

Sygdom under flyvning

Afdelingslæge Knud Jessen

H:S Rigshospitalet, Flyvemedicinsk Klinik

Hvert år rejser omkring en milliard mennesker med fly verden over. Tallet er lidt usikkert. Nogle mener, at der er flere; ingen mener, at der er færre. Trods denne usikkerhed om det aktuelle antal er der enighed om, at tallet vil øges til måske det dobbelte i løbet af de næste 20 år.

Der forventes ikke blot en stigning af antallet, men tillige af en ændring i passagerbilledet. Det vil blive betydeligt billigere at flyve, og passagererne vil i højere grad rejse som turister end som forretningsfolk. Flere ældre har mod på denne rejseform. Ny og større flytyper med plads til over 800 passagerer, over 14 timers uafbrudt flyvning og kun få landingsmuligheder verden over med deraf begrænsede muligheder for uforberedte landinger på grund af sygdom ombord er under indfasning. Læger vil blandt andet af disse årsager oftere blive rådspurgt af deres patienter om betimeligheden i at gennemføre en flyverejse.

Denne artikel søger at orientere om de fysisk-fysiologiske påvirkninger, der er specifikke for flyvning, samt om en række praktiske forhold, som i forbindelse med sygdom er relateret til flyrejser. Der kan yderligere henvises Useful Tips for Airline Travel og Medical Guidelines for Airline Passengers, som begge er udarbejdet af Aerospace Medical Association i USA og tilgængelig på internettet (<http://www.asma.org>).

Årsagen til usikkerheden om antallet af flyrejsende er en manglende central registrering af passagertallene fra de enkelte luftfartsselskaber. Forsøg på sammentælling via et rundspørge har ikke været nogen sikker vej. Dette forhold gælder også, hvis man vil undersøge antal og art af akutte sygdomstilfælde under flyvning. Der har været gjort adskillige forsøg gennem årene, og et sandsynligt resultat er opnået og offentliggjort af *Delaune et al* [1]. Det vurderes her, at der er 225 sygdomstilfælde og et dødsfald pr. 10 mio. passagerer om året. Disse tal svarer godt til de sidste års registreringer hos SAS for dette selskabs 20-24 mio. årlige passagerer. Der er ikke medregnet hændelser i lufthavnene, hvilket ville have øget tallene, da moderne lufthavne opleves særdeles stressende af mange rejsende.

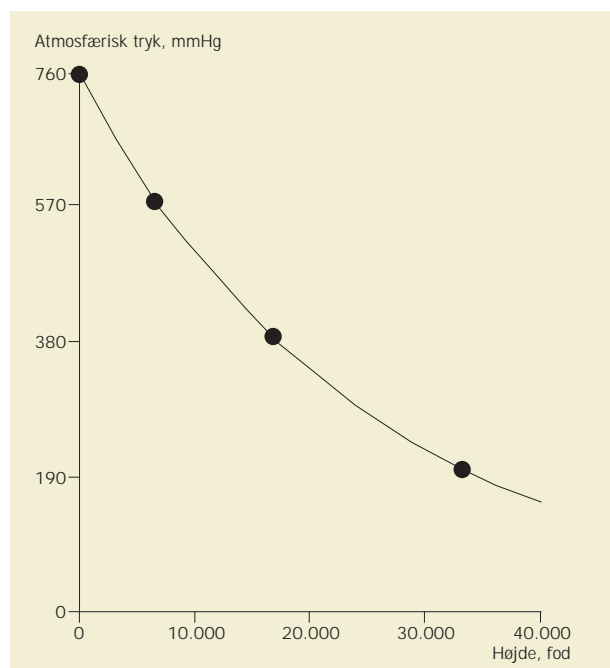
Forskellige opgørelser over arten af sygdomstilfælde om bord viser meget samstemmende, at de fem hyppigste sygdomsgrupper (repræsenterende mere end 60% af tilfældene) er synkoper (vasovagale anfald), småtraumer og forbrændinger, gastrointestinale problemer samt hjerte- og respirationsbesvær [1].

