

Fagområdet flyve- og dykkemedicin

Fagområdet flyve- og dykkemedicin varetages af Dansk Flyve- og Dykkemedicinsk Selskab (DFDMS) som det eneste nationale selskab under De Lægevidenskabelige Selskaber. Selskabet har gennem årtier haft en medlemsskare på omkring 200. Selskabet har en bestyrelse på 6 medlemmer (3 primært flyvemedicinske interesserede læger og 3 primært dykkemedicinsk interesserede læger). Den aktuelle bestyrelse (2011) er:

Formand Mads Klokke
Næstformand Erik Jansen
Redaktør Mogens Kornum
Kasserer Jes Braagaard
Christian Rasmussen
Klaus Tjelle

Selskabet har 3 - 4 medlemsmøder årligt af blandet flyvemedicinsk og dykkemedicinsk indhold. Selskabet afholder desuden kurser og workshops indenfor området ligesom selskabet står til rådighed for diverse forespørgsler fra både privatpersoner, organisationer og myndigheder. Selskabet har bred kontakt til nationale og internationale søsterorganisationer og eksperter indenfor selskabets område.

Traditionelt deles flyve- og dykkemedicin op i hver sit område omend der er en hel del overlappende områder.

Flyvemedicin

(alias Aviation Medicine
alias Aerospace Medicine
alias Médecine Aéronautique et Spatiale
alias Flugmedizin)

Historie

Den motoriserede flyvning begyndte i begyndelsen af 1900-tallet (Brødrene Wright 1903 og Ellehammer 1906).

Den institutionelle flyvemedicin fandt sin form i forbindelse med 1. verdenskrig. Eksempelvis fastsatte US Army Surgeon "General standards for and examination of candidates for flying" (1914) og UK oprettede et "Aviation medicine program with special service for the care of the pilot" (1914).

Årsagen var, at man i 1914 i UK havde 100 fatalities, hvoraf kun få skyldtes fjendtlig nedskydning eller tekniske fejl på flyet. 90 skyldtes individual deficiencies, heraf 60% "due to psycho-physiological defects". "The care of the pilot program" reducerede disse procenter til 20% i 1915 og 12% i 1916 (kilde: Roy DeHart, editor, Fundamentals of Aviation Medicine, Philadelphia 1985). I disse programmer blev særlig interesse viet vision, balance (otoneurologi), cardio-pulmonary function, psychological response. Endvidere hypoxia, hypothermia, spatial disorientation og fear of flight.

"Special senses" (øjne og øre) har altid siden haft en særlig plads i uddannelse, forskning og ved mødeaktiviteter.

I efter- og mellemkrigsårene blev egentlige forsknings- og uddannelsesinstitutioner oprettet. Som eksempler kan nævnes:

1926: US School of Aerospace Medicine, senere USAir Force School of Aerospace Medicine (Brooks AFB, Texas).

1934: Aeromedical Research Laboratory, (Wright Field, senere Wright Patterson AFB Ohio).

1939: USNavy School of Aviation Medicine & Research (Pensacola, Florida)

Siden: USArmy Institute of Aerospace Medicine, Alabama.

1937: RAF Institute of Aviation Medicine, (Farnborough, UK, senere overført til Kings College, University of London).

Siden: Flugmedizinisches Institut (civilt i Köln og militært i Fürstfeldbruch) og L'Institut de Médecine Aéronautique et Spatiale, (Brétigny, Frankrig).

1952-1997: NATO Advisory Group for Aerospace Research and Development (AGARD), Aeromedical Panel (AMP). Denne enestående organisation med hovedkontor i Paris havde bl.a. som opgave at kunne udveksle videnskabelig og teknisk viden blandt medlemslandene, at kunne rådgive NATO's militærkomité, samt at kunne støtte medlemslandene med videnskabelig, teknisk og uddannelsesmæssig aktivitet.

