknologi kan være ansvarlig for forstyrrelser hos honningbier som fører til kolonikollaps. Hun la mobiltelefoner i to av fire bikuber og slo dem på to ganger om dagen i 15 minutter om gangen. Etter tre måneder var det verken honning, pollen, yngel eller bier i de to koloniene med mobiltelefoner (Sharma og Kumar 2010).

Hun bestemte seg da for å finne ut hva som skjedde i bienes hemolymfe, som er det blodet deres heter. Og hun fant ut at cellenes åndedrett nesten var stanset. Etter bare ti minutters eksponering for en mobiltelefon kunne biene praktisk talt ikke omdanne sukker, fett eller proteiner (Kumar et al. 2011).

Mus

I den greske landsbyen Chortiatis, i tredje etasje på den offentlige grunnskolen, ble seks par mus parret og observert gjennom fem graviditeter. De tre første svangerskapene ga gjennomsnittlig fem avkom per hunn. Etter det var alle musene sterile og fødte ikke flere avkom. Synlig fra skolestuevinduet, omtrent én kilometer unna, var en antennemast på toppen av Chortiatis-fjellet, som sendte med en effekt på totalt rundt 300 kW.

Seks flere musepar ble avlet i et dyrereservat, Refuge of Hypaithrios Life, som ligger på fjellet. Disse musene hadde i begynnelsen bare én nyfødt i gjennomsnitt per graviditet, og var sterile etter den tredje graviditeten. Steriliteten ble påvist å være permanent og irreversibel. (Magras og Xenos 1997)

Maur

Marie-Claire Cammaerts ved Det frie universitetet i Belgia brakte tusenvis av maur inn i laboratoriet sitt, plasserte en eldre modell kamskjell-mobiltelefon under koloniene deres og så dem gå. Når telefonen ikke inneholdt noe batteri, påvirket det dem ikke i det hele tatt. Det gjorde heller ikke batteriet alene. Men så snart batteriet ble plassert i telefonen – selv om telefonen fortsatt var slått av – pilte maurene frem og tilbake med stor energi, som om de prøvde å unnslippe en fiende de ikke kunne se. Da hun satte telefonen i standby-modus, økte maurenes vanvidd enda mer. Da hun så slo på telefonen, sakk alle ned på farten.

Cammaerts eksponerte deretter en fersk maurkoloni for en smarttelefon og deretter en trådløs fasttelefon. I hvert tilfelle doblet eller tredoblet maurene hvor ofte de skiftet retning i løpet av ett eller to sekunder, mens hvor fort de faktisk beveget seg framover ble drastisk redusert. Etter at de ble eksponert i tre minutter, brukte de to til fire timer før de fungerte normale igjen. Andre maur brukte seks til åtte timer til å komme seg etter å ha blitt utsatt for en WiFi-ruter i tretti minutter, og noen ble funnet døde noen dager senere. Da hun plasserte en kamskjell-mobiltelefon i standby-modus under maurtuen i stedet for i området der de søket, forlot maurene umiddelbart tua og tok med seg sine egg, larver og nymfer (Cammaerts and Johansson 2014).

Rotter

Nevrokirurg Leif Salfords team ved Universitetet i Lund i Sverige utsatte rotter for en vanlig mobiltelefon, bare én gang i to timer, og tok livet av dem 50 dager senere. De eksponerte rottene hadde permanent hjerneskade fra den ene eksponeringen – selv når effektnivået til telefonen ble redusert til en hundredel. (Salford et al. 2003)

Kyr

Da mobilmaster ble satt opp over hele USA i 1996, kom det rapporter fra bønder om gårdsdyr som plutselig var syke og døende, og deres avkom født med ekstra hudfold i nakke [pterygium colli] og bakbena (Hawk 1996). Wolfgang Löscher og Günter Käs, som mottok lignende rapporter i Tyskland, besøkte slike gårder og undersøkte slike kyr. Kyrne døde av akutt hjerte- og sirkulasjonssvikt med blødninger fra flere organer. Når syke kyr ble flyttet lenger vekk, ble de friske igjen. (Löscher og Käs 1998)

Bananfluer

Som et vitenskapelig eksperiment på skolen, eksponerte femten år gamle Alexander Chan ved Benjamin Cardozo High School i Queens, New York, bananfluelarver daglig for en høyttaler, en dataskjerm eller en mobiltelefon og observerte utviklingen deres. Fluene som ble utsatt for mobiltelefonen klarte ikke å utvikle vinger. (Serant 2004)

Karsefrø

Som et annet vitenskaps eksperiment fylte et team på fem jenter i niende klasse i Hjallerup i Danmark, tolv brett med 400 karsefrø hver. De plasserte seks brett i et vindu ved siden av tre bærbare datamaskiner og to WiFi-rutere, og seks brett i et lignende vindu, men uten datamaskiner eller rutere i nærheten. Etter 6 dager hadde ingen av de bestrålte frøene spiret, og mange av dem gjorde det aldri. Etter 12 dager var kontrollspirene dobbelt så store som de som sto ved siden av bærbare datamaskiner og rutere (Nielsen et al. 2013).

Pepperplanter

Forskere ved Universitetet i Gaza dyrket 100 pepperfrøplanter under identiske forhold, bortsett fra at halvparten av dem ble vannet daglig med vann fra springen som hadde stått i en glasskolbe i én time ved siden av en WiFi-ruter, og den andre halvparten med vann fra springen som hadde stått i en identisk glasskolbe, men ikke ved siden av en ruter. Plantene dyrket med bestrålt vann ble bleke

og forkrøplede. Etter 200 dager var kontrollplantene 25 % lengre, stilkene deres 5 % tykkere og røttene deres 40 % lengre enn plantene dyrket med bestrålt vann. De veide også 90 % mer, hadde 74 % flere blader, var 12 % mer fuktige, blomstret og hadde frukt tidligere, og ga 38 % større frukt (Alattar og Radwan 2020).

Dyr med radiohalsbånd

Pattedyr med radiohalsbånd, herunder kaniner, klatremus, lemen, grevlinger, rev, hjort, elg, beltedyr, elveaure og sjøaure, er funnet å lide av økt dødelighet, nedsatt graveevne, vekttap, redusert aktivitetsnivå, økt selvpleie, endret sosiale interaksjoner og reproduksjonssvikt (Mech og Barber 2002).

I en studie av elg hadde kalver uten øremerker og kalver med vanlig øremerke 10 % dødelighet, mens kalver med øremerker som inneholdt sendere hadde 68 % dødelighet. Den eneste forskjellen var radiobølgene. (Swenson et al. 1999)

I en annen studie fødte kolonier vannvånd [rotteliknende dyr] som hadde radiomerkede hunner fire ganger så mange hanner som hunner. Forskerne konkluderte med at sannsynligvis fødte ikke noen av de radiomerkede hunnvåndene noen kvinnelige avkom (Moorhouse og Macdonald 2005).

