

VIDENSKAB OG PRAKSIS | STATUSARTIKEL

trolafdeling mht. morbiditets- og mortalitetsrisiko. Primære endemål var forskel i mortalitet, og man fandt lavere mortalitet i interventionsgruppen (odds-ratio: 0,52; 95% konfidensinterval: 0,32-0,85).

Konklusion

Akut kritisk sygdom blandt indlagte patienter kan resultere i hjertestop, overflytning til ITA og død. Tilstanden varsles hyppigt af ændringer i basale fysiologiske parametre, som enten ikke opdages, ikke kommunikerer videre eller ikke behandles optimalt.

MAT-konceptet præsenterer en systematisk tilgang til opsporing, vurdering og behandling af kritisk syge patienter, ved at indlagte patienter regelmæssigt får målt basale værdier og specialuddannet personale i form af MAT tilkaldes ved afvigelse.

På trods af de teoretiske fordele har det vist sig, at effekten af MAT er svær at bevise i praksis. De to eneste randomiserede, kontrollerede studier på området gav modstridende resultater. Ud over dette er de økonomiske aspekter vedrørende MAT i form af cost-benefit-analyser dårligt belyst.

På trods af den ringe evidens på området er MAT ved at blive implementeret på en række hospitaler i Danmark bl.a. i forbindelse med Operation Life [1].

Det er derfor vigtigt, at man ved implementering på danske sygehuse lægger vægt på dataindsamling og dokumenta-

tion for at kunne vurdere effekt, omkostninger og muligheder for forbedringer, således at systemet kan tilpasses optimalt til nationale og lokale forhold.

Korrespondance: *John Asger Petersen*, Thoraxanæstesiologisk Klinik 4142, Rigshospitalet, DK-2100 København Ø. E-mail: petersen_john_asger@hotmail.com

Antaget: 11. december 2007

Interessekonflikter: Ingen

Litteratur

1. www.patientsikkerhed.dk/Operation_Life/juni_2007.
2. Goldhill DR, McNarry AF. Physiological abnormalities in early warning scores are related to mortality in adult inpatients. *Br J Anaesth* 2004;92:882-4.
3. Schein RM, Hazday N, Pena M et al. Clinical antecedents to in-hospital cardiopulmonary arrest. *Chest* 1990;98:1388-92.
4. Smith FA, Wood J. Can some in-hospital cardio-respiratory arrests be prevented? A prospective survey. *Resuscitation* 1998;37:133-7.
5. McQuillan P, Pilkington S, Allan A et al. Confidential inquiry into quality of care before admission to intensive care. *Br Med J* 1998;316:1853-8.
6. DeVita MA, Bellomo R, Hillmann K et al. Findings of the first consensus conference on Medical emergency teams. *Crit Care Med* 2006;34:2463-78.
7. Gao H, McDonnell A, Moore T et al. Systematic review and evaluation of physiological track and trigger warning systems for identifying at-risk patients on the ward. *Intensive Care Med* 2007;33:667-79.
8. McGaughey J, Alderdice F, Fowler R et al. Outreach and early warning systems (EWS) for the prevention of intensive care admission and death of critically ill adult patients on general hospital wards. *Cochrane Database Sys Rev* 2007;3:CD005529.
9. Hillman KM, Chen J, Cretikos M et al. Introduction of the medical emergency team (MET) system: a cluster-randomised controlled trial. *Lancet* 2005;365:2091-7.
10. Priestley G, Watson W, Rashidian A et al. Introducing critical care outreach: a ward-randomised trial of phased introduction in a general hospital. *Intensive Care Med* 2004;30:1398-404.

Klodens klima: den syge patient

Professor Øjvind Lidegaard & cand.comm. Martin Lidegaard

Rigshospitalet, Gynækologisk Klinik 4232, Juliane Marie Centeret

Det er alment anerkendt, at kloden har fået feber. Færre er klar over, hvor syg patienten er. Få er klar over, at en kurativ terapi eksisterer, og at vi kun har kort tid at handle i, hvis ikke patienten skal få varige og alvorlige men.

Vi vil i to artikler gøre rede for klodens tilstand og helbredelsesmuligheder. Den første artikel omhandler ætiologien, symptomerne og prognosen uden behandling. I den anden artikel fokuseres der på den terapi, der bør igangsættes nu. Klimaændringerne kan få massiv indflydelse på sundhedstilstanden blandt jordens indbyggere, og problemet er så alment påtrængende, at læserne af Ugeskriftet bør have en chance for at forholde sig til problemstillingen.

