

Fluorid - ven eller fjende?

Forgiftninger med fluorid er et overvældende problem flere steder i verden, mens vandforsyningen andre steder tilsættes fluorid for at bedre tandsundheden

Af Carsten Christophersen, carsten@kiku.dk

Alene i Kina lider anslået 2,7 mio. mennesker af den invaliderende sygdom fluorose, der skyldes fluoridforgiftning. I Indien plages store befolkningsgrupper af samme problem. Samtidig tilsætter nogle stater og lande fluorid til drikkevandet for at forebygge caries og styrke tænderne. Her i landet blev fluorose beskrevet som en erhvervsbetinget lidelse blandt kryolit-arbejdere i 1932. Kryolit er Na_3AlF_6 og blev tidligere brugt ved fremstillingen af aluminium. Tilsvarende forgiftninger kendes ved arbejde med superphosphat-gødning.

Fluorose invaliderer

Fluorid antages, i små mængder, at styrke tændernes emalje. Men større mængder giver anledning til misdannelser. Der udfældes calciumfluorid i tanden, og udfældningen ses som svage hvide streger og områder i emaljen, eller tænderne bliver sorte og misdannede.

Endnu større mængder fluorid fører til misdannede knogler. De første symptomer er periodevis smerte og stivhed i ledene, hovedpine, mavesmerter og muskelsvaghed. Så forekommer knogleskørhed, der er hærkning og aflejringer i knoglerne og til sidst angribes knoglerne i rygmarven, de vigtigste led, muskler og nervesystem. Det fører til forvredne hænder og ben, deformerede tænder, smerter, feber, blindhed og kraftig mental retardering.

Hverken tand- eller knogle-fluorose kan behandles, og skaderne er irreversible. Den eneste måde at undgå sygdommen på er at undgå overskud af fluorid. Det kan imidlertid være umuligt, fordi den optimale mængde fluorid ikke kendes. Den afhænger af kosten og den almene ernæringstilstand. F.eks. bevirker en diæt, der er lav i calcium, at fluorid tilbageholdes i kroppen. Et yderligere usikkerhedsmoment er, at børn og unge udskiller fluorid mindre effektivt end ældre og tilbageholder mere i knoglerne. Millioner af mennesker har kun adgang til vand med højt fluoridindhold, og de kan dårligt beskytte sig mod invalidering.

Fluorose kan være snigende

I Mexico berøres omkring fem mio. mennesker af risikoen for fluorose. F.eks. udsættes omkring 300.000 mennesker i Durango i det nordvestlige Mexico for fluormængder, der er over de 1,5 ppm, som Mexico har sat som øvre grænse for drikkevand (WHO sætter grænsen ved 1,0 ppm). I områder i Durango bestemmes indholdet til mellem 3,6 og 5,6 ppm, men over 95% af befolkningen er udsat for over 2,0 ppm. For spædbørn blev belastningen beregnet til mellem 0,33 og 1,86

mg/kg/dag. Dette skal sammenlignes med et tilsvarende tal på 1,1 mg/kg/dag målt i byen San Luis Potosi, hvor 84% af børnene havde moderat til alvorlig tand-fluorose. Også vand solgt på flasker havde højt fluoridindhold.

Ekspertene bekræfter hinanden

Meget følelsesladede diskussioner deler tilhængere og modstandere af fluoridering i to lejre, der bekræfter hinanden.

Kritikerne hævder, at der vides meget lidt om virkningen af fluorid, selv i så vidt udbredte anvendelser som tilsætning af fluorid til tandpasta. Der er offentliggjort et hav af undersøgelser, men næsten alle har statistiske fejl. Et slående argument går på, at der ikke er forskel på tandsundheden i områder med og uden fluorideret vand. Den store forskel på tandsundheden i forskellige befolkningsgrupper kan overbevisende forklares ved sociale forskelle - hævder modstanderne. De gør også opmærksom på, at tandsundheden nu er stærkt aftagende også i de rige lande, hvor vandet fluorideres. Argumentationen er, fra begge sider, præget af det ophedede klima. F.eks. påpeger modstanderne, at fluorid bruges som rottegift og insekticid, og at fluorideringen af drikkevand er en skjult industristøtte. Producenten tjener på at skaffe sig af med et affaldsprodukt, som ellers skulle fjernes mod betaling.