II. VIRKNINGER PÅ MENNESKER

Radiobølgesyke

I løpet av 1950-årene ble det etablert klinikker i Moskva, Leningrad og andre byer i Sovjetunionen og Øst-Europa for å studere og behandle tusenvis av arbeidere som led av en ny yrkessykdom - en sykdom som også ble rapportert i USA, men som ikke ble undersøkt og heller ikke behandlet der. Den nye sykdommen ble kalt radiobølgesyke. Disse pasientene produserte, inpsiserte, reparerte eller opererte mikrobølgeutstyr. Noen jobbet på radaranlegg, andre for radio- eller TV-stasjoner, eller for telefonselskaper. Atter andre opererte utstyr som varmet opp materialer med radiofrekvenser og forseglingsmaskiner som kom i bruk i et økende antall bransjer. Dette var teknologi som ble utviklet under andre verdenskrig.

Disse arbeiderne ble bare utsatt for mikrobølgestråling i arbeidstiden. Og de ble utsatt for nivåer av stråling som var mindre enn det allmennheten er utsatt for nå i timevis hver dag, eller til og med hele tiden, fra mobiltelefoner og andre trådløse enheter.

Pasientene ved disse klinikkene led av hodepine, tretthet, svakhet, søvnforstyrrelser, irriterbarhet, svimmelhet, hukommelsesvansker, seksuell dysfunksjon, hudutslett, hårtap, nedsatt appetitt, fordøyelsesbesvær og noen ganger følsomhet for sollys. Noen hadde hjertebank, stikkende smerter i hjerteregionen og kortpustethet etter anstrengelse. Mange utviklet følelsesmessig ustabilitet, angst eller depresjon, og noen få hadde mani eller paranoia.

Ved fysiske undersøkelser fant man at de hadde akrocyanose (blå fingre og tær), svekket luktesans, svette, skjelvinger, endrede reflekser, ulik pupillstørrelse, hjertearytmier og ustabil puls og blodtrykk. De hadde unormale EEG og EKG og, i fremskredne stadier, tegn på oksygenmangel til hjertet og hjernen. Noen utviklet grå stær. Blodundersøkelser viste hyperaktiv skjoldbruskkjertel, forhøyet histaminnivå, forhøyet blodsukker, forhøyet kolesterol og triglyserider, en økning i blodproteiner, en reduksjon i forholdet mellom albumin og globulin, redusert antall blodplater og røde blodceller, og unormalt høyt eller lavt antall hvite blodlegemer.

Selv om bare rundt 15 % av de som jobbet med mikrobølger klaget over sykdommen sin, og bare 2 % sluttet å jobbe (Sadchikova 1960, Klimková-Deutschová 1974), avslørte laboratorieanalyser abnormiteter hos de fleste arbeiderne. Blodkolesterolet var forhøyet hos 40 % av mikrobølgearbeiderne (Klimkova-Deutschova 1974), triglyserider var forhøyet hos 63 % (Sadchikova et al. 1980),

fastende blodsukker ble økt hos 74 % (Klimkova-Deutschova 1974), og 70 % hadde unormal aktivitet i skjoldbruskkjertelen (Smirnova og Sadchikova 1960; Drogichina 1960). Objektive hjerteforandringer ble funnet hos 18 % til 35 % av mikrobølgearbeidere, avhengig av hvor lange de hadde stått i jobben.

På grunn av det store antallet publikasjoner om radiobølgesyke som strømmet ut av Sovjetunionen og Øst-Europa, ble det satt i gang en vitenskapelig utveksling mellom USA og Sovjetunionen om forskning på mikrobølgestråling fra midt på 1970-tallet. Og den amerikanske regjeringen ga dr. Zorach Glaser i oppdrag å katalogisere verdens vitenskapelige litteratur – tidsskriftartikler, bøker, konferansehandlinger – om rapporterte biologiske og helsemessige virkninger av radiofrekvent og mikrobølget stråling. På slutten av 1970-tallet omfattet Glasers bibliografi 5083 dokumenter (Glaser 1984).

I løpet av 1960- og 1970-årene undersøkte øyelege Milton Zaret, gjennom en kontrakt med USAs hær og USAs flyvåpen, øynene til tusenvis av militært og sivilt personell som jobbet ved radarinstallasjoner i USA og på Grønland. Et stort antall av dem, fant han, utviklet grå stær. De fleste av disse grå stærene ble forårsaket av kronisk eksponering av øyet for stråling ved effektettheter på rundt 10 000 000 mikrowatt per kvadratmeter – et nivå som jevnlig overskrides av hver av de 15 milliarder mobiltelefonene som er i bruk i dag (Birenbaum et al. 1969; Zaret 1973).

I løpet av disse årene oppdaget den amerikanske biologen Allan Frey at mikrobølgestråling skader blod-hjerne-barrieren (Frey et al. 1975), og han beviste at mennesker og dyr kan høre mikrobølger (Frey 1961). Frey var en av de mest aktive amerikanske forskerne på 1960- og 1970-tallet. Han fikk rotter til å bli føyelige ved å bestråle dem med en effektetthet på 500 000 mikrowatt per kvadratmeter (Frey og Spector 1976). Han endret spesifikk atferd med 80 000 mikrowatt per kvadratmeter (Frey og Wesler 1979). Han endret hjertefrekvensen til levende frosker med 30 000 mikrowatt per kvadratmeter (Frey og Eichert 1986). Med bare 6 000 mikrowatt per kvadratmeter, 15 ganger mindre enn nivåene man vanligvis møter i dag ved normal bruksavstand fra en trådløs bærbar datamaskin, fikk han froskehjarter til å utvikle arytmier, og noen ganger fikk han hjertene til å slutte å slå, ved å sette hyppigheten på mikrobølgepulsene til et persist punkt under hjertets rytme (Frey og Seifert 1968). Freys arbeid ble finansiert av den amerikanske marinen.

I 1977 advarte Paul Brodeur i sin bok, *The Zapping of America*, om at spredning av master med mikrobølgeantennor og radaranlegg setter folkehelsen i fare. Men sammenlignet med i dag var mikrobølge- og radioanlegg fortsatt svært sjeldne.

Da Apple i 1977 solgte sine første (kablede) personlige datamaskiner, spredte eksponering for høye nivåer av elektromagnetisk stråling seg til befolkningen generelt [gjennom «skitten strøm» fra den nye elektroniske strømforsyningen], og sykdommer som skyldtes elektromagnetiske felt var ikke lenger bare en slags yrkessykdom. I det året begynte dødsfall fra astma å stige for første gang i USA, etter at de hadde sunket jevnt i flere tiår.