Fysiske og fysiologiske påvirkninger

De fysiske og fysiologiske påvirkninger af passagererne under flyvning forklarer en stor del af de registrerede problemer – ligesom et kendskab hertil vil kunne hjælpe i rådgivningen af patienter, som ønsker at foretage en flyrejse.

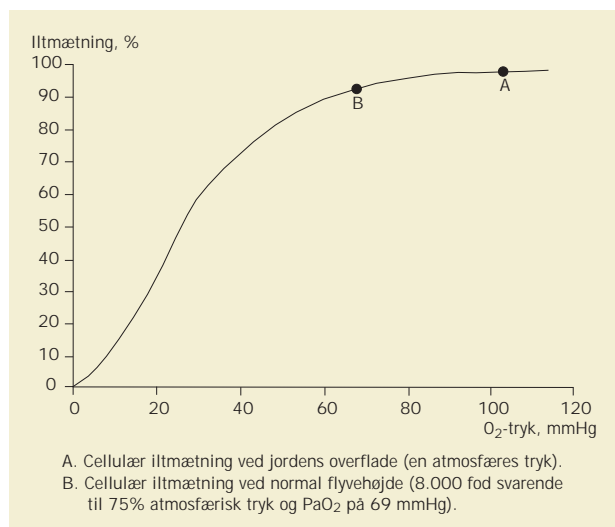
Selv de nyeste fly konstrueres af tekniske grunde med en – medicinsk set – mangelfuld trykkabine, idet trykket i kabinen under flyvningen ikke reguleres til at svare til trykket ved jordens overflade, men til et ophold på 1.830-2.400 meters (6.000-8.000 fod) højde. Trykket er her ca. 75% af barometertrykket ved jordens overflade (**Figur 1**). Det er derfor især mod områderne hypoksi og dysbarisme – altså nedsat ilttilbud til cellerne og konsekvens af ændringer i indelukket luftvolumen i kroppen – at opmærksomheden skal rettes.

Det alveolære iltpartialtryk er den mest kritiske faktor for udviklingen af cellulær hypoksi og er meget afhængig af barometertrykket. Partialtrykket ved jordens overflade er ca. 103 mmHg og falder ved forekommende kabinetryk til under 70 mmHg (68,9 mmHg ved 8.000 fod) [2]. På grund af oxyhæmoglobins dissociationskurves S-form reduceres mætningen af oxyhæmoglobin kun fra 98% til ca. 90% herved (**Figur 2**). Dette tåles af alle raske mennesker. Men hvis ilttransporten fra kabinens luft til cellen er kompromitteret af sygdom i hjertelunger, blodet eller cellekemi, vil hypoksiudløste symptomer kunne forekomme.



Figur 1. Relation mellem højde og atmosfærisk tryk.

VIDENSKAB OG PRAKSIS | STATUSARTIKEL



Figur 2. Oxyhæmoglobins dissociationskurve for en normal voksen person ved 38°C og pH=7,4.

Dysbarismen opstår også som følge af ændringer i barometertrykket. Boyle-Marriottes lov udsiger, at tryk gange rumfang er konstant ved samme temperatur. Et trykfald på 25% medfører derfor en udvidelse af en luftmængde på mindst 25% (idet der her ikke er korrigeret for den aktuelle luftmængdes fugtighedsgrad). Og hvis dette ændrede luftvolumen ikke kan tilpasses organismen, opstår der symptomer. Alle kender den trykudligning fra mellemøre til svælg, som mærkes under en flyvnings op- og nedstigning, og som ved tillukning af det eustakiske rør ved forkølelse kan give anledning til en smertefuld tilstand. Andre eksempler på dysbarisme er problemer fra bihuler, tænder og mave-tarm-kanal. Kirurgiske indgreb eller traumer, som har »efterladt« luft (i øjne, kranie, mavehule etc.) kan give anledning til problemer ved det reducerede kabinetryk. En patient med pneumothorax må ikke flyve udræneret af samme årsag. Cirkulær gibsbandage skal enten være tør eller opklippet, da den i våd tilstand kan indeholde luft.