Baggrund

Jorden er ca. fire en halv milliard år gammel. Liv har været et

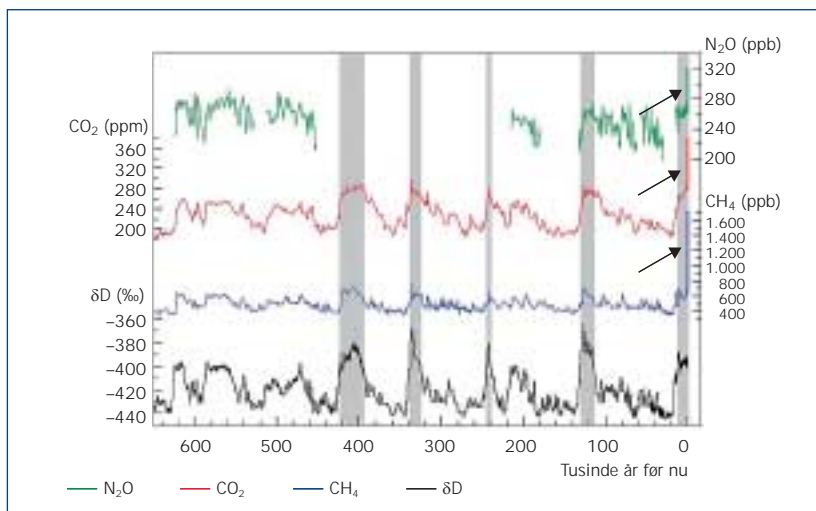
kendetegn ved vores planet gennem de seneste tre milliarder år. Liv på land har eksisteret i ca. en halv milliard år, pattedyr opstod for ca. 150 millioner år siden, og mennesket for blot 100.000 år siden. Vi har en nogenlunde sikker viden om klimaet på jorden gennem de seneste 600.000 år fra de iskerneboringer, der er gennemført i de arktiske områder. De op til tre en halv kilometer lange iscylindre giver et temmelig præcist billede af såvel temperaturen som atmosfærens sammensætning i denne periode.

Fra havbundsboringer i oceanerne kan vi gå ca. 1.000 gange længere bagud i tid og få, om end mindre præcise, informationer om klimaet tilbage til for omkring 500 millioner år siden. For tiden før det er der tale om teoretiske beregninger ud fra en række antagelser.

Den samlede viden om jordens klima tilbage i tiden er sammenfattet af FN's klimapanel Intergovernmental panel on climate change (IPCC), som i 2007 udgav deres fjerde *assessment report* [1]. Denne 4.000 siders *state of the art* er udarbejdet under medvirken af 2.500 forskere og er den primære kilde til

VIDENSKAB OG PRAKSIS | STATUSARTIKEL

Figur 1. Iskernedata over istider og mellemistider. Korrelationen mellem atmosfærens indhold af drivhusgasser og en proxy (δD) for den globale middeltemperatur (nederst) gennem de seneste 640.000 år. De skraverede områder repræsenterer varmeperioder. Pointen i figuren er den dramatiske stigning i drivhusgasserne gennem de seneste 80 år (pile). Kilde: [1].



nærværende to artikler. Den første af fire delrapporter omhandler det videnskabelige grundlag for vores viden om klimaet tilbage i tiden [2].

Symptomerne på jordens klimatiske problemer er ikke specifikke. Den globale gennemsnitstemperatur er ikke enkel at måle, den har svinget en del tilbage i tiden og fluktuerer som bekendt fra år til år. Denne lokale variation kan i nogen grad skygges for tendensen over et længere tidsrum. Gennem de seneste 600.000 år har varmeperioder og istider vekslet. Varmeperioderne har været af 10.000-25.000 års varighed med mellemliggende istider hver af 60.000-120.000 års varighed (Figur 1). Vi har i de seneste 15.000 år befundet os i en varmeperiode, som uden menneskets påvirkning skønnes at ville vare 5.000-10.000 år yderligere.

Forskellen i den globale gennemsnitstemperatur mellem istider og varmeperioder er på blot 4-5 grader. Det er en vigtig detalje, da det indikerer, at der skal relativt små ændringer i temperaturen til at forårsage store ændringer i det globale klima. Hovedansvaret for de hidtidige cykliske ændringer i klimaet er variationer i den korte diameter i den ellipsoformede bane, som jorden bevæger sig i omkring solen. Når vi er tæt på solen, er temperaturen høj svarende til varmeperioderne, mens vi det meste af tiden har bevæget os med en relativt stor diameter med istider til følge.