I 1981 ledet representanten Al Gore den første av en rekke amerikanske kongresshøringer om helsevirkningene fra (kablede) dataskjermer (VDT, [video display terminals, dvs. dataskjerm av katode-rørtypen]). Disse høringene ble avholdt fordi to redaktører ved *The New York Times*, unge menn i 20- og 30-årene, hadde utviklet grå stær. Halvparten av alle undersøkte ansatte ved [pressebyråene] UPI og AP klaget over synsproblemer eller hodepine. Et uvanlig antall babyer med fødselsskader var blitt født av ansatte i avisa *The Toronto Star*, og det fantes klynger av spontanaborter blant kvinnelige VDT-skjermoperatører over hele USA og Canada.

Avisbransjen var den første bransjen som ble omformet av datateknologien. Under høringene i 1981 avholdt Komiteen for vitenskap og teknologi i Representantenes hus, vitnet Charles A. Perlik, Jr., president for fagforeningen Newspaper Guild, og uttalte at hvis hans medlemmer hadde visst at VDT-er var i stand til farlige utslipp, «ville vi ikke stille tillatt den forvandlingen av en i hovedsak godartet arbeidsplass til en farlig.» I 1985 publiserte den kanadiske forfatteren Bob DeMatteo en populær bok med tittelen *Terminal Shock: The Health Hazards of Video Display Terminals*.

På midten av 1980-tallet oppdaget Olle Johansson, en nevroforsker ved Karolinska Institutet i Stockholm, en ny pårørende sykdom. Siden bare folk som jobbet foran dataskjermer fikk det, kalte han det for skjermeksem, skjermdermatitt. Slike pasienter klaget ofte også over nevrologiske symptomer som hukommelsestap, tretthet, søvnløshet, svimmelhet, kvalme, hodepine og hjertebank – de samme nevrologiske symptomene som var beskrevet omtrent tre tiår tidligere av sovjetiske leger, – men siden Johanssons spesialitet var hudsykdommer, studerte han huden til dataoperatører. Forsøkspersonene hans varierte fra de med bare rødhet og kløe til de med alvorlige, skjemmende hudlesjoner.

På midten av 1990-tallet gikk telekommunikasjonsbransjen i gang med et prosjekt som skulle føre til at hele verden ble eksponert for mikrobølgestråling i et til da ukjent omfang. Bransjen planla å plassere en mobiltelefon og en trådløs datamaskin i hendene på hver mann, kvinne og hvert barn på jorden – og å spre så mange sendeantenners kloden rundt at disse telefonene og datamaskinene ville fungere i alle hjem og kontorer, på alle gater, i hvert land, på den høyeste fjelltopp og i den dypeste dal, på hver innsjø og i alle nasjonalparker, villmarksområder og dyreservater, uten unntak. Og så, i løpet av de neste tiårene har hvert menneske selv blitt en kilde til mikrobølgestråling uansett hvor han eller hun går. Og strålingsnivåene i omgivelsene har økt tusen ganger eller mer – overalt på jorden.

Forskere begynte å se at det var samsvar mellom symptomer som søvnforstyrrelser, tretthet, hukommelsestap, hodepine, depresjon, svimmelhet og skjelvinger – de samme symptomene som var blitt rapportert til sovjetiske så vel som amerikanske leger et halvt århundre tidligere – med både mobiltelefonbruk og nærhet til kommunikasjonsmaster. I 2007 konkluderte et team av forskere i 14 land at helsen til så mye som tre fjerdedeler av jordens befolkning var betydelig påvirket av trådløs teknologi (Haugsdal 1998, Hocking 1998, Cao 2000, Oftedahl 2000, Chia 2000, Sandström 2001, Santini 2002, Navarro 2003, Santini 2003, Zwamborn 2003, Wilén 2003, Oberfeld 2004, Bortkiewicz 2004, Al-Khlaiwi 2004, Salama 2004, Meo 2005, Preece 2005, Waldmann-Selsam 2005, Szykowska 2005, Balikci 2005, Balik 2005, Hutter 2006, Abdel-Rassoul 2007).

Andre forskere har rapportert at mobiltelefoner forårsaker eksem (Kimata 2002), blindhet (Ye et al. 2001), barneastma (Li et al. 2001), Alzheimers sykdom (Salford et al. 2003, Şahin et al. 2015), døvhed (Oktay og Dasdag 2006, Panda et al. 2011, Velayutham et al. 2014, Mishra 2010, Mishra 2011), og multipel sklerose (MS) (İkinci et al. 2015).

Begrepet «elektromagnetisk overfølsomhet» (EHS)^c ble funnet opp fordi ingen helsemyndigheter i noe vestlig land innrømmer at elektromagnetisk stråling har noen virkning på helsen til en normal person [så lenge strålingens energiintensitet er for lav til å skape varmeskader]. EHS refererer derfor til de menneskene som ved en tilfældighet har funnet ut hva som gjør dem syke, og som har latt seg lede inn i den forestillingen at de er unormale og forskjellige fra alle andre.^d

Tegn og symptomer

Nevrologiske: hodepine, svimmelhet, kvalme, konsentrasjonsvansker, hukommelsestap, irritabilitet, depresjon, angst, søvnløshet, tretthet, svakhet, skjelvinger, muskelspasmer, nummenhet, prikking, endrede reflekser, muskel- og leddsmarter, smerter i bein/fot, «influensa-lignende» symptomer, feber. Mer alvorlige virkninger omfatter anfall, lammelser, psykose og hjerneslag.

Hjerte: hjertebank, arytmier, smerter eller trykk i brystet, lavt eller høyt blodtrykk, langsam eller rask hjertefrekvens, kortpustethet og hjerteinfarkt.

Luftveier: bihulebetennelse, bronkitt, astma og lungebetennelse.

^c engelsk: *electrohypersensitivity*, norsk: *el-overfølsomhet*, ICNIRP/WHO: IEI-EMF, *Idiosyncratic environmental intolerance attributed to EMF*, dvs. Individuelt formet miljøintoleranse, tillagt EMF

^d Dette utelukker ikke at det er svært stor variasjon med hensyn til hvor lett personer reagerer med akutte symptomer. Betegnelsen *el-overfølsomhet* brukes også for å betegne de som er ekstra følsomme for EMF.

Dermatologiske: hudutslett, ekstrem følsomhet for berøring, kløe, svie, rødme i ansiktet.

