



Gezondheidseffecten van EMV in het 5G tijdperk

Presentatie in "5G: Ja of Nee?"

Hugo Schooneveld, 11 april te Winsum (Gr)

Effecten van elektromagnetische velden (EMV)

Kunstmatige EMV van alle soorten hebben voor 1,5-3% van de bevolking een negatieve uitwerking op hun gezondheid [1, 2]. Er zijn korte-termijneffecten als huiduitslag en hartritmestoringen en ook van diverse medisch onverklaarde klachten als slaapproblemen en daaraan verwante storingen, tezamen 'elektrostress' of EHS genoemd [3]. Langetermijneffecten zijn soms kankers en hersentumoren [4]. Overheersend zijn tegenwoordig klachten van radiofrequente (RF) velden (straling) van mobieltjes en rond zendmasten. De vraag is daarom wat de 5^e-generatie daaraan gaat toevoegen. De slecht doordringende millimetergolven zullen i.h.b. blijven 'steken' in de huid. Bijkomend probleem: de operators willen de stralingsmarges verhogen om beter bereik te krijgen [5].

Biomedische effecten op de mens veronachtzaamd

Bedrijven nòch overheden maken zich zorgen over evtl. gezondheidseffecten. Een van de drogredeenen is dat het lichaam nauwelijks wordt bereikt omdat de kortgolvlige EMV al in de huid worden afgestopt [6]. Hieruit blijkt de onkunde betreffende de functie van de huid en van elementaire biologische processen die daarbinnen door EMV kunnen worden beïnvloed. De menselijke huid is een belangrijk lichaamsdeel met een groot oppervlak (1,5-2 m²) en een grote massa (tot 20 kg). De huid herbergt honderden belangrijke weefsels en celtypen die ons lichaam actief beschermen tegen enerzijds bedreigende omgevingsfactoren, en anderzijds het lichaam naar buiten toe afgrenzen.

Voorbeelden van (non)thermische effecten

Zweetklieren

Zweetklieren hebben een lang afvoerkanaal naar buiten, dat bezet is met een gespiraliseerde binnenbekleding. De opvatting is dat die structuur veel van de binnenkomende energie zal absorberen en zal opwarmen. Met schade aan de cel en aan omgevende weefsels [16].

DNA breuken

RF straling kan in het DNA breuken zijn ontstaan [8] met als gevolg dat celdelingen en genactivatie worden verstoord, mogelijk leidend tot kanker. Voorts komen er ongewenste verschuivingen in het bestaande programma voor eiwitsynthese [9].

Eiwit-receptor interacties

Eiwitten (enzymen, antilichamen, receptoren) zijn betrokken bij de regulatie van tal van fysiologische processen. Binding van eiwitten met het substraat is alleen mogelijk met een juiste positie van reactieve groepen aan het oppervlak. Gedwongen positieverandering van die groepen door externe EMV maakt de binding soms onmogelijk [7].

Verstoring van ionenevenwichten

Een juiste interne concentratie in calcium-, natrium- of kaliumionen is essentieel voor de celintegriteit en overleving. Door bestraling ontstane 'lekken' in de celwand laten ionen ongehinderd in- of uitstromen. Externe EMVs kunnen ook de receptorconfiguratie veranderen waardoor de affiniteit voor neuroactieve verbindingen een normale celfunctie verstoren [2].

Prikkelbaarheid van cellen

Zenuwen en andere exciteerbare cellen handhaven voor een goede functie een zeker spanningsverschil over de celmembraan. Verhoging van de membraanpotentiaal door externe prikkeling leidt tot depolarisatie en functieverlies van de cel. Elektrische prikkeling van zenuwvezels geeft onderdrukking van actiepotentialen [10] en in de huid chaos in endocriene regulaties [11].

Energievoorziening van de cellen

Ook het membraan van mitochondriën kan zijn zeeffunctie verliezen waardoor ionen ongehinderd kunnen in- of uitstromen [14]. Dat leidt tot de vorming van reactieve zuurstofverbindingen (ROS) die de



cel vergiften of tot abnormale celdelingen, leidend tot kanker of andere ziekten als chronische vermoeidheid.

Onbeheersbare hormoonafgifte

De huid is rijk aan zenuwen die allerlei neuro-actieve verbindingen vervoeren, zoals neurotransmitters of peptiden [15]. Zenuwuiteinden kunnen door externe EMV gedepolariseerd worden waardoor de neuroactieve producten worden afgegeven en irrelevante hormonale acties veroorzaken. Door macrofagen wordt histamine afgegeven, wat ontstekingen veroorzaakt. De functies van andere peptidehormonen die zich hier bevinden zijn grotendeels onbekend.

Micro-organismen in de huid

De huid 'zit vol' met vele soorten bacteriën, schimmels en andere micro-organismen ('microbiota') [12]. Normaliter is dat geen probleem: het immuunsysteem handhaaft wel een *status quo*. Wanneer microbiota door UV licht of door RF velden dood gaan en uiteen vallen, kunnen de afvalproducten ernstige allergische reacties oproepen. De patiënt kan zich ziek gaan voelen. Verder kan ook bacteriegroei beïnvloed worden [13].

