

Dieselpartikler sluges og skader de indre organer

Nye resultater fra et tværfagligt samarbejde viser, at hvis du spiser og indånder dieselpartikler kan det skade indre organer. Derfor skal effekten af at sluge dieselpartikler tages med i en risikovurdering af udstødningsgasserne fra dieseldrøjet.

Det er velkendt, at der er en forbindelse mellem dieselpartikler fra udstødningsgas og lungekræft, men også andre af de indre organer er i fare. 80% af de partikler, vi indånder, transporteres op igen af lungerne og sluges. Nye forskningsresultater viser, at både lever og tyktarm hos rotter har skader på arvematerialet (DNA) og celledød, efter at rotterne har spist foder med dieselpartikler. Resultaterne betyder, at risikovurderingen af dieselpartikler skal udvides til at omfatte andre organer end lungerne.

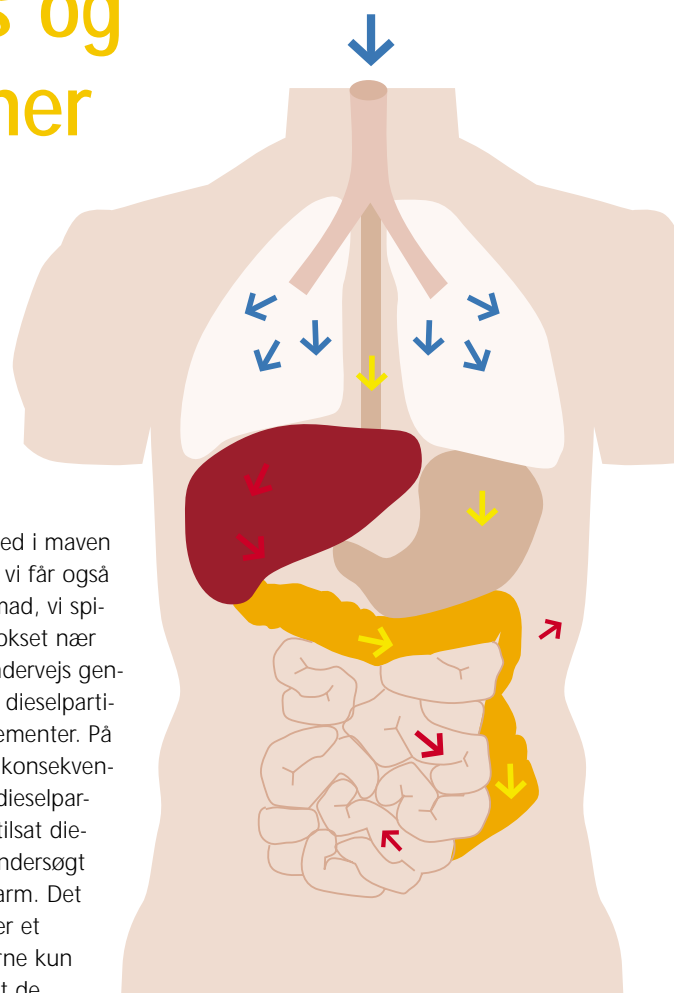
Mennesker i risikogruppen

Risikoen ved dieselpartikler er størst for de mennesker, der dagligt færdes i tæt trafik – især med dieseldrøjet. Det kan være erhvervschauffører, folk der arbejder på værksteder og med lastning samt personale i underjordiske togstationer.

Vi spiser dieselpartikler

Hver gang vi trækker vejret, og får luft i lungerne, bliver partikler fanget i luftvejene. De bliver transporteret tilbage til munden, pakket ind i slim, som vi sluger.

Dieselpartiklerne bliver ført ned i maven og videre ud i tarmene. Men vi får også dieselpartikler gennem den mad, vi spiser: fx fra afgrøder der har vokset nær motorveje eller lufthavne. Undervejs gennem fordøjelsessystemet kan dieselpartiklerne frigive skadelige delelementer. På AMI har vi undersøgt, hvilke konsekvenser det har, når rotter spiser dieselpartikler. Vi har givet dem mad tilsat dieselpartikler. Bagefter har vi undersøgt dyrenes lunger, lever og tyktarm. Det har afsløret, at lungen også er et udsat organ, selvom partiklerne kun spises. Vores konklusion er, at de skadelige delelementer fra partiklerne kan optages gennem tarmene og på den måde nå ud i blodcirkulationen. Først med blodet kan de nå rundt i hele kroppen og dermed i princippet påvirke alle vore indre organer. Prøver fra lunger, lever og tyktarm viste DNA-skader. Men også at en del af levercellerne var begyndt at dø (havde undergået apoptose). Skaderne kan ændre cellerne, så de begynder at dele sig uhensigtsmæssigt, hvilket er en del af baggrunden for dannelsen af kræft.