Oftalmologiske: smerte eller svie i øynene, trykk i eller bak øynene, forverret syn, flyter, grå stær.

Auditive: Kvitring, summing, øresus og hørselstap.

Reproduktive: Redusert spermantall og bevegelighet; unormal menstruasjon, infertilitet, spontan abort og fødselsskader.

Hematologiske: Anemi, forhøyet blodsukker, lave blodplater, lave eller høye hvite blodlegemer, forhøyet kolesterol.

Annet: fordøyelsesproblemer, magesmerter, svette, forstørret skjoldkjertel, utmattelse av binyrene, smerter testikler/eggstokkene, seksuell dysfunksjon, tørrhet i lepper, tunge, munn og/eller øyne, hovne lepper, hoven hals, sterk tørst, dehydrering, hyppig urinering, neseblod, indre blødninger, unormalt immunsystem, omfordeling av metaller i kroppen, hårtap, sprø negler, smerte i tennene, ødelagte amalgamfyllinger [som avgir kvikksølv pga. EMF], nedsatt luktesans, lysfølsomhet.

Nedsatt stoffskifte med derav følgende overvekt, diabetes, hjertesykdom og kreft

Radiobølger forstyrrer elektrontransporten i mitokondriene i hver celle. Dette fører til at cellene får for lite oksygen og svekker deres evne til å omdanne sukker, fett og proteiner, akkurat som Kumar et al. (2011) demonstrerte hos honningbier (se over). Resultatet er de moderne pandemiene med fedme, diabetes, hjertesykdom og kreft. Også disse lidelsene er sider ved radiobølgesyke. **Se Arthur Firstenberg: Den usynlige regnbuen – Historien om elektrisiteten og livet, kapittel 11, 12 og 13.^e**

Styrken på strålingen er irrelevant

Som tabellen i begynnelsen av dette dokumentet viser, er eksponeringsnivåer irrelevante når det gjelder radiobølger. Biologiske virkninger er funnet ved $100\,000\ \mu\text{W}/\text{m}^2$, $100\ \mu\text{W}/\text{m}^2$, $0,1\ \mu\text{W}/\text{m}^2$, $0,0001\ \mu\text{W}/\text{m}^2$ og $0,000000001\ \mu\text{W}/\text{m}^2$.

Som Allan Frey skrev, bruker levende organismer elektromagnetiske felt (EMF) til alt fra kommunikasjon innen og mellom cellene til signalering i nervesystemet. «Elektromagnetiske felt er ikke et fremmedstoff for levende vesener slik som bly eller blåsyre. For fremmede stoffer gjelder at jo større dose, desto større virkning – et dose-respons-forhold.» I stedet, sa han, er et levende vesen som en radiomottaker. «EMF-signalet som radioen oppdager og overfører til lyden av musikk er så svakt at det nesten ikke kan måles.» På samme måte kan selv et radiosignal som er så svakt at det nesten ikke kan måles, forstyrre biologiske funksjoner (Frey 1990, 1993).

Dr. Ross Adey ved Loma Linda University School of Medicine skrev at cellene våre «hvisker» til hverandre med elektromagnetiske signaler. Han sa at elektromagnetiske felt virker på atomnivå og at «noen terskel kanskje ikke eksisterer» for at radiobølger har en virkning (Adey 1993).

Biofysiker Neil Cherry ved Lincoln University på New Zealand skrev at radiosignaler «kan forstyrre hjerter, hjerner og celler ved ekstremt lave intensiteter, så lave at det nærmer seg null eksponering» (Cherry 2000). Senere presenterte han «avgjørende bevis» på at «det sikre eksponeringsnivået er null» (Cherry 2001).

For noen virkninger er det til og med *omvendt* med dose-respons-forholdet, det vil si at jo lavere eksponeringsnivå, desto større blir skadevirkningen. Med andre ord, jo mer det ytre signalet nærmer seg den uendelig svake styrken til kroppens egne indre signaler, jo mer gjenkjennes det av kroppen, og jo mer forstyrrer det livet.

^e Boka foreligger på en rekke språk. Norsk oversettelse kan for tiden kun kjøpes <https://einarflydal.com/bestill-bokene-her/>

I tråd med dette fant Leif Salfords team ved universitet i Lund at den største skaden på blod-hjernebarrieren skjedde ved den laveste stråledosen (reduisert til en titusendel), ikke den høyeste dosen. (Persson 1997).

Tallrike forskere, inkludert Carl Blackman ved US Environmental Protection Agency [USAs miljødirektorat], har funnet ut at mikrobølgestråling får kalsium til å strømme ut av hjernecellene. For denne virkningen har disse forskerne funnet *intensitetsvinduer* med maksimal virkning, det vil si at virkningen blir mindre både ved lavere og høyere nivåer (Blackman 1980, 1986; Bawin 1977; Dutta 1986; Kunjilwar og Behari 1993). Og det er de laveste intensitetsvinduene, ikke de høyeste, som har størst virkning: virkningen ved en SAR på 0,0007 W/kg var fire ganger sterkere enn virkningen ved en SAR på 2,0 W/kg (Dutta 1986).^f

Maria Sadchikova og hennes sovjetiske kolleger rapporterte gang på gang på 1960- og 1970-tallet at blant personer som ble utsatt for mikrobølgestråling gjennom sitt arbeid, var de sykeste de som ble utsatt for de *laveste*, ikke de høyeste nivåene (Sadchikova 1960, 1974).

Igor Belyaev, [den gang] ved Stockholms universitet, fant en genetisk virkning som oppstod ved spesifikke frekvenser. Styrken på virkningen endret seg ikke med effektnivået over hele 14 størrelsesordener, selv når man kom helt ned til 0,0000001 mikrowatt per kvadratmeter (Belyaev 1996).

Nikolai Kositsky og hans kolleger i Kiev i Ukraina gransket og kom på ny til at eksterne radiosignaler forstyrrer kroppens egen interne signalering, og at det er informasjonsinnholdet i radiobølger, og ikke deres effektnivå, som forårsaker skade. De gjennomgikk 40 års forskning i Sovjetunionen og konkluderte: «Biologiske virkninger forbundet med disse interaksjonene [mellom eksponering og biologien] avhenger ikke av styrken til energien som tilføres et eller annet [biologisk] system, men av informasjonen som tilføres det.» (Kositsky 2001)

De fleste virkningene av radiobølger på kroppene våre er derfor ikke forårsaket av deres effektnivå, men av deres frekvenser, båndbredder, pulseringer, bølgeformer og alle de andre egenskapene som gjør dem i stand til å bære informasjon og gjøre dem nyttige for mobiltelefoner og datamaskiner. Det er den *koherente* egenskapen ved strålingen og ved informasjonen den bærer som dreper.^g Og derfor er lys (LiFi) og enhver annen bærer av samme informasjon like skadelig som lasere. En laser er koherent lys.

