

## ELF 50 Hz magnetische velden en gezondheid.

Dr. Maurits De Ridder  
Arbeids-, verzekerings- en milieugezondheidkunde  
Universiteit Gent

---

Dr. Maurits De Ridder – Occupational and Environmental Health  
Department of Public Health – 2/06/2009

## Menu

1. Hoe bestudeert men gezondheidseffecten?
2. Hoe komt men tot besluiten op basis van de epidemiologische studies?
3. Welke effecten bestudeert men in relatie tot 50 Hz magnetische velden?
4. Globale conclusies voor 50 Hz velden.

---

Dr. Maurits De Ridder – Occupational and Environmental Health  
Department of Public Health – 2/06/2009

2

## Onderzoek naar gezondheidseffecten

1. Epidemiologie (real life)
2. Experimenteel onderzoek bij de mens
3. Experimenteel onderzoek met proefdieren (lange termijn blootstelling)
4. In vitro experimenteel onderzoek
5. Fysicochemische interactiemechanismen

## Epidemiologie

De studie van de frequentie en distributie van ziekten en hun determinanten in een omschreven populatie.

- \* Descriptieve studies
- \* Analytische studies
  - cohort studies
  - case-control studies

## Cohort studies

Uitgaan van de blootstelling.

Blootgestelde groep vergelijken met niet-blootgestelde groep.

Verskil in ziekte en sterfte na verloop van tijd vaststellen.

Risk ratio =  $\frac{\text{incidentie blootgestelden}}{\text{incidentie niet-blootgestelden}}$

→ geschikt voor frequent voorkomende ziekten

## Case-control studies

Uitgaan van ziekte of sterfte.

Gevallen (met de ziekte) vergelijken met controles (zonder de ziekte) wat betreft hun blootstelling in het verleden.

Retrospectieve blootstellingsbepaling

Odds ratio = risico op ziekte in functie van de blootstelling

→ goed voor zeldzame ziekten

→ goed voor ziekten met een lange latentietijd

## Oorzaken van verstoring van de studies

- selectie bias
- informatie bias
- misclassificatie van de blootstelling
- confounders (verstorende variabelen): factor die geassocieerd is met de blootstelling en de ziekte
- te klein aantal blootgestelde gevallen (lage statistische power)
- publicatie bias

## Interpretatie van epidemiologische studies

Statistisch significante associatie tussen ziekte en blootstelling betekent niet altijd dat er een associatie is.

- \* selectie bias
- \* informatie bias
- \* confounding

## Interpretatie van epidemiologische studies

Afwezigheid van statistisch significante associatie betekent niet altijd dat er géén associatie is

- \* inadequate studie (bias, confounding, foute blootstellingsevaluatie)
- \* premature studie (lange latentietijd vb. kanker)
- \* te kleine studie (te weinig statistische power)

## Interpretatie van epidemiologische studies

1. Kwaliteit van studies beoordelen
2. Goede studies samenvoegen:

systematic review  
meta-analyse  
pooled analysis  
expert panel

→ evidence based medicine

## 30 studies

15	3 + 7	5
goed effect	effect onbetrouwbaar methodologische fouten	geen effect geen effect

Selectie van de betrouwbare studies (20/30)

Meta-analyse van 15 en 5 (→ besluit)

Nagaan of er een methodologische verklaring is voor de afwijkende studies

## Is verband causaal ?

Bradford Hill criteria voor causaliteit

1. sterkte van de associatie
2. dosis-respons relatie
3. consistentie tussen de studies
4. temporele consistentie
5. coherentie met andere kennis
6. experimentele bewijzen
7. biologische plausibiliteit

IARC criteria voor carcinogenen

## Gezondheidseffecten

Korte termijn: vrijwel direct optredend  
(experimenteel gemakkelijk te onderzoeken)  
(basis van de blootstellingsnormen)

Lange termijn: na langdurige blootstelling  
optredend na verloop van soms vele jaren  
(moeilijk te onderzoeken)

## Korte termijn gezondheidseffecten

Bij zeer sterke velden (bijna nooit voorkomend)  
ontstaat er een elektrische stroom in het lichaam  
die zenuwstimulatie kan veroorzaken

- › tintelingen, pijn
- › onverwachte spontane samentrekking van spiervezels  
(gewriemel tot spierschok)
- › lichtflitsen of de sensatie van knipperende lichtjes in de  
ogen

## Bestudeerde lange termijn effecten

### Beroepsmatige blootstelling

kanker: leukemie, hersentumor, borstkanker, nierkanker, prostaatkanker, kanker bij nakomelingen

niet-kanker: Alzheimer, ALS, MS, Parkinson, depressie en suicide, cardiovasculaire aandoeningen, spontane abortus, congenitale afwijkingen

## Bestudeerde lange termijn effecten

### Residentiële blootstelling (kinderen/volwassenen)

#### Gebruik van elektrische toestellen

leukemie bij kinderen en volwassenen  
lymfomen  
hersentumoren  
borstkanker  
malignant melanoom  
Alzheimer, MS, Parkinson



## Besluiten (SCENIHR, WHO, IARC, ICNIRP)

### Leukemie bij kinderen (ALL)

Consistente statistische associatie tussen kinderleukemie en langdurige blootstelling aan magnetische veldsterkten boven  $0,4 \mu\text{T}$  met een relatief risico van 2.

Kleine kans dat dit het gevolg is van bias en confounding

Maar dit effect is niet vastgesteld in lange termijn dierexperimenten en er is geen mechanistische verklaring.

IARC: 2B, mogelijks kankerverwekkend.

## Maatschappelijk belang: absoluut risico

Blootstelling  $> 0,4 \mu\text{T}$  : +/- 0,5 % van de kinderen  $< 15$  jaar  
(Nederland: 0,5 %, VK: 0,4 % en Duitsland: 0,3 %)

(helft: hoogspanningslijnen, helft: in huis blootstelling)

Vlaanderen: 28 kinderleukemie gevallen per jaar

(incidentierate 2,98/100.000 kinderen per jaar)

attributieve fractie: +/- 1 % (Nederland: 0,5%).

1 geval om de 2 à 3 jaar in België.

## Besluiten andere effecten

Geen bewijs van verband (maar wel onzekerheid) voor wat betreft relatie met ziekte van Alzheimer, ALS, leukemie bij volwassenen en hersentumoren.

Geen verband met cardiovasculaire effecten, borstkanker, ziekte van Parkinson en zelf gerapporteerde klachten.