Det betyder dog ikke, at andre faktorer ikke har haft betydning, herunder aktiviteten i solens indre og på overfladen samt skovrydning, vulkansk aktivitet, store skovbrande og senest den industrielle udvikling på jorden. Men bortset fra sidstnævnte, er der videnskabelig evidens for, at de øvrige faktorer har været af beskeden betydning i forhold til variationen i ellipsebanen.

Ætiologien

Årsagen til klodens kritiske tilstand er den voldsomme og stigende brug af de fossile brændstoffer: kul, olie og gas og

den deraf følgende øgede udledning af drivhusgasser, først og fremmest CO₂.

Symptomerne

Der har i den periode, som vi kan måle, været en ret nøje sammenhæng mellem den globale gennemsnitstemperatur og atmosfærens indhold af CO₂ (Figur 1). De fleste forskere hælder i dag til, at det har været temperaturen, der har været den »styrrende« kraft, hvilket er logisk, hvis ellipseteorien er korrekt.

Atmosfærens indhold af CO₂ har gennem de seneste 600.000 år svinget mellem 200 og 280 *parts per million* (ppm), høj i varmeperioderne og lav i istiderne. Overgangen fra istider til varmeperioder og omvendt har typisk været få tusinde år.

Den første og vigtigste indikator på, at vores klode står over for klimatiske ændringer, der er uden fortilfælde i menneskehedens historie, er det faktum, at CO₂-indholdet i atmosfæren gennem de seneste 100 år, altså i den periode, hvor mennesket er begyndt at udlede CO₂, er steget markant fra et i forvejen højt niveau på 280 ppm til i dag omkring 380 ppm. Det er en uhørt høj koncentration, som klimaforskerne allerede begyndte at advare om for ca. 20 år siden. Vi skal omkring fire millioner år tilbage i tiden, før vi sidst havde lignende høje CO₂-koncentrationer. Dengang var havenes niveau omkring 20 m højere end i dag, og vintertemperaturen på den nordlige halvkugle var omkring 20 °C, altså markant højere end i dag.

Det store spørgsmål er, hvor meget den globale temperatur vil stige som følge af den voldsomme stigning i CO₂-indholdet. Usikkerheden skyldes, at det tager flere årtier, før der indstiller sig en ny »ligevegt«, hvor atmosfærens indhold af CO₂ og den globale gennemsnitstemperatur har tilpasset sig hinanden.

Afsmeltning og stigning i vandstanden

Vi kan se, at den globale gennemsnitstemperatur er steget

VIDENSKAB OG PRAKSIS | STATUSARTIKEL

omkring 0,74 grader siden det præindustrielle niveau, altså gennem de seneste 100 år, og at stigningen især har fundet sted i løbet af de seneste 30 år. Selv om det er en beskedent stigning, giver det anledning til bekymring, at stigningstakten er uden fortilfælde i den tid, vi kan måle klimaændringer for. IPCC skønner forsigtigt, at det nuværende CO₂-indhold må forventes at få temperaturen til at stige op til et par grader, men at en yderligere vækst i udledning af CO₂ må forventes at få temperaturen til at stige yderligere. Videre skønnes det, at en stigning i temperaturen ud over to grader vil kunne udløse en varmespiral, hvor den øgede temperatur vil frigøre vanddamp og CO₂ fra havene, hvilket vil få temperaturen til at stige yderligere med fornyet frigørelse af drivhusgasser til følge. Ingen ved, hvornår denne spiral igangsættes. Det skønnes, at det næppe vil ske, hvis vi holder opvarmningen under to grader, hvilket derfor er den målsætning, som man foreløbig i EU principielt har tilsluttet sig [3].

Da omfanget af de katastrofer, som vil blive konsekvensen af igangsættelsen af en opvarmningsspiral, er helt uoverskuelige, advokerer FN for at følge et forsigtighedsprincip, fordi prisen for at holde os inden for to graders global opvarmning er beskedne i forhold til den risiko, en yderligere opvarmning vil indebære.