Af internationale videnskabelige organisationer kan nævnes The International Academy of Aviation and Space Medicine samt den amerikanske Aerospace Medical Association (AsMA). Begge afholder videnskabelige møder flere gange årligt, og ikke mindst AsMA's kongres hver maj måned et sted i USA er lejligheden, hvor tilstedeværelse ikke må forsømmes. AsMA udgiver desuden en månedlig publikation (Aviation, Space, and Environmental Medicine), som i løbet af et år bringer mere end 1100 artikler.

I Danmark blev i 1949 nedsat en gruppe med repræsentanter fra Hærens og Søværnets flyveledelse, Marineministeriet, Krigsministeriet, Sundhedsstyrelsen, Ministeriet for Offentlige Arbejder, Luftfartsvæsenet (senere Statens Luftfartsvæsen), Det danske Luftfartsselskab (senere SAS), samt Søværnets og Hærens Lægekorps. Gruppens opgave var "at undersøge og komme med forslag til organisation af en institution til varetagelse af militære og civile flyvemedicinske opgaver".

Flyvemedicinsk Institut (senere Flyvemedicinsk Klinik) blev åbnet den 11. september 1950 (altså ca. 2 uger før Flyvevåbnets etablering). Instituttet fik til huse på Militærhospitalet på Tagensvej med adgang til undersøgelsesfaciliteter og videnindhentning på øjen- og øreafdelingerne på Rigshospitalet. 1963 blev Militærhospitalet overdraget til Rigshospitalet, og Flyvemedicinsk Klinik blev underlagt medicinsk afdeling B og senere hjertecentret. Også efter overdragelsen til Rigshospitalet blev militært flyve- og dykkeoperativt personale modtaget på lige fod med civile.

I harmoniseringsprocessen indenfor EU og oprettelse af JAR-systemet blev Flyvemedicinsk Klinik udpeget som the Aeromedical Center (AMC) i Danmark mhp. at kunne støtte Statens Luftfartsvæsen som det flyvemedicinske ekspertcenter.

Flyvemedicinens indhold og opgaver

Hvor den klassiske medicin normalt beskæftiger sig med mennesker, som oplever et sygdomsforløb i dets sædvanlige miljø, beskæftiger flyvemedicinen sig med mennesker, som (oftest) er sunde og raske, men som opholder sig i et usædvanligt miljø.

Med de senere års voldsomme teknologiske udvikling indenfor moderne kampfly og med de stigende økonomiske krav i forbindelse med afvikling af civil lufttrafik vil mennesket – og her især piloten – blive "the *limitting* factor". Forståelse for pilotens (og alle andre personkategorier knyttet til flyvning) arbejdsmiljø og -opgaver er derfor afgørende, hvis den flyvemedicinske rådgivning af individet og bestemmende myndigheder skal have tilstrækkelig kvalitet.

Flyvemedicinen kan således ikke alene doceres fra en medicinsk klinik, men må tillige opsøge det flyveoperative miljø, som personalet færdes og fungerer i. Flyvemedicinen er således ikke blot regulatory i forbindelse med kontrol af den enkeltes sundhedstilstand og deraf afledte certifikat-udstedelse, men tillige – og især – forebyggende, hvis individets sundhed og funktionsduelighed skal bevares i det undertiden belastende arbejdsmiljø. Målet for den flyvemedicinske virksomhed er at støtte i en sundhedsvedligeholdelse med mindst mulig terapeutisk intervention. Dette er en væsentlig faktor i de samlede flyvesikkerhedsmæssige bestræbelser, som til enhver tid skal sikre flyvningens optimale afvikling. Placeringen af Danmarks Flyvemedicinske Klinik på Rigshospitalet i

Hovedstadsområdet, hvor de nævnte myndigheder har til huse, har i de forløbne 60 år vist sig at være rigtig.