Hvad kan der gøres?

Fluorid, specielt i drikkevandet, skyldes ofte geologiske forhold, der ikke kan ændres. Store mængder fluorid frigives ved afbrænding af kul og fra produktionen af fosfatgødning, hvilket i princippet kan kontrolleres.

I store områder er det nødvendigt at rense drikkevandet. Det kan gøres ved to forskellige lavteknologiske teknikker, nemlig flokkulering eller adsorption. Ved flokkulering sættes aluminiumsalte til vandet, der gøres basisk med kalk. Det resulterende bundfald indeholder det meste fluorid, der kan bruges direkte. Ved adsorption tilsættes aktivt kul, aktiveret aluminiumoxid eller en ionbytter, der binder fluoridet og efterlader drikkeligt vand. Ved sidste metode skal materialet regenereres periodevis, og det kræver en vis ekspertise.

Naturlige fluorforbindelser

Fluor er det mest almindelige halogen i jordskorpen (270-740 mg/kg). Der kendes en lille eksklusiv samling af

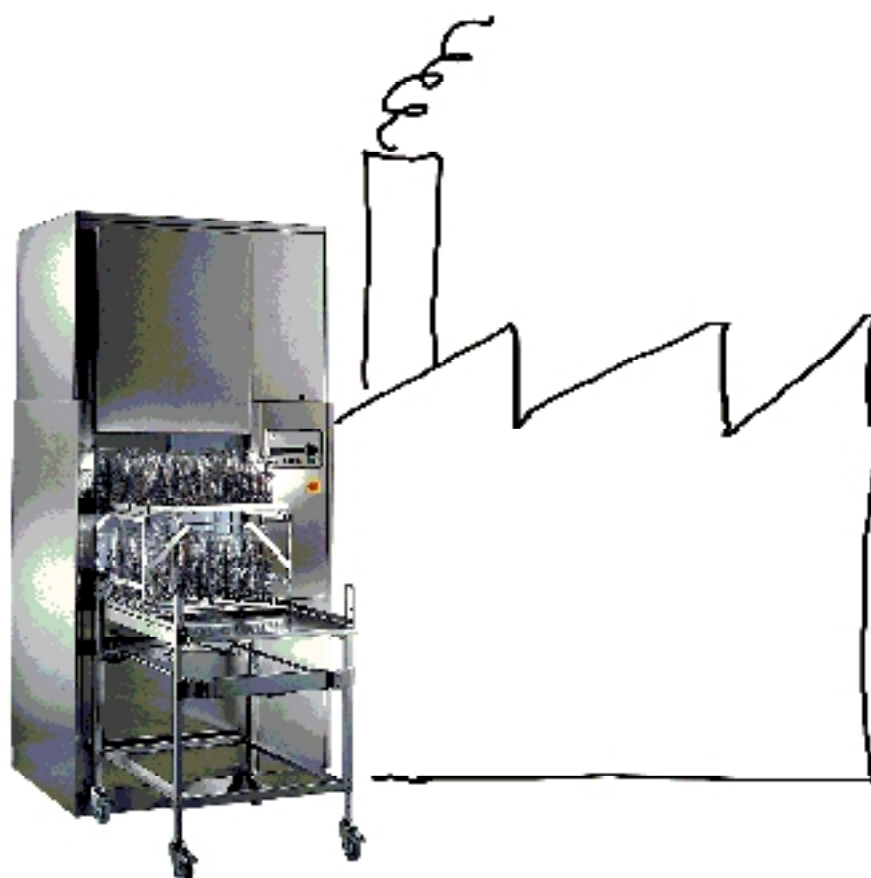


David, der er to år gammel, børster flittigt tænder. Tandpastaen indeholder lidt under 0,1% natriumfluorid. Han må ikke synke den, men det gør han.

Foto: Carsten Christophersen.