I kølvandet på den stigende temperatur, har vi oplevet mere ustabil vejr, øget nedbør i nogle områder, stigende tørke i andre samt flere storme, orkaner og cykloner. Nedsmeltningen af de polare områder vil få havene til at stige. Hvor meget er vanskeligt at forudsige præcist, da det vil afhænge af, hvor stor en del af de nuværende isdækkede områder som vil forsvinde ved en given temperaturstigning. IPCC opererer med en vandstandsstigning på 60 cm i dette århundrede. De seneste års iagttagelser af reduktionen i de polare ismasser tyder imidlertid på, at disse skøn er betydeligt undervurderet, og at der snarere bliver tale om flere meters vandstandsstigning i dette århundrede [4, 5]. Ifølge de seneste målinger er 45% af nordpolen smeltet, og afsmeltningen er fordoblet fra 70 km³ i 2004 til 140 km³ i 2007 [6]. Ingen ved med sikkerhed, hvordan ligevægtstilstanden, hvad angår glacial af-

smeltning og havvandstand med det nuværende CO₂-indhold, vil blive. De mest pessimistiske skøn opererer med mere end 50 meters stigning i havene [7].

Af disse grunde bør der hurtigt ske en stabilisering af CO₂-udledningen. Medmindre der inden for det kommende årti iværksættes en global målrettet indsats for at mindske CO₂-udledningen, løber vi en risiko for at passere det punkt, hvor vi ikke længere vil være i stand til at styre udviklingen.

I gennemsnit udleder en europæer omkring 12 ton CO₂ pr. år. En amerikaner udleder 22 ton, en kineser fire ton, en inder et ton og en afrikaner mindre end et halvt ton. En stabilisering af atmosfærens CO₂-indhold vil ifølge IPCC kræve, at den gennemsnitlige verdensborger ikke udleder mere end omkring to ton CO₂ pr. år.

FN er af den opfattelse, at man bør stræbe imod, at alle verdens borgere har samme ret til at udlede CO₂, og at det faktum, at nogle hidtil har udledt betydeligt mere end den acceptable globale kvote, hverken er et argument for, at de kan fortsætte med en højere udledning end andre, eller at de skal ned på et niveau under andres. Den logik har EU grundlæggende accepteret, kineserne har tøvende ligeså, mens amerikanerne ikke har villet indgå bindende reduktionsmål, som var hovedindholdet i Kyotoaftalerne.

Den næste store FN-konference om dette spørgsmål finder sted i København i 2009. Her skal der findes en afløser for Kyotoaftalerne, som udløber i 2012 [8].

Prognosen

Den ubehandlede prognose for klodens klimasygdom er ganske urovækkende. En fortsat stigende udledning af drivhusgasser vil afstedkomme varmere klima globalt og vil medføre kraftigere nedbør i nogle områder med store oversvømmelser til følge, mens andre sydlige områder vil blive præget af udbredt tørke. Gletsjere vil smelte, og verdenshavene vil stige mærkbart allerede i løbet af en generation. Det vil indebære en spektakulær reduktion i millioner af menneskers velstand og velfærd. Alt dette vil også indebære massive risici for menneskers sundhed. Underernæring, sult, tørke, manglende rent

Tabel 1. Mulige helbredskonsekvenser af ændret klima [9].

Klimaændringer	Ulemper	Fordele
Temperaturekstremere	Dødsfald som følge af overophedning	Færre vinterdødsfald
Oversvømmelser fra smeltvandsfloder	Skader, dødsfald, infektioner og mentale følgetilstande, koleraepidemier	
Længere varmeperioder	Flere allergiske tilstande som følge af længere pollensæson	Kortere pollensæson i andre områder
Øget temperatur	Fordærvede fødevarer, infektioner	
Vektorbårne infektioner	Større risiko for malaria i områder med vådere klima	
Ændret nedbør	Mindsket agrarudbytte, sult i områder med tørke, især sydligt	Større udbytte i få områder med mere nedbør, især nordligt
Ændrede havstrømme	Mindsket fiskefangst i sydlige områder	Øget eller ændret fiskeri i andre områder (både nord og syd)
Stigende vandstand	Klimaflytninge, mindskede ferskvandsressurser, reduceret fødevareproduktion, hungersnød	

Faktaboks

Atmosfærens indhold af drivhusgassen CO₂ og den globale gennemsnitstemperatur har haft en nøje kovariation gennem de seneste 600.000 år.

Gennem denne periode har CO₂-koncentrationen ligget på 200-280 *parts per million* (ppm).

Gennem de seneste 100 år har menneskets afbrænding af fossile brændstoffer øget CO₂-indholdet til 380 ppm, hvilket er en uhørt hurtig og aldrig tidligere set stigning.