Afgrænsning

Flyvemedicinen har bred forankring i adskillige andre specialer, men er karakteriseret ved viden om fysiologi og patofysiologi som relateres til personer som udsættes for de fysiske påvirkninger som foregår ved flyvning. Der er tale om:

Højdefysiologi
Barofysiologi
Accelerationsfysiologi
Sansefysiologi
Spatial orientation
Rummedicin
Jet lag & fatigue
Risk assessments
Rejsemedicin
Telemedicin

Højdefysiologi er læren om den effekt mennesket udsættes for ved akut eller kronisk lav ilttension ved lavt tryk. Højdefysiologien er nært beslægtet med dykkemedicinen som i mindre omfang også indeholdes.

Barofysiologi (baromedicin) er viden om de medicinske effekter, som er relateret til at udsætte raske og syge personer for andet tryk end en atmosfæres tryk.

Accelerationsfysiologien er læren om tyngdekraftens påvirkning af organismen under accelerationer.

Sansefysiologi (også kaldet "special senses") er læren om sanseorganernes betydning ved flyvning. Der er primært tale om otologi inkl. vestibulologi og oftalmologi.

Spatial orientation er læren om perception og cognitive funktioner i forbindelse med den rumlige opfattelse for piloten.

Rummedicin er læren om mikrogravitet, kosmisk stråling mm. og dertil relaterede medicinske fagområder ved menneskets rejse i rummet.

Jet lag og fatigue er læren om påvirkningen af flyrejse på tværs af tidszoner og de træthedssymptomer der relaterer sig dertil samt forårsaget af længere tids flyvning.

Risk assessments er læren om de risikovurderinger der gøres i forbindelse med f.eks. pilotcertificering.

Rejsemedicin omhandler primært infektionssygdomme, da øget rejseaktivitet giver anledning til hurtigere spredning af sygdomme.

Telemedicin. Grundet ofte store afstande ved flyvning har medicinsk kommunikation over disse afstande tidligt været af interesse. Telemedicinen er dog efterhånden ved også at have interesse for andre end flyvemedicinen.

Foruden ovenstående specifikke afgrænsede områder omhandler flyvemedicin desuden de vanlige grundspecialer i relation til de specielle fysiske omgivelser en person er i ved flyvning. Der er her tale om den direkte indvirkning af flyvning på en person med sygdom ifm. f.eks. lufttransport af patienter ("AIREVAC"), men også en persons egnethed til at blive og opretholde status som air crew (pilot, cabin crew, astronaut mm.) samt flyveleder.

Foruden en opdeling i flyvemedicinsk fysiologiske forhold hos syge og raske personer, har der klassisk også været en opdeling i civil og militær flyvemedicin, idet sidstnævnte er karakteriseret ved væsentlig kraftigere fysiologiske påvirkninger. Rummedicinens helt specielle forhold er klassisk inddelt for sig selv.

Den videnskabelige evidens

Da flyvemedicinen har været veletableret i efterhånden adskillige årtier, er der med tiden produceret megen videnskabelig dokumentation. Således har flyvemedicinen været foregangsområde indenfor megen anden medicin først med den mere klassiske flyvemedicin

og siden med rummedicinen, idet man har været tvunget til at nytænke medicinsk tilgange til problemstillinger. Der er i dag nationale flyvmedicinske selskaber i hvert eneste land (kaldes ofte "Aerospace" og er hos nogle knyttet sammen med dykkemedicinen sådan som det er tilfældet i Danmark), ligesom der er flere internationale videnskabelige tidsskrifter med flyvmedicin som speciale. Flyvmedicin er i visse lande et reelt lægeligt speciale.

Den organisatoriske udbredelse og betydning i Danmark

Der er i Danmark i dag en mindre videnskabelig aktivitet indenfor flyvmedicinen end tidligere. Videnskaben er og har primært været centreret omkring Rigshospitalet, Københavns Universitet og Forsvaret. Særligt skal det dog nævnes at der gennem flere år fortsat er dansk forskning indenfor rumforskningen (via det europæiske og siden det amerikanske rumagentur, hhv. ESA og NASA).