Vi utviklet oss uten mikrobølger og uten samordnet stråling. Den mikrobølgede strålingen fra sola er ikke *koherent*, den er ikke sentrert om noen spesiell frekvens, og den varierer i intensitet fra 0,001 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ til 1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ når sola er mest aktiv. Og vi eksponeres for den bare om dagen. Om natten er det bare de langt svakere mikrobølgene fra stjernene som når jordkloden. Levende vesener bør aldri komme i kontakt med, eller være i nærheten av, noen kilde til koherent

^f For forklaringer av SAR som måleenhet og hvordan denne måleenheten ble til, se **Steneck og Butler: Debatten om mikrobølgene – fra jakten på svar til bransjeforsvar, Paradigmeskifte forlag, 2022** (til salgs gjennom bokhandlere).

^g *koherens*: samordnet. Naturlig bakgrunnsstråling er svært sjelden samordnet og heller ikke polarisert, dvs. i samme plan. Den naturlige bakgrunnsstrålingen kommer kaotisk og kreftene i den trekker derfor i ulike retninger og oppveier hverandre. Når EMF i naturen kommer koherent, og i tillegg polarisert, blir trekk- og skyvkreftene svært mye større. Dermed reagerer biologien selv ved svært svake eksponeringsnivåer. Dette er en *mekanistisk* forklaring knyttet til styrken. Men det ble f.eks. oppdaget av tyske forskere at typiske symptomer på *værpsyke* og anfall av epilepsi ble utløst ved bestemte frekvenser som kommer koherent og polarisert fra værfronter, men i form av så svake signaler at det ikke kunne forklares at de hadde noen mekanisk effekt. Likevel kunne man konstatere at kollagenmolekyler ble tettere eller åpnere ved helt bestemte frekvenser som oppstår slik, og man kan slutte seg til at det må påvirke kroppens membraner og stoffskifte og dermed forklare symptomene.

Også værpsyke er nevnt i Firtenberg: Den usynlige regnbuen – Historien om elektrisiteten og livet, 2018, men mer utførlig omtalt på norsk i Grimstad & Flydal: Smartmålerne, jussen og helsa, 2018, Del 2, ss. 99 – 111. Denne kilden kan lastes ned fra <https://einarflydal.com/utredninger-boker-m-m-a-laste-ned-bestille/>.

For en omfattende forskningsgjennomgang som redegjør for hvordan informasjonsinnholdet er avgjørende for biologiske virkninger, vises til boka Presman, A.S.: Electromagnetic Fields and Life, Springer Science+Business Media, N.Y. 1970

stråling, eller noen kilde til mikrobølgestråling. Ikke WiFi, ikke Bluetooth, ikke babymonitorer, ikke mikrobølgeovner og ikke mobiltelefoner. Ikke engang for noen sekunder. Fordi de er til stede over alt og fordi de er så nær kroppen, er det så avgjort mobiltelefoner som forårsaker mest skade på helse, samfunn og vår planet.

Antall personer i verden som plages av (anslag) ...

Hodepiner: 4 milliarder (Stovner 2022)

Kronisk smerte: 2 milliarder (Antunes 2021)

Hjernesykdommer/-lidelser: 1,3 milliarder (American Brain Foundation 2022)

25. august 2022

Arthur Firstenberg, president
Cellular Phone Task Force
P.O. Box 6216
Santa Fe, NM 87502, USA
telefon: +1 505-471-0129
arthur@cellphonetaskforce.org

For å abonnere, gå til <http://www.cellphonetaskforce.org/subscribe> eller klikk på [denne lenken](#).

REFERANSER

Abdel-Rassoul, G. et al. 2007. Neurobehavioral effects among inhabitants around mobile phone base stations. *NeuroToxicology* 28(2): 434-40.

Adey, W. R. 1993. Whispering between cells: Electromagnetic fields and regulatory mechanisms in tissue. *Frontier Perspectives* 3(2):21-25.

Al-Khlaiwi, T. and S. A. Meo 2004. Association of mobile phone radiation with fatigue, headache, dizziness, tension and sleep disturbance in Saudi population. *Saudi Medical Journal* 25(6): 732-736.

Alattar, E. and E. Radwan 2020. Investigation of the effects of radio frequency water treatment on some characteristics of growth in pepper (*Capsicum annuum*) plants. *Advances in Bioscience and Technology* 11:22-48.

Altpeter, E.-S. et al. 1995. Study on health effects of the shortwave transmitter station of Schwarzenburg, Berne, Switzerland. Study No. 55, Swiss Federal Office of Energy.

Altpeter, E.-S. et al. 1997. Do radiofrequency electromagnetic fields cause sleep disorders? European Regional Meeting of the International Epidemiological Association, Münster, Germany, September. Abstract no. 351.

American Brain Foundation 2022. Brain Diseases from A to Z. <https://www.americanbrainfoundation.org/diseases/>

Antunes, F. et al. 2021. Prevalence and characteristics of chronic pain among patients in Portuguese primary care units. *Pain and Therapy* 10:1427-1437.

Balik, H. H. et al. 2005. Some ocular symptoms and sensations experienced by long term users of mobile phones. *Pathologie Biologie* 53(2): 88-91.