Stigningen i CO₂ har allerede øget klodens gennemsnitstemperatur og fået isen i Arktis til at smelte. Denne afsmeltning er øget markant gennem de seneste fem år.

Ingen ved, hvor meget is der vil smelte med det nuværende CO₂-indhold, og derfor heller ikke, hvor stor en vandstandsstigning vi kan forvente i dette århundrede. Nyeste forskning tyder på, at der bliver tale om flere meter.

Alle sejl bør sættes ind på at hindre en yderligere accelererende CO₂-udledning, da dette med stor sandsynlighed vil udløse spektakulære klimatiske katastrofer.

drikkevand, oversvømmelser og sammenbrud i infrastrukturerne i en række lande vil alt sammen få umiddelbare følger for den globale sundhed såvel som for politiske strukturer og sikkerhed (Tabel 1) [9].

Hvor meget haster behandlingen?

Hvad er tidshorizonten for de beskrevne klimatiske skrækscenarier? IPCC opererer med århundreder. De seneste års globale klimaændringer tyder imidlertid på, at tidshorizonten for væsentlige ændringer skal tælles i årtier. Det skyldes selv sagt, at udledningerne i CO₂ er steget og fortsat stiger så dramatisk, at varmekonsekvenserne må antages at ændre sig tilsvarende hurtigt.

Ingen bør med denne viden være i tvivl om, at der skal handles – og at det skal ske nu.

Handling skal i sagens natur ske globalt og med aktiv deltagelse af alle store udledere. De industrialiserede lande med størst udledning må gå forrest, men målet vil ikke kunne nås, hvis ikke også lande som Kina, Indien og Brasilien tilrettelægger deres udvikling på en måde, så fortsat økonomisk vækst sker uden øgning i afbrændingen af fossile brændstoffer.

Et lille land om Danmark kunne gå foran og bevise, at man faktisk godt kan reducere sin CO₂-udledning med godt 80% uden at miste uoverskuelige velfærdsgoder og uden at kompromittere vores velstand markant. Hvis vi kunne bevise, at det var muligt at omstille en infrastruktur, der er baseret på afbrænding af fossile brændstoffer, til et samfund, som helt overvejende er baseret på vedvarende energikilder, kunne

det øge motivationen i andre lande markant, og måske kunne det tilvejebringe den politiske vilje til handling, som ellers ikke er realistisk at nå tidsnok. Dertil kommer vores ansvar som værter for den afgørende FN-konference i 2009. Danmarks position opfordrer derfor snarere til aktiv handling nu end til det modsatte.

Omfanget af de initiativer, som skal iværksættes globalt, vil være mindre, jo før vi handler. En udskydelse af handling kan i løbet af et par årtier risikere at placere verdenssamfundet i en situation, hvor vi reelt er *beyond the point of no return*.

Det bør være en erklæret målsætning for Lægforeningen at gå forrest i denne indsats, ikke kun fordi verdensbefolkningens sundhed ligger os på sinde, men nok så meget fordi menneskers globale velfærd står på spil.

Korrespondance: Øjvind Lidegaard, Gynækologisk Klinik, Rigshospitalet, DK-2100 København Ø. E-mail: lidegaard@rh.regionh.dk

Antaget: 28. april 2008
Interessekonflikter: Ingen

Litteratur

1. Intergovernmental Panel on Climate Change. Assessment report four. London, New York, 2007. www.ipcc.ch (6. maj 2008).
2. IPCC. The physical science basis. Assessment report four. Chapter 1-4. London: Cambridge University Press, 2007.
3. Limiting global climate change to 2 degrees Celsius. The way ahead for 2020 and beyond. Bruxelles: Commission of the European Communities, 2007.
4. Jørgen Steen Nielsen. Klimaforsker: Nordpolen isfri i 2013. Information, 14. december 2007.
5. Jørgen Steen Nielsen. Al gore-kritikere med is i maven: Ingen problemer. Information, 23. februar 2008.
6. Andersen P. Grønland taber sig. Berlingske Tidende, 12. februar 2008.
7. Hansen JE. Scientific reticence and sea level rise. Environ Res Lett 2007;2:1-6.
8. Conference of Parties: COP15. www.cop15.dk (6. maj 2008).
9. McMichael A, Woodruff RE, Hales S. Climate change and human health: present and future risks. Lancet 2006;367:859-69.