Den kliniske militære flyvmedicin følger NATO standarder. Således er danske militære flyvelæger uddannet efter disse standarder (der findes et 3-ugers kursus samt yderligere 1/2 års kursus) og kan således foretage vurderinger af militære piloters egnethed til flyvning (inkl. high performance piloter). Der er i dag et mangeårig etableret samarbejde mellem Forsvaret og Rigshospitalets Flyvmedicinske Klinik idet klinikken foretager specialiserede helbredsundersøgelser. På baggrund af disse og Forsvarets egne helbredsundersøgelser, træffer Forsvaret beslutning om pilotaspiranternes egnethed som militær pilot. Klinikken stiller desuden sin ekspertise til rådighed i tilfælde af at en militærpilots sygdom skal udredes nærmere.

Det civile flyvmedicinske system følger ICAO (FN organ for flyvning), som dog i Europa er modificeret af EU. Således er civile danske kommercielle og fritidspiloter underlagt disse regler som Trafikstyrelsen (tidligere Statens Luftfartsvæsen) er myndighed for. Den initiale undersøgelse og vurdering af kommercielle pilotaspiranternes egnethed varetages af Rigshospitalets Flyvmedicinske Klinik (foruden evt. efterfølgende rutinemæssige kontroller), hvorpå den helbredsmæssige egnethed indstilles til luftfarsmyndigheden.

Lægelig kompetence

Indtil for nyligt samarbejdede civile og militære myndigheder om uddannelse af danske flyvelæger, men i dag foregår civil dansk flyvelægeuddannelse i udlandet. ESAM (det europæiske flyvmedicinske selskab) står bl.a. for denne 3-ugers undervisning, som skal opfylde myndighedens nærmere specificerede krav herom. For at kunne foretage helbredsundersøgelser af piloter skal man yderligere have en autorisation som gives af den nationale myndighed. Der er i Danmark i dag ca. 25 sådanne civile flyvmedicinske autoriserede læger foruden Flyvmedicinsk Klinik som Aeromedical Center.

Lufttransport af patienter foregår både militært og civilt. Forsvaret har med Flyvevåbnets redningshelikoptere og transportfly mangeårig erfaring heri, og har været en af de grundlæggende årsager til oprettelsen af Dansk Flyve- og Dykkemedicinsk Selskab. Forsvaret henter selv meget hårdt sårede patienter hjem fra udlandet. Civil lufttransport af patienter har gennem flere år været foretaget af private selskaber som SOS, IHI mf. I dag varetager Forsvaret selv flyvmedicinsk undervisning af deres flyvelæger som en naturlig forlængelse af den tradition der frem til for et par siden ellers var et samarbejde mellem Forsvaret og civil myndighed. Der undervises efter NATO standarder på området i intensive kurser på i alt 4 ugers varighed. Supplerende sendes nogle få ledende militære flyvelæger på et 5½ måneder langt flyvmedicinsk kursus enten hos US Air Force eller til England, som begge fortsat er foregangslande indenfor området. Alle typer kurser afsluttes med eksaminer. Flyvevåbnets helikopterlæger til SAR (search and rescue) er typisk uddannede med de kortere kurser.

Det civile systems flyvelæger er i dag forsat primært uddannede i det militære system, mens fremtidige flyvelæger kun kan uddannes i EU regi ved kurser underlagt ESAM på vegne af de europæiske luftfartsmyndigheder. En liste over godkendte civile undervisningssteder findes på: http://www.esam.aero/training_aviation. Kurserne tager

sammenlagt ca. 3 uger, hvorefter man hos den nationale myndighed kan ansøge om tilladelse til at blive autoriseret flyvelæge.

Både det militære og det civile flyvelægesystem kræver vedligeholdelse af viden ved jævnlig deltagelse i flyvemedicinske kongresser og møder.

Den lægelige kompetence erhverves i øvrigt ved internationale lærebøger foruden at der i Forsvaret gennem tiderne er udgivet nogle udmærkede danske flyvemedicinske hæfter.