- Balikci K. et al. 2005. A survey study on some neurological symptoms and sensations experienced by long term users of mobile phones. *Pathologie Biologie* 53(1): 30-34.
- Balmori, A. 2006. The incidence of electromagnetic pollution on the amphibian decline: Is this an important piece of the puzzle? *Toxicological and Environmental Chemistry* 88(2):287-89.
- Balodis, V. et al. 1996. Does the Skrunda Radio Location Station diminish the radial growth of pine trees? *The Science of the Total Environment* 180:81-85.
- Bawin, S. M., A. Sheppard and W. R. Adey 1977. Possible mechanisms of weak electromagnetic field coupling in brain tissue. In *The Physical Basis of Electromagnetic Interactions with Biological Systems*, Proceedings of a Workshop Held at the University of Maryland, College Park, Maryland, June 15-17, 1977, pp. 75-90.
- Belokrinitskiy, V. S. 1982. Hygienic evaluation of biological effects of nonionizing microwaves. *Gigiyena i Sanitariya* 6:32-34, JPRS 81865, pp. 1-5.
- Belokrinitskiy, V. S. 1982a. Destructive and reparative processes in hippocampus with long-term exposure to nonionizing microwave radiation. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine* 93(3):89-92.
- Belyaev, I. Y. et al. 1996. Resonance effect of millimeter waves in the power range from 10^{-19} to 3×10^{-3} W/cm² on *Escherichia coli* cells at different concentrations. *Bioelectromagnetics* 17:312-321.
- Birenbaum, L. et al. 1969. Effect of microwaves on the eye. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering* 16(1):7-14.
- Bise, W. 1978. Low power radio-frequency and microwave effects on human electroencephalogram and behavior. *Physiological Chemistry and Physics* 10(5):387-398.
- Blackman, C. F. et al. 1980. Induction of calcium-ion efflux from brain tissue by radiofrequency radiation. *Bioelectromagnetics* 1:35-43.
- Blackman, C. 1986. Radiobiological approaches to electropollution. In *Biological Effects of Electropollution*, S. Dutta and R. Millis, eds., Information Ventures, Phila., pp. 39-46.
- Bortkiewicz, A. et al. 2004. Subjective symptoms reported by people living in the vicinity of cellular phone base stations. *Medycyna Pracy* 55(4): 345-351, in Polish.
- Brauer, I. 1950. Experimental studies on the effect of meter waves of various field intensities on the growth of plants by division. *Chromosoma* 3:483-509.
- Brodeur, P. 1977. *The Zapping of America*. NY: W.W. Norton.
- Bundyuk, L. S. et al. 1994. Corrective action of millimeter waves on systems of various levels of hierarchy. *Physics of the Alive* 2(1):12-25.
- Cammaerts, M.-C. and O. Johansson 2014. Ants can be used as bio-indicators to reveal biological effects of electromagnetic waves from some wireless apparatus." *Electromagnetic Biology and Medicine* 33(4):282-88.
- Cao Z. et al. 2000. Effects of electromagnetic radiation from cellular telephone handsets on symptoms of neurasthenia. *Wei Sheng Yan Jiu* 29(6): 366-368, in Chinese.
- Cherry, N. 2000. *Safe Exposure Levels*. Lincoln University, April 25, 2000.
- Cherry, N. 2001. Evidence of brain cancer from occupational exposure to pulsed microwaves from a police radar. Lincoln University, August 15, 2001.
- Chia, S.-I. et al. 2000. Prevalence of headache among hand-held cellular telephone users in Singapore: a community study. *Environmental Health Perspectives* 108(11): 1059-1062.
- Chiang, H. et al. 1989. Health effects of environmental electromagnetic fields. *Journal of Bioelectricity* 8(1):127-131.

- DeMatteo, B. 1985. Terminal Shock: The Health Hazards of Video Display Terminals. Toronto: NC Press.
- Dolk, H. et al. 1997. Cancer incidence near radio and television transmitters in Great Britain, I. Sutton Coldfield transmitter. *American Journal of Epidemiology* 145(1):1-9.
- Drogichina, E. A. 1960. The clinic of chronic UHF influence on the human organism. In *The Biological Action of Ultrahigh Frequencies*, A. A. Letavet and Z. V. Gordon, eds., Academy of Medical Sciences, Moscow. JPRS 12471, pp. 22-24.
- Dumanskij, J. D., and M. G. Shandala 1974. The biologic action and hygienic significance of electromagnetic fields of super-high and ultrahigh frequencies in densely populated areas. In *Biologic Effects and Health Hazards of Microwave Radiation, Proceedings of an International Symposium, Warsaw, 15-18 October 1973*, P. Czernski et al., eds, pp. 289-293.
- Dutta, S. K. et al. 1986. Microwave radiation-induced calcium ion flux from human neuroblastoma cells: dependence on depth of amplitude modulation and exposure time. In *Biological Effects of Electropollution*, S. K. Dutta and R. M. Millis, eds., pp. 63-69. Philadelphia, PA: Information Ventures.
- Eberhardt, J. L. et al. 2008. Blood-brain barrier permeability and nerve cell damage in rat brain 14 and 28 days after exposure to microwaves from GSM mobile phones. *Electromagnetic Biology and Medicine* 27:215-229.
- Engels, S. et al. 2014. Anthropogenic electromagnetic noise disrupts magnetic compass orientation in a migratory bird. *Nature* 509:353-56.
- Federal Communications Commission 2018. *FCC SAR Test Report*. Report No. SA180725W003-1. August 14, 2018.
- Firstenberg, A. 1997. *Microwaving Our Planet: The Environmental Impact of the Wireless Revolution*. NY: Cellular Phone Task Force.
- Firstenberg, A. 2020. *The Invisible Rainbow: A History of Electricity and Life*. White River Junction, VT: Chelsea Green.
- Frey, A. H. 1961. Auditory system response to radio frequency energy. *Aerospace Medicine* 32: 1140-1142.
- Frey, A. H. 1963. Human response to very-low-frequency electromagnetic energy. *Nav. Res. Rev.* 1968:1-4.
- Frey, A. H., and E. Seifert 1968. Pulse modulated UHF energy illumination of the heart associated with change in heart rate. *Life Sciences* 7 (Part II):505-512.
- Frey, A. H. 1970. Effects of microwave and radio frequency energy on the central nervous system. In *Biological Effects and Health Implications of Microwave Radiation, Symposium Proceedings*, Richmond, Virginia, September 17-19, 1969, S. F. Cleary, ed., pp. 134-139.
- Frey, A. H. 1971. Biological function as influenced by low power modulated RF energy. *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, MTT-19(2):153-164.
- Frey, A. H., and R. Messenger 1973. Human perception of illumination with pulsed ultrahigh- frequency electromagnetic energy. *Science* 181:356-358.
- Frey, A. H. et al. 1975. Neural function and behavior: defining the relationship. *Annals of the New York Academy of Sciences* 247:433-439.
- Frey, A. H. and J. Spector 1976. Irritability and aggression in mammals as affected by exposure to electromagnetic energy. *Proceedings of the 1976 Annual Meeting of the International Union of Radio Science, October 15-19, 1976, Amherst, Mass.*, p. 93.

