

# Mobiltelefonstrålning är skadligt för de manliga könscellerna

Olof Almqvist

Exekutiv sammanfattning av Självständigt arbete i biologi 2015

## Inledning

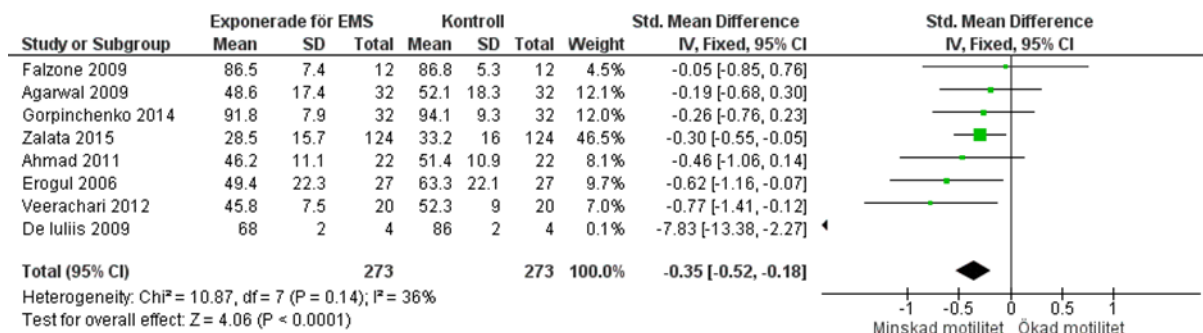
De allt lägre födelsetalen i Sverige har gett upphov till oro över populationens framtid. Antalet nyfödda barn i Sverige som en genomsnittlig andel av totalbefolkningen under åren 1938-1948 jämfört med åren 1981-1991 visar en minskning med 39% (SCB, 2015). Liknande mönster har påvisats runtom i västvärlden varvid intresse väckts för att identifiera orsakerna till de sjunkande fekunditetssiffrorna. En möjlig hypotes som skulle kunna utgöra en delförklaring till förändringen är att fertiliteten hos män reducerats varvid Carlsen och kollegor gjorde en metastudie år 1992. I studien sammanställdes 61 artiklar från olika delar av världen som undersökt sädesvätskans volym samt koncentrationen av sädesceller hos 14 947 män mellan åren 1938 och 1991. Slutsatsen blev att medelsädesvätskavolymen sjunkit med 19% och medelsädescellskoncentrationen med 58% under en period på 50 år. En trend som kan ha relevans för fekunditetsutvecklingen i Sverige är att faderskapsdebuten flyttats upp i åldrarna varvid svenska män gått från en medeldebutålder på 27 år 1971 till 31,5 år 2011 (SCB, 2015). Kidd och medarbetare 2001 har gått igenom litteraturen som beskriver huruvida sjunkande fertilitet är kopplad till stigande ålder hos män och funnit att sädesvätskan minskar i volym med ökande ålder, koncentrationen av sädesceller minskar, och fertilitetsindikatorn ”rörlighet” hos sädescellerna sjunker likaså med ålder. Totalt sett såg man en minskning i sannolikheten för graviditet med 50% vid jämförelse mellan män som var över 35 år och män som var <30 år.

Användningen av elektronik som genererar elektromagnetism har blivit ett allt vanligare inslag i befolkningens vardag. Aitken och kollegor 2004 gick igenom de kända orsakerna till fertilitetsskador hos män och pekade ut – förutom redan kända källor – elektromagnetism från mobiltelefoner som en möjlig orsak till ökade fertilitetsproblem. Studier har gjorts på djur (Dasdaq *et al.* 2003), människor (Yildirim *et al.* 2015) och i laboratorie (Zalata *et al.* 2015) för att utröna huruvida användningen av mobiltelefoner faktiskt skadar de manliga könscellerna men resultaten har varit tvetydliga. En sammanfattning och utvärdering av fältet gjordes således kvalitativt med en systematisk genomgång och kvantitativt med en meta-analys med fokus på laboratoriestudier.

## Resultatet av studien

Genomsökning av tillgängligt studiematerial gjordes i databasen PubMed. Åtta artiklar av hög kvalitet hittades. Alla utom en av dessa hade hittat en statistiskt signifikant koppling mellan elektromagnetism (EMS) från mobiltelefoner och sjunkande fertilitet med avseende på parametern motilitet hos sädescellerna. Strålningen tycktes alltså leda till sämre rörlighet hos de manliga könscellerna. Studiematerialet sammanställdes meta-analytiskt genom att omvandla de skillnader i medelvärden som presenterats i studierna till effektstorlekar. Dessa sammanvägdes sedan till en enskild meta-analytisk effekt. Endast hälften av studierna hade en effekt som var statistiskt signifikant men sammanvägda hade de en klart negativ effekt på sädescellernas rörlighet ( $-0,350$ ;  $p=0,00007$ ).

Den kvantitativa utvärderingen av fältet visas i figur 1 i form av en forest plot. Medelreduktionen i total motilitet var  $-4,90\%$  högre än kontroll per timme för de studier som undersökt effekten av strålningen under en timme och med en styrka av  $1,46$  W/timme (Agarwal *et al.* 2009; Veerachari *et al.* 2012; Zalata *et al.* 2015).



**Figur 1.** De studiespecifika effektstorlekarna samt deras omkringliggande 95%-iga konfidensintervall. Den svarta diamanten symboliserar det meta-analytiska resultatet.