Figur:

Dieselpartikler påvirker kroppen

Dieselpartikler kommer fra luften ned i lungerne (blå pile). De fanges også i slim fra luftvejene og sluges, hvorefter de passerer ned i maven og ud i tarmene (gule pile). Her kan skadelige elementer fra dieselpartiklerne optages i tarmcellerne og derved nå ud i blodbanen og andre organer (røde pile).

Oktober 2004

Kroppen kan selv reparere nogle DNA-skader

Forskning på AMI har vist, at mus, der indånder dieselpartikler, får DNA-skader i lungerne. Mus, der indåndede en partikel-dosis, svarende til hvad et gennemsnitsmenneske udsættes for i byen på 11 år, viste tydelige oxidative skader på deres DNA. Lige så vigtigt er det, at mus, der blev udsat for den samme dosis, men fordelt over fire lavere doser, ikke havde oxidative DNA-skader. Til gengæld viste de et højere niveau af de relevante reparationszymer. Det tyder altså på, at store enkeltstående doser er farligere end gentagne mindre doser. Reparationssystemet i musenes lunger var i stand til at klare de oxidative DNA-skader, der blev fremprovokeret af dieselpartiklerne, så længe den gentagne belastning ikke var for høj.

Dieselpartikler giver betændelsestilstand i lunger

Indånding af dieselpartikler fremkalder betændelsestilstand (inflammation) i lungerne efter både høj og lav dosis. Ud over at inflammation kan lede til luftvejssygdomme, kan den resultere i DNA-skader. Den kritiske mængde for fremkaldelsen af inflammation er afhængig af den enkelte kropps forsvarsmekanismer. Alt i alt er det tydeligt, at dieselpartikler påvirker kroppen negativt.

Tværfaglig forskning

De nye resultater er kommet frem gennem et samarbejde mellem AMI, Københavns Universitet, Danmarks Fødevareforskning, Aarhus Universitet og Panum instituttet.

Næste skridt....

På baggrund af blandt andet disse nye resultater, har Forskningsstyrelsen bevilget midler til det nye 'Centre of Excellence' Airpolife. Navnet står for 'Air Pollution in a Lifetime Health Perspective' og er et endnu større tværvideenskabeligt forskningscenter. Airpolife's formål er at studere og forebygge helbredseffekter af luftforurening, bl.a. ved at producere ny viden for at forstå mekanismerne bag effekter på helbredet og vurdere risikoen.

Dieselpartiklers mutagenicitet

Virkningen menes at ske på to måder:

- 1 Gennem en direkte skadelig effekt af PAH, der kan inducere dannelse af DNA-addukter og oxidative DNA-skader. Sidstnævnte kan også forårsages af overflademetaller. PAH og overflademetallerne er eksempler på de delelementer, der kan frigives fra en dieselpartikel.
- 2 Indirekte ved induktion af inflammation, fremkaldt af selve tilstedeværelsen af for mange partikler (fremmedlegemer) i lungerne. De inflammatoriske celler (makrofager og neutrofiler), der hidkaldes i respons, kan også lave oxidativ skade på DNA'et.

AMI fandt følgende DNA-skader:

- DNA-strengbrud
- Oxidativ DNA-skade (8-oxodG) fremkaldes af frie radikaler som OH^- . Hvis den ikke repareres kan der opstå G:C→T:A transversionsmutationer.
- Dannelse af store DNA-addukter, som opstår, når molekyler binder sig til DNA'et, og dermed ændrer strukturen. Strukturændringer i DNA kan føre til mutationer.

! Yderligere information

På Håkan Wallins medarbejderside på www.ami.dk er der henvisninger til den videnskabelige litteratur. Medarbejdersiden finder du under 'Om AMI', og igen herunder 'Medarbejdere', hvor du kan finde Håkan Wallin. På hans side er der også henvisning til Airpolifes hjemmeside.