

Ministeren for videnskab, teknologi og udvikling

Udvalget for Videnskab og Teknologi
UVT alm. del – Supplerende svar på
Spørgsmål 5
Offentligt

Udvalget for Videnskab og Teknologi
Folketinget
Christiansborg
1240 København K

Hermed fremsendes supplerende svar på spørgsmål nr. 5 (Alm. del - bilag) stillet af Udvalget for Videnskab og Teknologi den 2. november 2006.

Med venlig hilsen

Helge Sander

**Ministeriet for Videnskab
Teknologi og Udvikling**

Bredgade 43
1260 København K
Telefon 3392 9700
Telefax 3332 3501
E-post vt@vtu.dk
Netsted www.vtu.dk
CVR-nr. 1680 5408

Sagsnr.
Dok nr. 87466
Side 1/1

Spørgsmål nr. 5 stillet af Udvalget for Videnskab og Teknologi den 2. november til Ministeren for videnskab, teknologi og udvikling (Alm. del - bilag).

I min besvarelse af 28. november 2006 på udvalgets spørgsmål om nye fakta omkring sammenhængen mellem stråling fra mobiltelefoner og forekomsten af svulster i hjernen hos børn (spm. nr. 5) henviste jeg afslutningsvis til presseomtale af et forskningsprojekt om mulige effekter af mobiltelefoner på hjernens stofskifte.

Som oplyst i besvarelsen har jeg bedt Programkomiteen for Ikke-ioniserede Stråling under Det Strategiske Forskningsråd om en redegørelse for status på dette projekt.

Programkomiteen har indhentet en redegørelse fra professor Albert Gjedde, PET-centret, Århus Universitetshospital. Jeg vedlægger denne til udvalgets orientering. Programkomiteen har ikke bemærkninger til indholdet af redegørelsen.

**Ministeriet for Videnskab
Teknologi og Udvikling**

Bredgade 43

1260 København K

Telefon 3392 9700

Telefax 3332 3501

E-post vt@vtu.dk

Netsted www.vtu.dk

CVR-nr. 1680 5408

Dok nr. 87466

Side 1/1

Foreløbig redegørelse for projekt med titlen

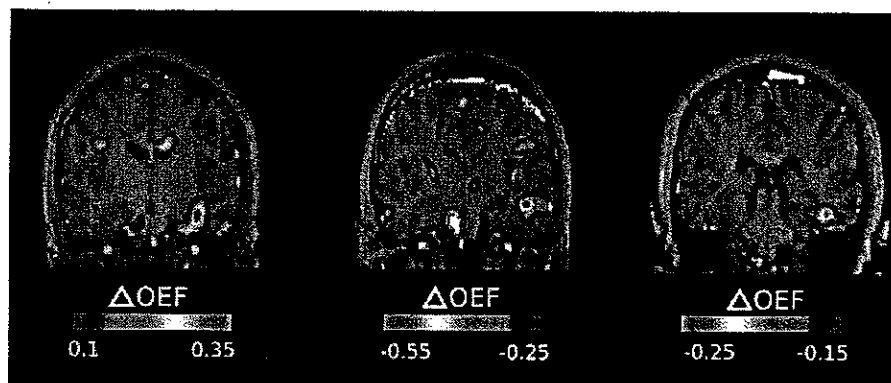
"Virkningen af ikke-ioniserende stråling på hjernens energistofskifte: Kan ikke-ioniserende stråling ændre sammenhængen mellem energiforsyning og energiforbrug i hjernen?"

Albert Gjedde og Arne Møller, Århus Universitetshospital

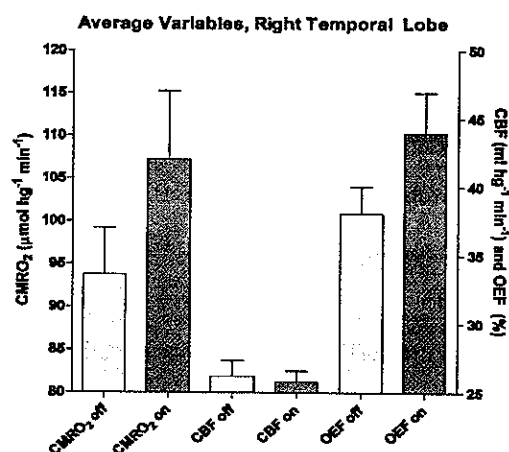
I 2004 sendte ovenstående forskere ved PET-centret, Århus Universitetshospital, en ansøgning til Det strategiske Forskningsråds forskningsprogram for ikke-ioniserende stråling om støtte til afprøvning af den hypotese, at energi udsendt af en aktiv mobiltelefon afgives i hjernen, hvor den giver anledning til frigivelse af signalstoffet glutaminsyre. Glutaminsyre er en aminosyre, som fungerer som det vigtigste aktiverende signalstof i hjernebarken. Aktivering betyder, at nerveceller bliver mere aktive, når de påvirkes af dette signalstof. Denne aktivering er en forudsætning for normal hjernevirksomhed, men det vides samtidigt, at overdreven afgivelse kan føre til forhøjede koncentrationer af glutaminsyre, som vides at være skadelige eller potentielt skadelige for nerveceller og de øvrige celler i hjernevævet. Som ved mange andre forhold vedrørende hjernen er der her tale om en situation, hvor den rette kemiske påvirkning er en forudsætning for normal virksomhed i hjernen, men abnormt forøget påvirkning kan være skadelig. Påvirkninger af denne art menes at ligge til grund for patologiske forandringer, der fører til sygdomme som Parkinsons sygdom og Alzheimers sygdom. Et mål for den rette balance mellem aktivering og energiforsyning er den mængde ilt, som hjernen bruger, udtrykt som en procent af iltforsyningen. Normalt er denne procent 40, men hvis den stiger til over 60% vides det, at hjernevæv beskadiges. Mellem 40 og 60% er en gråzone, som mange hjerneforskere mener kan føre til hjerneskader på længere sigt, selvom der ikke umiddelbart kan påvises skader. I ansøgningen valgte vi iltekstraktionen, som det afgørende mål for balance i hjernens energistofskifte.