Dyb venetrombose

For tæt placerede sæderækker med manglende muligheder for at kunne bevæge benene har været udråbt som årsag til dybe venetromboser opstået under flyvning [3]. Der er i de senere år publiceret et meget stort antal artikler, hvori man på forskellig vis og med vekslende kvalitet søger at relatere dyb venetrombose til flyvning. Ved undersøgelser – blandt andet i WHO – har man imidlertid ikke kunnet dokumentere nogen specifik årsag, der er relateret til selve flyvningens miljø – bortset fra netop immobilisering i længere tid [4]. En prospektiv undersøgelse af syndromet og dets relation til flyvning er påbegyndt bl.a. i WHO. Egentlig forebyggelse består i ofte gentaget aktivering af venepumpen gennem muskeludstrækning af lægmuskulatur, ankelgymnastik og eventuelt brug af

støttestrømper. Frarådning af for megen alkohol skyldes mindre dennes dehydrerende end den sedative effekt. Indikation for medicinsk profylakse før flyvning kommer på tale, når en passager er disponeret for dyb venetrombose [4, 5].

Smittefare

I en anden undersøgelse i WHO har man vurderet risikoen for smitte forårsaget af luftbårne mikroorganismer under flyvning [6]. Flyenes luftforynelsessystemer, der lader kabineluftten passere filtre 20 gange i timen, er konstrueret således, at luften blæses ind og forlader kabinen ved stort set samme sæderække, således at luftpassage i flyets længdeakse er minimal. Dette system er så effektivt, at risiko for smitte med for eksempel *Mycobacterium tuberculosis* er meget ringe under flyvning, selv om en del af luften recirkuleres. Det er dog fortsat ikke tilladt at medtage passagerer med kendt smittefarlige sygdomme.

Medicinsk beredskab i flyene

Til trods for, at der altså kun sjældent opstår sygdom ombord i et fly, er de fleste luftfartsselskaber godt forberedt på at kunne løse problemerne. Dels modtager besætningsmedlemmerne løbende uddannelse i førstehjælp relateret til forholdene i flyene, dels er flyene udstyret med nødilt og medicin (*emergency medical kit* – også kendt som *doctor's kit*). Inden for de seneste år har mange selskaber desuden udstyret deres fly med en *automated external defibrillator* (AED), som anvendt af lægfolk (f.eks. besætningsmedlemmer) risikofrit kan konvertere en stødbar rytme inden for de par minutter, som er så afgørende for prognosen [7]. Desuden er der ligeledes i voksende omfang forberedt kommunikationsmuligheder fra flyene til akutmedicinske centre, som bemanded med læger uddannet i intensiv terapi og flyvemedicin telefonisk kan rådgive flybesætningen ved akutte sygdomstilfælde. Også egentlig telemedicin, der understøtter denne rådgivning, er ved at vinde indpas.

Udviklingen af det medicinske beredskab ombord er indtil nu overvejende foregået på initiativ af luftfartsselskaberne, men fra den 12. april 2004 blev det i USA påkrævet ved lov, at stort set alle amerikansk registrerede kommercielle passagerfly skal være udstyret med AED, udstyr til sikring af frie luftveje, stetoskop, blodtryksapparat, nøjere specificeret medicin (sedativa, analgetika, hjertemedicin og antihistamin) – alt pakket i en *enhanced emergency medical kit* – og trænet kabinepersonale [8]. Europæiske myndigheder har allerede indført en del af disse krav og vil erfaringsmæssigt hurtigt følge efter de amerikanske med nødvendige udvidelser.

Læge ombord?

Selv om der er mulighed for at søge medicinsk støtte fra jorden ved opstået sygdom ombord, er der fortsat behov for at efterlyse en læge eller en sygeplejerske blandt passagerne. Det anvendes derfor stadig, selv om det giver anledning til be-

kymring for en eventuelt retsforfølgning fra skuffede patienter eller deres pårørende. Mange forsøg på gennem lovgivning at søge at beskytte læger herimod er ikke lykkedes, hvorfor en del luftfartsselskaber udleverer en skriftlig garanti til læger og sygeplejersker, hvori det udsiges, at det er »*noted and agreed to hold harmless and waive rights of subrogation against Doctors ... who voluntarily provide emergency first aid treatment to passengers of Assureds whilst on aircraft ...*«

Den juridiske beskyttelse af hjælpsomme læger eller sygeplejersker skulle hermed være sikret.