- Frey, A. H. and L. Wesler 1979. Modification of tail pinch consummatory behavior in microwave energy exposure. In *Program and Abstracts, National Radio Science Meeting, June 18-22, 1979, Seattle, Washington*, p. 456.
- Frey, A. H. and E. S. Eichert 1986. "Modification of Heart Function with Low Intensity Electromagnetic Energy." *Electromagnetic Biology and Medicine* 5(2):201-210.
- Frey, A. H. 1988. Evolution and results of biological research with low-intensity nonionizing radiation. In *Modern Bioelectricity*, A. A. Marino, ed., pp. 785-837. New York, NY: Dekker.
- Frey, A. H. 1990. Is a toxicology model appropriate as a guide for biological research with electromagnetic fields? *Journal of Bioelectricity* 9(2):233-234.
- Frey, A. H. 1993. On the nature of electromagnetic field interactions with biological systems. *FASEB Journal* 7(2):272-281.
- Glaser, Z. 1984. Cumulated index to the Bibliography of reported biological phenomena ("effects") and clinical manifestations attributed to microwave and radio-frequency radiation: report, supplements (no. 1-9), BEMS newsletter (B-1 through B-464), 1971-1981. Indexed by Julie Moore. Riverside, CA: Julie Moore & Associates.
- Grundler, W. and F. Kaiser 1992. Experimental evidence for coherent excitations correlated with cell growth. *Nanobiology* 1:163-176.
- Haggerty, K. 2010. Adverse influence of radio frequency background on trembling aspen seedlings: Preliminary observations. *International Journal of Forestry Research*, article ID 836278.
- Haugsdal, B. et al. 1998. Comparison of symptoms experienced by users of analogue and digital mobile phones: a Swedish-Norwegian epidemiological study. *Arbetslivsrapport* 23, National Institute for Working Life, Umeå, Sweden.
- Hawk, K. 1996. *Case Study in the Heartland*. Butler, PA.
- Hocking, B. and I. Gordon 1996. Cancer incidence and mortality and proximity to TV towers. *Medical Journal of Australia* 165(11-12):601-605.
- Hocking, B. 1998. Symptoms associated with mobile phone use. *Occupational Medicine* 48(6):357-360, and letter, vol. 48(7):472.
- Hutter, H.-P. et al. 2006. Subjective symptoms, sleeping problems, and cognitive performance in subjects living near mobile phone base stations. *Occupational and Environmental Medicine* 63:307-13.
- İkinci, A. et al. 2013. The effects of prenatal exposure to a 900 megahertz electromagnetic field on hippocampus morphology and learning behavior in rat pups. *Journal of Experimental and Clinical Medicine* 30:278. Abstract.
- Justeson, D. R. 1979. Behavioral and psychological effects of microwave radiation. *Bulletin of the New York Academy of Medicine* 55(11):1058-1078.
- Kimata, H. 2002. Enhancement of allergic skin wheal responses by microwave radiation from mobile phones in patients with atopic eczema/dermatitis syndrome. *International Archives of Allergy and Immunology* 129(4):348-50.
- Klimkova-Deuschova, E. 1974. Neurologic findings in persons exposed to microwaves. In *Biologic Effects and Health Hazards of Microwave Radiation, Proceedings of an International Symposium, Warsaw, 15-18 October 1973*, P. Czerski et al., eds., pp. 268-272.
- Kolodynski, A. A. and V. V. Kolodynska 1996. Motor and psychological functions of school children living in the area of the Skrunda Radio Location Station in Latvia. *The Science of the Total Environment* 180:87-93.

- Kondra, P. A. et al. 1970. Growth and reproduction of chickens subjected to microwave radiation. *Canadian Journal of Animal Science* 50:639-644.
- Kositsky, N. N. et al. 2001. Influence of high-frequency electromagnetic radiation at non-thermal intensities on the human body (a review of work by Russian and Ukrainian researchers). *No Place To Hide* 3(1) Supplement.
- Kumar, N. R. et al. 2011. Exposure to cell phone radiations produces biochemical changes in worker honey bees. *Toxicology International* 18(1):70-72.
- Kunjilwar, K. K. and J. Behari 1993. Effect of amplitude-modulated RF radiation on cholinergic system of developing rats. *Brain Research* 601:321-324.
- Kwee, S. and P. Raskmark 1997. Radiofrequency electromagnetic fields and cell proliferation. In *Proceedings of the Second World Congress for Electricity and Magnetism in Biology and Medicine*, June 8-12, 1997, Bologna, Italy, F. Bersani, ed.
- Li, D.-K. et al. 2011. Maternal exposure to magnetic fields during pregnancy in relation to the risk of asthma in offspring. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine* 16(10):945-50.
- Lilienfeld, A. M. 1978. Evaluation of Health Status of Foreign Service and Other Employees from Selected Eastern European Posts. National Technical Information Service, PB288-163.
- Lin, J. C., 1978. *Microwave Auditory Effects and Applications*. Springfield, IL: Charles C. Thomas.
- Löscher, W. and G. Käs 1998. Auffällige Verhaltensstörungen bei Rindern im Bereich von Sendeanlagen. *Der praktische Tierarzt* 79(5):437-444.
- Magone, I., 1996. The effect of electromagnetic radiation from the Skrunđa Radio Location Station on *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleiden cultures. *The Science of the Total Environment* 180:75-80.
- Magras, I. N. and T. D. Xenos 1997. RF radiation-induced changes in the prenatal development of mice. *Bioelectromagnetics* 18:455-461.
- McRee, D. I. 1980. Soviet and Eastern European research on biological effects of microwave radiation. *Proceedings of the IEEE* 68(1):84-91.
- Mech, L. D. and S. M. Barber 2002. *A Critique of Wildlife Radio-Tracking and Its Use in National Parks*. Jamestown, ND: U.S. Geological Survey, Northern Prairie Wildlife Research Center.
- Meo, S. A. and A. M. Al-Drees 2005. Mobile phone related-hazards and subjective hearing and vision symptoms in the Saudi population. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health* 18(1):53-57.
- Mishra, L. 2011. Heard this? Talking on the phone makes you deaf. *Mumbai Mirror*, October 26.
- Mishra, S. K. 2010. Otoacoustic emission (OAE)-based measurement of the functioning of the human cochlea and the efferent auditory system. Ph.D. thesis, University of Southampton.
- Moorhouse, T. P. and D. W. Macdonald 2005. Indirect negative impacts of radio-collaring: Sex ratio variation in water voles. *Journal of Applied Ecology* 42:91-98.
- Navarro, A. E. et al. 2003. The microwave syndrome: A preliminary study in Spain. *Electromagnetic Biology and Medicine* 22(2):161-169.
- Nielsen, L. et al. 2013. *Undersøgelse af non-termiske effekter af mobilstråling*. 9.B Hjallerup skole 28-02-2013.
- Nittby, H. et al. 2008. Cognitive impairment in rats after long-term exposure to GSM-900 mobile phone radiation. *Bioelectromagnetics* 29:219-232.
- Oberfeld, G. et al. 2004. The microwave syndrome: further aspects of a Spanish study. In *Proceedings of the 3rd International Workshop on Biological Effects of Electromagnetic Fields*, 4-8 October, 2004, Kos, Greece.