## Osäkerheter

Även om EMS har visats påverka sädescellerna negativt i laboratoriemiljö är det inte säkert att samma effekt föreligger i det mänskliga systemet. Vi kan med säkerhet säga att EMS har en hämmande effekt på sädescellernas rörlighet, men det är inte säkert huruvida det finns mekanismer som motverkar detta i levande varelser. Fler studier behöver göras för att säkerställa detta.

## Rekommendationer

Eftersom det här har visats att EMS har en skadlig inverkan på de manliga könscellerna finns det fog för försiktighet. Mobiltelefonen bör ej bäras runt i byxfickan mer än nödvändigt och användningen av andra strålningskällor som Blåtand och Wi-Fi kan begränsas. Eftersom EMS har potential att skada könscellerna finns det anledning att spekulera om att liknande effekter kan ske i andra vävnader som hjärnan eller hjärtat. Det är nödvändigt att understryka att effekten är konkret men mild. En reduktion i motilitet om -4,90% per timme innebär små skador inom en kort tidsram men skulle potentiellt kunna resultera i mer allvarliga effekter efter långa perioder av intensiv användning. Därför kan det vara adekvat att vidta åtgärder för att undvika onödig exponering som att ha mobiltelefonen nära kroppen under nattens timmar.

## Referenser

- Agarwal A, Desai NR, Makker K, Varghese A, Mouradi R, Sabanegh E, Sharma R. 2009. Effects of radiofrequency electromagnetic waves (RF-EMW) from cellular phones on human ejaculated semen: an in vitro pilot study. *Fertility and Sterility*, doi 10.1016/j.fertnstert.2008.08.022.
- Ahmad L, Baig NM. 2011. Mobile Phone RF-EMW Exposure to Human Spermatozoa: An in vitro Study. *Pakistan Journal of Zoology*, doi 10.12688/f1000research.2-40.v1.
- Aitken RJ, Koopman P, Lewis SEM. 2004. Seeds of concern. *Nature Publishing Group*, doi 10.1038/432048a.
- Carlsen E, Giwercman A, Keiding N, Skakkebaek NE. 1992. Evidence for decreasing quality of semen during past 50 years. *BMJ*, doi 10.1136/bmj.305.6854.609.
- Dasdag S, Akdag MZ, Aksen F, Yilmaz F, Bashan M, Dasdag MM, Celik MS. 2003. Whole Body Exposure of Rats to Microwaves Emitted From a Cell Phone Does Not Affect the Testes. *Bioelectromagnetism*, doi 10.1002/bem.10083.
- De luliis GN, Newey RJ, King BV, Aitken RJ. 2009. Mobile Phone Radiation Induces Reactive Oxygen Species Production and DNA Damage in Human Spermatozoa In Vitro. *PLoS One*, doi 10.1371/annotation/9a8a0172-3850-4059-b852-72c330769c1b.
- Erogul O, Oztas E, Yildirim I, Kir T, Aydur E, Komesli G, Irkilata HC, Irmak MK, Peker AF. 2006. Effects of Electromagnetic Radiation from a Cellular Phone on Human Sperm Motility:

- An In Vitro Study. Archives of Medical Research, doi 10.1016/j.arcmed.2006.05.003.
- Falzone N, Huyser C, Fourie F, Toivo T, Leszczynski D, Franken D. 2008. In Vitro Effect of Pulsed 900 MHz GSM Radiation on Mitochondrial Membrane Potential and Motility of Human Spermatazoa. Bioelectromagnetics, doi 10.1002/bem.20390.
- Gorpinchenko I, Nikitin O, Banyra O, Shulyak A. 2014. The influence of direct mobile phone radiation on sperm quality. Central European Journal of Urology, doi 10.5173/ceju.2014.01.art14.
- Statistiska Centralbyrån. 2015. Befolkningsutveckling; födda, döda, in- och utvandring, gifta, skilda 1749-2014. WWW-dokument 2015-02-19: [http://www.scb.se/sv\\_/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Befolkning/Befolkningens-sammansattning/Befolkningsstatistik/25788/25795/Helarsstatistik---Riket/26046/](http://www.scb.se/sv_/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Befolkning/Befolkningens-sammansattning/Befolkningsstatistik/25788/25795/Helarsstatistik---Riket/26046/). Hämtad 2015-11-05.
- Statistiska Centralbyrån. 2015. Minskat barnafödande. WWW-dokument: [http://www.scb.se/Statistik/BE/BE0101/2011A01C/Minskat\\_barnaf%C3%B6dande.pdf](http://www.scb.se/Statistik/BE/BE0101/2011A01C/Minskat_barnaf%C3%B6dande.pdf). Hämtad 2015-11-05.
- Veerachari SB, Vasan SS. 2012. Mobile Phone Electromagnetic Waves and Its Effect on Human Ejaculated Semen: An in vitro Study. International Journal of Infertility Fetal Medicine, doi 10.5005/jp-journals-10016-1034.
- Yildirim ME, Kaynar M, Badem H, Cavis M, Karatas OF, Cimentepe E. 2015. What is harmful for male fertility: Cell phone or the wireless internet?. The Kaoshiung Journal of Medical Sciences, doi 10.1016/j.kjms.2015.06.006.
- Zalata A, Samanoudy AZE, Shaalan D, Baiomy YE, Mostafa T. 2015. In Vitro Effect of Cell Phone Radiation on Motility, DNA Fragmentation and Clusterin Gene Expression in Human Sperm. Journal of Fertility and Sterility **1**: 129-136.