Hos forsikringsselskaber der varetager hjemtransport af patienter gennem luften er der ikke andre regler for uddannelse end dem som selskaberne selv laver. Typisk vil der dog være tale om en indføring i området gennem intern undervisning af nogle dages varighed.

Internationale forhold

Der er i de fleste lande nationale flyvemedicinske selskaber, som typisk foretager meningsudveksling ved de årlige internationale møder foruden enkelte nationale møder.

Disse internationale møder arrangeres typisk af:

AsMA (det amerikanske selskab og det største): <http://www.asma.org/>

IAASM (det internationale selskab): <http://www.iaasm.org/>

ESAM (det europæiske selskab): <http://www.esam.aero/index.php>

Dansk Flyve- og Dykkemedicinsk Selskab: <http://www.flyvdyk.dk/index.php>

Hyperbar medicin og dykkermedicin

Baggrund

Hyperbar medicin

Trykkammerbehandling beskrives fra 1832. I 1879 introduceres mobile trykkamre og kort efter demonstrerede den franske kirurg Pean, at kirurgi udført ved overtryk har gode resultater og i særlig grad vågnede patienterne hurtigere op efter anæstesi. I 1930-erne tager trykkammermedicin en opblomstring, men reduceres i de følgende år på grund af mangel på kliniske undersøgelser og 2. verdenskrig. En ny udvikling sker i Holland, da hyperbar oxygen anvendes i forbindelse med åben hjertekirurgi på stillestående hjerte. Samme installation anvendes til behandling af patienter med anaerobe infektioner. I årene efter 1965 tages hyperbar oxygen ind i behandlingen af brandsår, kulilteforgiftning og vaskulære sygdomme. I 1960-erne og begyndelsen af 1970-erne tilkommer stadig flere rapporter om trykkammerbehandling af følgerne efter terapeutisk bestråling. I lyset heraf øgedes antallet af institutioner med trykkamre.

Dykkermedicin

I 1870-erne gennemføres de første store tunnel- og brobyggerier, hvor det er nødvendigt at arbejde ved overtryk for at undgå, at vand trænger ind i konstruktionerne. Arbejde under tryk medfører en risiko for dykkersyge. Under bygningen Brooklyn Bridge fandtes en dødelighed på 25 % pr år. Dekompressionstabeller blev udviklet og i 1950-erne var forekomsten af dykkersyge 0,5 % ved store tunnelarbejder. Ved bygning af Storebæltsforbindelsen er kun rapporteret om enkelte tilfælde og ingen dødsfald. Efter 2. verdenskrig udvikles en større fysiologisk forståelse for de fænomener, som er relateret til

arbejde under højt tryk. Eftersøgning af kulbrinter i havområder har øget behovet for sikker dykning på meget store dybder.

Afgrænsning

Hyperbar medicin er viden om fysiologi og de medicinske effekter, som er relateret til at sætte patienter under overtryk med ren oxygen i terapeutisk hensigt.

Dykkermedicin er viden om fysiologi og patofysiologi, som er relateret til at personer udsættes for et tryk, som er højere end almindeligt atmosfæretryk. Dykkermedicin anvendes til vurdering af personers egnethed til dykning og behandling af dykkersyge.

Begrundelse

Hyperbar medicin

De kliniske opgaver for hyperbar medicin er behandling af:

- Luft og gasemboli
- Kulilte-forgiftning
 - Kulmonoxidforgiftning kompliceret af cyanidforgiftning
- Clostridial myositis og myonekrose (gas gangræn)
- Knusningslæsion, kompartment syndrom og andre akutte traumatiske iskæmier
- Arterielle insufficiencer
 - kronisk sår, -herunder diabetiske sår
 - a. centralis retinae occlusion
- svær anæmi
- intrakraniell absces
- nekrotiserende bløddels infektioner
- refraktær osteomyelitis
- sene stråleskader efter terapeutisk bestråling
- kompromitterede transplantater
- brandskader
- dykkersyge

Den videnskabelige evidens

for hyperbar medicin er under udvikling. Der foreligger klinisk randomiserede undersøgelser vedr. diabetiske fodsår, sene stråleskader af bestrålet rektum og kulilteforgiftning.