- Oftedal, G. et al. 2000. Symptoms experienced in connection with mobile phone use. *Occupational Medicine* (London) 50:237-245.
- Oktay, M. F. and S. Dasdag 2006. Effects of intensive and moderate cellular phone use on hearing function. *Electromagnetic Biology and Medicine* 25:13-21.
- Olsen, R. G. 1980. Evidence for microwave-induced acoustic resonances in biological material. *Bioelectromagnetics* 1:219.
- Panda, N. K. et al. 2011. Auditory changes in mobile users: is evidence forthcoming? *Otolaryngology – Head and Neck Surgery* 144(4):581-85.
- Persson, B. R. R. et al. 1997. Blood-brain barrier permeability in rats exposed to electromagnetic fields used in wireless communication. *Wireless Networks* 3:455-461.
- Perlik, C. 1981. Testimony in *Potential Health Effects of Video Display Terminals and Radio Frequency Heaters and Sealers*. Hearings before the Subcommittee on Investigations and Oversight of the Committee on Science and Technology, U.S. House of Representatives, Ninetyseventh Congress, first session, May 12, 13, 1981, p. 7.
- Preece, A. W. et al. 2005. *The Akrotiri Military Antennae Health Survey*. Department of Medical Physics and Oncology, University of Bristol, Final Report, June 2, 2005.
- Racini, S. M. et al. 2015. Simulation of psSAR associated with the use of laptop computers as a function of position in relation to the adult body. BioEM2015, June 14-19, 2015, Annual Meeting of the Bioelectromagnetics Society. Poster.
- Sadchikova, M. N. 1960. State of the nervous system under the influence of UHF. In *The Biological Action of Ultrahigh Frequencies*, A. A. Letavet and Z. V. Gordon, eds., Academy of Medical Sciences, Moscow, pp. 25-29.
- Sadchikova, M. N. 1974. Clinical manifestations of reactions to microwave irradiation in various occupational groups. In *Biologic Effects and Health Hazards of Microwave Radiation: Proceedings of an International Symposium*, Warsaw, 15-18 October, 1973, P. Czernski et al., eds., pp. 261-267.
- Sadchikova, M. N. et al. 1980. Significance of blood lipid and electrolyte disturbances in the development of some reactions to microwaves. *Gigiyena Truda i Professional'nyye Zabolevaniya*, no. 2, 1980, pp. 38-39, JPRS 77393, pp. 37-39.
- Salama, O. E. and R. M. Abou El Naga 2004. Cellular phones : Are they detrimental? *Journal of the Egyptian Public Health Association* 79(3-4):197-223.
- Şahin, A. et al. 2015. Deleterious impacts of a 900-MHz electromagnetic field on hippocampal pyramidal neurons of 8-week-old Sprague Dawley male rats. *Brain Research* 1624:232-38.
- Salford, L. G. et al. 2003. Nerve cell damage in mammalian brain after exposure to microwaves from GSM mobile phones. *Environmental Health Perspectives* 111(7):881-83.
- Sandström, M. et al. 2001. Mobile phone use and subjective symptoms. Comparison of symptoms reported by users of analogue and digital mobile phones. *Occupational Medicine* (London) 51:25–35.
- Santini, R. et al. 2002. Symptoms experienced by users of digital cellular phones: A study of a French engineering school. *Electromagnetic Biology and Medicine* 21:81-88.
- Santini, R. et al. 2003. Survey study of people living in the vicinity of cellular phone base stations. *Electromagnetic Biology and Medicine* 22:41-49.
- Selga, T. and M. Selga 1996. Response of *Pinus sylvestris L.* needles to electromagnetic fields. Cytological and ultrastructural aspects. *The Science of the Total Environment* 180:65-73.

- Serant, C. 2004. A human science experiment. *New York Newsday*, May 10.
- Shandala, M. G., and G. I. Vinogradov 1978. Immunological effects of microwave action. *Gigiyena I Sanitariya*, no. 10, 1978, pp. 34-38, JPRS 72956, pp. 16-21.
- Sharma, V. P. and N. R. Kumar 2010. Changes in honeybee behaviour and biology under the influence of cellphone radiations. *Current Science* 98(10):1376-78.
- Shutenko, O. I. et al. 1981. Effects of superhigh frequency electromagnetic fields on animals of different ages. *Gigiyena i Sanitariya*, no. 10, 1981, pp. 35-38, JPRS 84221, pp. 85-90.
- Simonenko, V. B. et al. 1998. Influence of electromagnetic radiation in the radiofrequency range on the health condition of an organized collective. *Voенно-meditsinskiy zhurnal* 319(5):64-68.
- Smirnova, M. I. and M. N. Sadchikova 1960. Determination of the functional activity of the thyroid gland by means of radioactive iodine in works with UHF generators. In *The Biological Action of Ultrahigh Frequencies*, A. A. Letavet and Z. V. Gordon, eds., Academy of Medical Sciences, Moscow. JPRS 12471, pp. 47-49.
- Stark, K. et al. 1997. Absence of chronic effect of exposure to short-wave radio broadcast signal on salivary melatonin concentrations in dairy cattle. *Journal of Pineal Research* 22:171-76.
- Stovner, L. J. et al. 2022. The global prevalence of headache: an update, with analysis of the influences of methodological factors on prevalence estimates. *The Journal of Headache and Pain* 23, Article No 34.
- Swenson, J. E. et al. 1999. Effects of ear-tagging with radiotransmitters on survival of moose calves. *Journal of Wildlife Management* 63(1):354-58.
- Szykowska, A. et al. 2005. Subjective symptoms related to mobile phone use – a pilot study. *Polski Merkurusz Lekarski* 19(112):529-532, in Polish.
- Velayutham, P. et al. 2014. High-frequency hearing loss among mobile phone users. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery* 66:S169-S172.
- Waldmann-Selsam, C. 2005. *The Bamberg Report*. Bamberg, Germany.
- Wieske, C. W. 1963. Human sensitivity to electric fields. In *Proceedings of the First National Bio-medical Sciences Instrumentation Symposium*, Los Angeles, July 14-17, 1962.
- Wilén J. et al. 2003. Subjective symptoms among mobile phone users – A consequence of absorption of radiofrequency fields? *Bioelectromagnetics* 24(3):152-59.
- Ye, J. et al. 2001. Low power density microwave radiation induced early changes in rabbit lens epithelial cells. *Chinese Medical Journal* 114(12):1290-94.
- Zaret, M. M. 1973. Microwave cataracts. *Medical Trial Technique Quarterly* 19(3):246-52.
- Zwamborn, A. P. M. et al. 2003. Effects of Global Communications System Radiofrequency Fields on Well Being and Cognitive Functions of Human Subjects with and without Subjective Complaints. TNO report, FEL-03-C148. The Hague.