Ansøgningen beskrev planen om i blindforsøg at måle hjernens energiforbrug hos 12 frivillige forsøgspersoner med og uden påvirkning med ikke-ioniserende stråling fra en tændt og slukket eksperimentelt fremstillet mobiltelefon. I første omgang fik vi et mindre beløb end det ansøgte til hos 3 forsøgspersoner at vise, at det er muligt at udføre de ansøgte målinger af hjernens energibalace med positron-emissionstomografi. Pilotforsøget viste, at alle 3 forsøgspersoner havde en moderat forøget iltekstraktion med tændt mobiltelefon i et område i hjernen, som ligger nært ved mobiltelefonens placering ved højre øre, nær ved den region, som på latin hedder hippocampus. Dette område befinder sig i tindingelappen (se figur) og vides at have et usædvanligt højt

energiforbrug under normale omstændigheder. Det er samtidigt et af de steder i hjernen, som er mest følsomt for tilstande med iltmangel, som det ses ved hjertestop, blodpropper og kulilteforgiftning. Projektgruppen fik derfor i 2005 bevilling til at færdiggøre studiet (samt til at udføre supplerende beregninger af dosimetri, som blev udført i Aalborg under ledelse af professor Gert F. Pedersen).



Efter undersøgelse af ialt 10 personer viste beregningerne, at der er en statistisk signifikant øget ilt-ekstraktion i højre tindingelap med tændt mobiltelefon. Projektgruppen præsenterede dette resultat som såkaldt abstract og i såkaldt posterform på et videnskabeligt møde om hjernens energistofskifte i Svejs i august 2006 (poster er vedhæftet). Såvel abstrakt som poster er forlods sendt til programkomiteen og er præsenteret ved kontaktmøderne i programgruppen. Det er denne poster, som medarbejderen ved Dagens Medicin havde kendskab til, da han i anden anledning besøgte PET-centret i Århus. Den afgørende figur er vist nedenfor i samme form som præsentationen for programgruppen i september 2006:



Den ledsagende tekst lyder på engelsk:

"The exclusive elevation of CMRO2 and OEF not accompanied by a commensurate increase of CBF is of potential concern because the increase of OEF signifies less efficient oxygen delivery.

Ongoing studies in Aarhus

- ✓ *6 additional subjects currently undergo PET*
- ✓ *Development of radioligand of AMPA receptors (pending additional funding)*
- ✓ *Testing of hypothesis of excessive glutamate occupancy of AMPA receptors by measuring radioligand binding potentials (pending additional funding)*
- ✓ *Determinations/calculations of oxygen tensions in focus (PET with FMISO or FAZA and/or NIRS) (pending additional funding)"*

Det var planlagt at indkalde yderligere seks forsøgspersoner umiddelbart efter mødet i september 2006. På kontaktmødet d. 24. november forklarede Arne Møller, at dette desværre var blevet udsat p.g.a. tekniske problemer med cyklotronen, som bruges til at fremstille de nødvendige sporstoffer. Projektgruppen har siden gennemført fire af de planlagte seks supplerende forsøg. Vi regner dataindsamlingen som fuldført, idet vi nu har undersøgt ialt 14 personer. Beregningerne forventer vi færdigt analyserede i begyndelsen af 2007.

På mødet d. 24. november fortalte Arne Møller også, at det i mellemtiden er lykkedes for os at radioaktivt mærke en ny markør for signalstoffet glutaminsyre. Den videre plan er derfor, at:

- Afgøre med prækliniske forsøg i grise (senest 6 mdr. efter fornyet bevilling), hvorvidt denne markør passerer blod-hjerne barrieren;
 - såfremt den kommer ind i hjernen, vil vi udvikle denne markør til humant brug (senest 12 mdr. efter fornyet bevilling);
 - såfremt den ikke kommer ind i hjernen, foreslår vi at fortsætte med at medstemme iltreserver i hjernen med iltmarkørene FMISO eller FAZA samt supplere med non-invasive målinger af ilttension med særlige detektorer uden på krainet (NIRS) (protokolskrivning og accept fra etisk komité forventes senest 12 mdr. efter fornyet bevilling).

- PET-skanning af 2 grupper med 15 forsøgspersoner i hver gruppe, hvor stråledosis vil være forskellig i de to grupper (senest 20 mdr. efter fornyet bevilling).

Gennemførelse af denne forskningsplan kan kræve yderligere ekstern finansiel støtte.

Ved fortolkningen af de offentliggjorte målinger har vi stedse understreget, at der ikke er evidens for, at kortvarige forhøjelser af iltekstraktionen er skadelige (men heller ikke evidens for det modsatte). Påvirkningen minder om den, der ses ved såkaldt transkraniel magnetstimulation, som anvendes rutinemæssigt i forskningsøjemed og ved eksperimentel behandling af lammelser efter apopleksi og af depressive tilstande. Der er ingen, der kender langtidsvirkningerne af disse påvirkninger hos børn eller voksne. De såkaldt excitotoksiske tilstande er velkendte i andre sammenhænge, og langvarig moderat excitotoxicitet regnes af mange hjerneforskere som en mulig fælles mekanisme ved mange neurodegenerative tilstande.

Med venlig hilsen

Albert Gjedde

7. december 2007