Gevoeligheid van de mens voor EMV

Er zijn de laatste jaren dus veel waarnemingen gedaan van versturende invloeden van 5G golven op heel veel fysiologische processen [17]. Onduidelijk is nog in hoeverre die de oorzaak zijn van de EHS klachten van elektro'gevoelige' personen [18]. EMV, zelfs wanneer die nauwelijks technisch zijn te meten, kunnen EHS veroorzaken. Fysici berekenen dat velden met een sterkte van rond $1 \mu\text{W}/\text{m}^2$ de thermische ruis van het proces kunnen overrulen en effect veroorzaken [19]. Dat verklaart de buitengewone gevoeligheid van deze personen voor EMV.

Wetenschappelijk onderzoek vooraf dus dringend nodig

Het is de hoogste tijd om kritisch en onafhankelijk onderzoek te gaan doen naar mogelijke stralingseffecten op huidprocessen. Bijvoorbeeld naar beïnvloeding van genexpressie, celrePLICATIE in de keratinocytenlaag, opwarming van de zweetkliertjes, prikkelgeleiding in het onderhuidse zenuwnet, de werking van macrofagen en histamineafscheiding, de associatie van zenuwen met zintuigen in de huid, enzovoort. Last-but-not-least moet begeleidend onderzoek komen naar de algemene en specifieke gezondheidsklachten van mensen in de buurt van 5G zenders, mochten die er komen.

Dit alles liefst voordat de nieuwe 5G 'uitrol' wordt gestart.

Referenties

1. **Bevington M. 2019.** *The Prevalence of People with Restricted Access to Work in Manmade Electromagnetic Environments.* <http://tinyurl.com/y6t2xe4g>.
2. **Pall, M. 2016.** *Microwave frequency electromagnetic fields (EMFs) produce widespread neuropsychiatric effects including depression.* <http://tinyurl.com/y6t2xe4g>.
3. **Hedendahl L. et al. 2015.** *Electromagnetic hypersensitivity – an increasing challenge to the medical profession.* <http://tinyurl.com/y2kh8bmv>.
4. **Hardell L. et al. 2010.** *Mobile phone use and the risk for malignant brain tumors.* <http://tinyurl.com/yxgm5s9y>.
5. **Verklaring ICNIRP chairman in The Telegraph** 15 maart 2019. *On relaxing recommended safety limits.* <http://tinyurl.com/y2dwgtxl>.
6. **Jerrold Bushberg** in: *CNBC video.* <http://tinyurl.com/y6m9s3gt>.
7. **Marshall TG & Rumann Heil 2016.** *Electrosmog and autoimmune disease.* <http://tinyurl.com/yxap729s>.
8. **Lai H & Singh 2004.** *Magnetic-Field–Induced DNA Strand Breaks in Brain Cells of the Rat.* <http://tinyurl.com/y4g2fluf>.
9. **Karinen, A., Hein "avaara, S., Nylund, R, Leszczynski, D.,** *Mobile phone radiation might alter protein expression in human skin.* <http://tinyurl.com/y3gal7wo>.
10. **Romanenko S. et al. 2014.** *Effects of millimeter wave irradiation and equivalent thermal heating on the activity of individual neurons in the leech ganglion.* <http://tinyurl.com/y4rhz7go>.
11. **Zmijewski M.A. & Slominski A.T. 2011.** *Neuroendocrinology of the skin.* <http://tinyurl.com/y68wepfd>.
12. **Torgomyan et al. 2013.** *Escherichia coli growth changes by the mediated effects after low-intensity electromagnetic irradiation of extremely high frequencies.* <http://tinyurl.com/y4qgo5br>.
13. **Crabtree D.P.E. et al 2007.** *The response of human bacteria to static magnetic field and radiofrequency electromagnetic field.* <http://tinyurl.com/yxdtptz9>.
14. **Santini S.J. et al. 2018** *Role of Mitochondria in the Oxidative Stress Induced by Electromagnetic Fields: Focus on Reproductive Systems.* <http://tinyurl.com/y2lhofoa>.
15. **Hilliges M¹, Wang L, Johansson O. 1995.** *Ultrastructural evidence for nerve fibers within all vital layers of the human epidermis.* <http://tinyurl.com/y6hszb2v>.
16. **Feldmann Y. & P. Ben-Ishai 2017.** *Potential Risks to Human Health Originating from Future Sub-MM Communication Systems* <http://tinyurl.com/yy87ex5e>.
17. **Firstenberg A. 2017.** *The invisible rainbow.* AGB Press, Santa Fe (US) <http://tinyurl.com/y3ukbqad>.
18. **Schooneveld H. 2014.** *Elektrostress Handboek.* EMV-EHS Publ. Wageningen. Hoofdstukken digitaal: <http://tinyurl.com/y739n4po>.
19. **Weaver J.C. & Astumian 1990.** *The response of living cells to very weak electric fields: The thermal noise limit.* <http://tinyurl.com/y4g7lawn>.

Deze tekst is ook digitaal beschikbaar op mijn website: <http://tinyurl.com/yba3s4xf>