Vedr. luft og gasemboli og dykkersyge foreligger ikke randomiserede undersøgelser, da behandlingseffekten er direkte relateret til simple fysiske love. De øvrige områder er understøttet af case-kontrol undersøgelser af vekslende tyngde.

Dykkermedicin: Vedr. luft og gasemboli og dykkersyge foreligger ikke randomiserede undersøgelser, da behandlingseffekten er direkte relateret til simple fysiske love

Den organisatoriske udbredelse og betydning i Danmark

Hyperbar behandling og behandling af dykkersyge: I Danmark findes et 8-personert trykkammer på Rigshospitalet, København og et et-personer kammer i Aarhus Universitetshospital, Nørrebrogade. I København gives ca. 4100 behandlinger i 2010 og i Aarhus ca. 900 behandlinger.

Dykkermedicinsk ydes undersøgelse, undervisning, rådgivning og behandling for at betjene ca. 150 professionelle dykkere og ca. 35.000 fritidsdykkere. Kun ca. 20 dykkere pr. år kommer til behandling af dykkersyge. Der er lovgivning vedr. lægelig undersøgelse af erhvervsdykkere. Dansk Sportsdykkerforbund kræver lægeattest af deres medlemmer hvert 5-te år. Danske, der ønsker at dykke i bl.a. Australien og New Zealand, skal have dykkerattest. I de øvrige dykkerorganisationer forlanges en egentlig lægeattest, hvis en selvdeklaration ikke er anmærkningsfri. I en del EU-lande stilles der krav om lægeattest før al dykning, professionel og fritidsdykning. Der er i øjeblikket ingen indikation om, at Danmark skal indføre tvungen lægeundersøgelse af dykkere som del af harmonisering af sundhedsområdet i EU.

I Danmark har Søfartsstyrelsen godkendt 10 læger, som kan udføre dykkermedicinsk undersøgelser.

Fritidsdykkere kan få udført en helbredsundersøgelse af i princippet enhver læge, som anser sig i stand til at udføre opgaven. På Dansk Flyve- og Dykkermedicinsk Selskabs hjemmeside er anført 23 læger, som tilbyder undersøgelse af fritidsdykkere, - typisk fordi de har gennemgået et af selskabet afholdt kursus.

Organisatorisk og strukturel placering af hyperbar medicin

Sene stråleskader optræder fra ½ til 30 år efter den primære behandling.

2010 behandlingstallet for Rigshospitalet er 1867 behandlinger. Incidensen angives meget forskelligt, men et dansk skøn er mellem 5 til 15 % af alle strålebehandlede.

Ifølge strålecentrenes indberetninger kom der samlet set i 2008 mere end 14.600

patienter i strålebehandling i Danmark. Indberetningerne viser desuden, at

aktiviteten på de danske strålecentre er stigende, idet der bliver behandlet endnu

flere patienter i 2008 end i 2007.

Det er ikke klart hvor mange af disse som efterfølgende er recidivfri.

Hvis halvdelen antages at være recidivfri = ca. 7000 og ca. 10 % bør behandles så vil det andrage i alt ca. 700 x 30 behandlinger = 21 000 behandlinger alene på den indikation.

Diabetiske fodsår og andre kroniske sår

2010 behandlingstallet for Rigshospitalet er 236 behandlinger. Et nyere randomiseret studie fra Lund og Helsingborg viser, at trykkammerbehandling har effekt i behandling af diabetiske fodsår. Indtil videre henvises patienterne i det væsentlige fra ambulatorier for sårheling på BBH og Steno Diabetes Center, men afspejler kun en lille fraktion af de patienter, som formentlig kunne henvises med fordel for patient og samfund. Forekomsten af diabetiske fodsår i Skandinavien varierer i forskellige studier mellem 3 % og 10 %, og det anslås at ca. 8.000-10.000 danske diabetikere har kroniske fodsår. Som diabetikere har man 15-25 % risiko for at få fodsår som følge af sin sygdom. Omkostninger ved behandling af diabetisk fodsår uden amputation anslås til ca. 60.000kr.