OPVASKEFABRIK

Miele A/S



ENKELT, SÅ SELV ET BARN KAN FORSTÅ DET

**En kapacitet så stor at det egentlig burde
hedde opvaskefabrik i stedet for opvaskemaskine**

Mieles opvaskemaskiner G 7825/26 og G 7827/28 kombinerer stor kapacitet, stor fleksibilitet og stor effektivitet. Derfor er de det oplagte valg til centralopvask, hvor én maskine skal betjene flere afdelinger med forskellige krav til rengøring og desinfektion – for eksempel laboratorier eller operationstuer. Og der er mange flere fordele:

- Effektiv og integreret tørring forkorter vasketiden
- Fri programmerbar til opfyldelse af alle vaskerbehov
- Automatisk sæbedosering
- Mange indsætter giver bedre udnyttelse og fleksibel anvendelse
- En- eller to-dørs model til indbygning mellem rent/urent rum

Ring hvis du vil have yderligere information. www.miele.dk

Miele
PROFESSIONAL

MIELE A/S • ERHVERVSVEJ 2 • 2600 GLOSTRUP • TLF.: 43 27 11 00 • FAX: 43 27 15 09 • JYLLAND TLF.: 97 12 70 66 • WWW.MIELE.DK

organiske fluorforbindelser i naturen. En marin svamp, der går under navnet *Phakellia fusca*, leverede for nylig de første marine organo-fluorforbindelser, nemlig fem uracilderivater, hvoraf to tidligere var fremstillet syntetisk i eftersøgningen af forbindelser mod kræft. En anden marin svamp, *Halichondria moorei*, indeholder 10% af tørvægten som kaliumfluorosilicat (K_2SiF_6). Allerede i 1943 fandt man det uhyre giftige fluoroacetat i den sydafrikanske plante *Dichapetalum cymosum*. Siden blev 13 fluorforbindelser isoleret fra planter og mikroorganismer. Deriblandt fedtsyrer, fluoreret threonin og nucleocidin.

Kilder:

X.-H. Xu, G.-M. Yao, Y.-M. Li, J.-H. Lu, C.-J. Lin, X. Wang og C.-H. Kong
Journal of Natural Products Bind 66, 2003, side 285-288. 5-Fluorouracil Derivatives from the Sponge *Phakellia fusca*.
G. W. Cribble Progress in the Chemistry of Organic Natural Products Bind 68, 1996, side 1-498. Naturally Occurring Organohalogen Compounds - A Comprehensive Survey.
F. Diaz-Barriga, A. Navarro-Quezada, M. L. Grijalva, M. Grimaldo, J. P. Loyola-Rodriguez og M. D. Ortiz Fluoride Bind 30, 1997, side 233-39. Endemic fluorosis in Mexico.
D. Ortiz, L. Castro, F. Turrubiarres, J. Milan og F. Díaz-Barriga Fluoride Bind 31, 1998, side 183-187. Assessment of the Exposure to Fluoride from Drinking Water in Durango, Mexico, Using a Geographic Information System.
<http://www.fluoridealert.org/UNICEF.htm>
Oversigt med de væsentligste argumenter for og imod fluoridering.
<http://www.unicef.org/programme/wes/info/fluor.htm>
Beskriver problemer og usikkerhedsmomenter i diskussionen om fluorid-indtagelse.
http://www.orgsites.com/ny/nyscof/_pgg9.php3
Indlæg fra modstandere mod fluoridering. Støtter det synspunkt at fluoridering stort set er skadelig og uden større virkning på tandsundhed.
<http://www.eatright.org/adap1000.html>
Analyse udgivet i Journal of the American Dietary Association Bind 100, 2000, side 1208-1213. The impact of fluoride on health. Bagatelliserer problemerne om fluorids skadelige virkninger og støtter kraftigt alle tiltag lige fra fluoridering af vandforsyning til anvendelse af fluorid i tandplejen.

Ny opdagelse

Ledende forskere ved Aarhus Universitet og Århus Universitetshospital har opdaget en hidtil ukendt arvelig defekt i immunsystemet. Opdagelsen blev offentliggjort torsdag 7. august 2003 i det ansete lægetidsskrift, *The New England Journal of Medicine*.