Amputation er en hyppig konsekvens af et diabetisk fodsår og omtrent 85 % af alle amputationer hos diabetikere skyldes et diabetisk fodsår. I Danmark registreres der ca. 7-8 diabetiske amputationer per 100.000 indbyggere per år, det vil sige, at der udføres 450-500 amputationer totalt per år i Danmark hos patienter med diabetes mellitus. Dødeligheden ved disse indgreb er omkring 10 % fordi patienterne ofte er gamle, og som regel har de også udbredt hjertekarsygdom og andre komplikationer.

Behandlingsrefraktær osteomyelitis

henvises fortrinsvis fra Rigshospitalets ortopædisk-kirurgiske afdeling. I 2010 blev henvist 28 patienter og der blev givet 801 behandlinger. Patienterne har været i al konventionel behandling mindst 3 måneder eller har været udsat for højenergitraumer. I og med, at optageområdet i øjeblikket er meget selekteret må det antages, at behovet vil stige efterhånden som resultaterne vil blive kendt i landets sygehuse.

Nekrotiserende fasciitis

I Rigshospitalet behandles typisk 50 patienter årligt. Patienterne kommer fra Region Hovedstaden, Sjælland og Midt, - og dermed et de facto landsspecialespecial. Der foreligger ikke randomiserede undersøgelser, men RH's tal viser et standardiseret mortalitetsindeks på typisk 0,2 = faktisk 30 dages dødelighed/forventet hospitalsdødelighed ud fra SAPS II.

Dykkermedicin

Behandlingsmæssigt behandles typisk 20 patienter årligt. Al behandling af dykkersyge henhører under Rigshospitalet som en del af SAR-beredskabet..

Rådgivning vedr. dykkermedicinske emner udføres af personale ved Rigshospitalets trykkammer, af Søværnets læger tilknyttet Søværnets Dykkerkursus samt ved henvendelse

til Dansk Flyve- og Dykkermedicinsk Selskab. Undersøgelse og formentlig en del rådgivning sker via de læger som er opført på listerne fra Søfartsstyrelsen og Dansk Flyve- og Dykkermedicinsk Selskab.

Nødvendigt befolkningsgrundlag

De to behandlingssenheder, i Aarhus og København opfylder det danske behov i 2010, men der er ikke nogen væsentlig reservekapacitet. Kapaciteten vil formentlig blive utilstrækkelig inden for en kortere tid, som anført findes for tiden ikke anden terapi inden for de nævnte indikationsområder.

Diagnostik, behandling og rådgivning kræver en betydelig indsigt i en række specialområder og den foreliggende litteratur og mødeaktivitet inden for området. Fagområdet er således en specialistfunktion med inddragelse af en række andre specialer med viden om de konkrete diagnoser, således:

- Sene stråleskader i ansigtet kræver samarbejde med øre-næse-hals-specialister, onkologer, tand-mund-kæbekirurger og ernæringsspecialister
- Sene stråleskader i abdomen kræver samarbejde med onkologer, abdominalkirurger, gynækologer og ernæringsspecialister.
- Diabetiske fodsår kræver samarbejde med specialister i diabetiske fodsår, ortopæder, . plastikkirurger og hjemmepleje.
- Osteomyelitis og manglende knogleheling kræver samarbejde med ortopædkirurger herunder kolleger med særlig kyndighed i militærmedicin
- Nekrotiserende fasceit kræver et meget tæt samarbejde med de afdelinger, som bidrager til den samlede intensive terapi. I den relation er det vigtigt, at hyperbar lægen, som gennemfører trykkammerbehandlingen også kan gennemføre fuldgod intensiv behandling
- Dykkersyge og arteriel gasemboli kræver et tæt samarbejde med en neurologisk afdeling og eventuel intensiv afdeling.