I artiklen i *The New England Journal of Medicine* beskriver de århusianske forskere som de første i verden, hvordan de har identificeret en genetisk bestemt mangel på MASP-2 hos en ung mand, som bl.a. har haft mange infektioner og symptomer på kronisk betændelse ved immunsygdom. Mangel på MASP-2 synes at være en relativ hyppig tilstand, idet forskernes videre undersøgelser har vist, at ca. 1 ud af 300 personer mangler denne del af immunsystemet. Det betyder, at graden af vævsbetændelse og den øgede tilbøjelighed til infektioner ved en række immunsygdomme delvist kan skyldes denne mangel. For at undersøge dette nærmere har forskerne udviklet en diagnostisk test, der tillader, at man fremover kan identificere patienter, der lider af den nyopdagede immundefekt. Yderligere forskning på området kan åbne mulighed for på længere sigt syntetisk at fremstille det normale MASP-2 protein med henblik på at behandle de patienter, som mangler det.

150.000 kr. til naturvidenskabelig dannelse

Birch & Krogboe Fonden fortsætter årets målrettede indsats for den naturvidenskabelige dannelse med en donation på 150.000 kr. til Rønde Grundskole og Gymnasium.

Pengene går til indkøb af udstyr, der kan bruges til dataopsamling og databehandling i de naturvidenskabelige fag. Der er tale om software og sensorer, der tilnærmer de klassiske øvelser med pulsbelastning, kondition, »det skrå kast« og udendørs miljømålinger til den virkelige forskningsverdens metoder og muligheder.

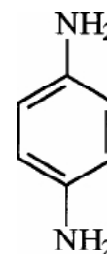
Det overordnede pædagogiske sigte med donationen er at undersøge, hvorvidt brugen af det samme udstyr i såvel grundskole som gymnasium mindsker det »kulturchok«, som ofte rammer eleverne, når de skifter fra en grundskole med fokus på iagttagelser og fænomener til gymnasiet, hvor der traditionelt er stærkere fokus på beregninger, databehandling og korrekt brug af apparatur.

Nyt om...

... en tåbelig mode – og PPD

I 1865 fremsatte Friedrich August Kekulé den teori, at de 6 carbonatomer i benzen C_6H_6 er knyttet sammen i en ring. Kekulé var ikke selv nogen stor eksperimentator, men hans teori satte en mængde forskning i gang.

På Chemischen Institut der Universität Bonn undrede A. Rinne og Th. Zincke sig over, at man kun kendte ét stof med sammensætningen dinitrobenzen. Det var det stof, som nu kaldes meta-dinitrobenzen. En konsekvens af Kekulé's teori var, at det skulle være muligt at fremstille tre isomerer. Det lykkedes Rinne & Zincke at fremstille det stof, der nu kaldes para-dinitrobenzen. Rinne & Zincke behandlede det nye stof med tin og saltsyre og fik det stof, der nu kaldes benzen-1,4-diamin [1]. Se figur. Stoffet kaldes også for para-phenylendiamin med forkortelsen PPD.



PPD

PPD er hvidt eller rosa, når det er rent. Udsat for sollys bliver det sort, og det anvendes derfor til farvning af bl.a. skind og læder.

Det er nu blevet moderne at farve huden, så det ser ud, som om man er blevet tatoveret. Overalt på markeder og på gader tilbydes sådanne »tatoveringer«. Ofte er det såkaldte hennafarvestoffer tilsat PPD, der bruges. Efter nogle uger fremstår de sorte komponenter.

PPD forårsager alvorlige skader på huden med eksem og allergireaktioner. På Hvidovre Hospital har man haft patienter, der fik ar. Man har haft en patient, der kun var tre år gammel. På Gentofte Hospital kender man også til problemet og gør opmærksom på, at skader forårsaget af PPD først viser sig et par uger efter, at huden har været udsat for stoffet [2].

Bos

Referencer

1. A. RINNE; TH. ZINCKE 1874: Ueber ein neues Dinitrobenzol. Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 7: 869
2. INGE METHLING 2003: »Tatoveringer« med henna kan skade hud. Politiken. 4. august