Lægelig kompetence

Hyperbar medicin

Der kræves en viden på basis af de i fagområdet værende håndbøger og tidsskrifter, samt deltagelse i nationale og internationale møder. Hertil kommer et at man skal kunne indgå i netværk af kolleger som deltager i samarbejdet som ovenfor angivet.

Lægen skal desuden erhverve en bred viden om hyperbar fysik og fysiologi samt de sikkerhedsmæssige forhold, som skal iagttages i forbindelse med trykkammerbehandling.

Lægen skal kunne lede, vejlede og undervise det tekniske personale.

Lægen skal kunne understøtte den ofte specialiserede sygepleje

I arbejdet med nekrotiserende fasceitis kræves at lægen har anæstesiologisk viden, specielt inden for intensiv terapi.

Lægen skal kunne gennemføre en national eller international certificerende uddannelse og en helbredsstatus, som tillader arbejde under hyperbare forhold. Lægen skal løbende kunne blive recertificeret.

Dykkermedicin

Lægen skal have en kompetence, som omhandler litteratur og praksis i behandling af dykkersyge. Lægen skal kunne neurologisk undersøge patienten før under og efter trykkammerbehandling.

Lægen skal kunne gennemføre en national eller international certificerende uddannelse og en helbredsstatus, som tillader arbejde under hyperbare forhold. Lægen skal løbende kunne blive recertificeret.

Den teoretiske uddannelse omfatter nationale og internationale kurser som er svarende til European Diving Technology Committee (EDTC)'s medicinske udvalgs krav til enhver tid. Kurser med principielt tilsvarende indhold er afholdt af Dansk Flyve- og Dykkermedicinsk Selskab og Anæstesi- og Operationsklinikken, HovedOrtoCenteret, Rigshospitalet. De nævnte kurser søges (februar 2011) godkendt af EDTC og European Academy on Diving. Anvendelsen af trykkammer og uddannelserne for læger, sygeplejersker og teknikere ligger beskrevet i EU, COST B-14 dokumentet "Good clinical practice"

Internationale forhold

I de fleste lande er hyperbar medicin og dykkermedicin relateret som fagområde til specialer. En del hyperbar medicin og dykkerrelateret medicin er knyttet til militærmedicinen via navalmedicinske kurser og militære dykkerskoler.

I Italien er hyperbar medicin indkoopereret i den sidste halvdel af den anæstesiologiske specialistuddannelse. I de øvrige lande er området knyttet som et fagområde med relation til anæstesiologi, arbejdsmedicin, og ortopædisk kirurgi.

I Europa er den hyperbare medicin samlet i den fælles database Oxynet.org, hvor der er gjort rede for institutionernes forskellige kapaciteter. I Europa findes ca. 200 institutioner med mulighed for hyperbar medicin og trykkammermedicin.

Arbejdspapirer om uddannelse og teknik:

Liste over the European Committee on Hyperbaric Medicine, ECHM documents:

		English 	French 	German 	Polish 
1997	ECHM Educational and Training Standards for the Staff of Hyperbaric Medical Centres				
1998	ECHM Recommendations for Safety in multiplace medical hyperbaric chambers				
2004	European Code of Good Practice on Hyperbaric Oxygen Therapy				
2008	The EBAss/ECHM Resources manual on Education of nurses, operators and technicians in hyperbaric facilities in Europe (September 2008)				

Dokumenterne findes på bl.a. WWW.OXYNET.COM

Det amerikanske videnskabelige selskab, Undersea and Hyperbaric Medical Society (UHMS) har i 2002 og senere udgivet en Clinical Hyperbaric Facility Accreditation Manual. Manualen er udviklet på basis af og efterfølgende godkendt af Joint Commission for Accreditation of Health Care Organisations.

På selskabets vegne
Bestyrelsen af DFDMS

Juni 2011