Vurdering af syge eller svagelige passagerer

Hvis en patient eller en svagelig person ønsker at flyve, kan risiko for akut forværring af sygdommen ombord reduceres, hvis rejsen forberedes fornuftigt. Mange luftfartsselskaber accepterer patienter, hvis det skønnes, at deres tilstand ikke forværres under rejsen, hvis de ikke vil kræve særlig støtte fra kabinebesætningsmedlemmerne under rejsen, og hvis deres tilstand ikke generer andre passagerer. Desuden skal normale sikkerhedsprocedurer kunne respekteres. Rådgivning kan bl.a. opnås via internettet (<http://www.britishairways.com/health>). En *Medical Information Form (MEDIF)* kan i aktuelle tilfælde udleveres fra alle rejsearrangører og billetkontorer, udfyldes af patientens læge og sendes til det pågældende selskab. Her vil man bedømme mulighederne for at transportere patienten som ønsket – eventuelt liggende på en bære med ekstra iltforsyning og særligt medicinsk udstyr (respiratorer, kuvøser etc.) og efter behov ledsaget af ekstra personale. Eksempelvis udfører SAS omkring 4.000 sådanne transporter om året og undgår derved i vidt omfang utilsigtede hændelser under rejsen med ubehagelige og kostbare konsekvenser til følge.

Konklusion

Selv om miljøet i en flykabine på flere måder er lidt uhensigtsmæssigt for længere tids ophold, kan flyrejser erfaringsmæssigt betegnes som sikre og i ringe grad sygdomsudløsende eller sygdomsforværrende. De traditionelt høje krav til den generelle flyvesikkerhed har smittet af også på dette område, således at de bedste muligheder for behandling om bord er forberedt. Disse bestræbelser deles mellem luftfartsmyndigheder og de enkelte selskaber, men kan og bør udvides til også at inddrage en passagers læge i forberedelsen af en rejse. En dialog enten ved fremsendelse af relevante medicinske data (MEDIF) eller ved direkte kontakt til selskabernes læger eller andre særlig kyndige vil kunne forebygge mange problemer.

Korrespondance: Knud Jessen, Flyvemedicinsk Klinik, H:S Rigshospitalet, DK-2100 København Ø. E-mail: kjessen@rh.dk

Antaget: 27. maj 2005
Interessekonflikter: Ingen angivet

Litteratur

1. Delaune III EF, Lucas RH, Illig P. In-flight medical events and aircraft diversions: one airline's experience. *Aviat Space Environ Med* 2003;74:62-8.
2. Sheffield PJ, Heimbach RD. Respiratory physiology. I: Dehart RL, red. *Fundamentals of aerospace medicine*. Philadelphia: Lea and Febiger, 1985:93.
3. Cruikshank JM, Gorlin R, Janik B. Air travel and thrombotic episode: the economy class syndrome. *Lancet* 1988;II:497-8.
4. Alvarez DX, Bagshaw M, Campbell MR et al. Medical guidelines for air travel. 2nd ed. *Aviat Space Environ Med* 2003;74, no 5, section II: A7-8
5. Dons K, Heslet L, Ingerslev JK et al. Venøs tromboseprofylakse. *Ugeskr Læger* 2000;162(suppl 3).
6. Valway S, Watson J, Bisgard C et al. Tuberculosis and air travel: guidelines for prevention and control. *World Health Organization* 1998: 8-11.
7. Page RL, Joglar JA, Kowal RC et al. Use of automated external defibrillators by a US Airline. *N Eng J Med* 2000;343:1210-6.
8. Department of Transportation / Federal Aviation Administration. *Emergency Medical Equipment, Final Rule. Federal Register* Vol. 66, No 71, 12. Rules and Regulations. 14 CFR Parts 121, and 135. Washington, DC: DOT/FAA, 2001:19028-46.

Rejsevaccinationer

Overlæge Claus Koch

Syddansk Universitet, Institut for Medicinsk Biologi, Immunologi og Mikrobiologi

Resume

Vaccination er en enkel og effektiv metode til beskyttelse mod en række infektionssygdomme og vil næsten altid være tilrådelig ved rejser til områder med usikker hygiejnisk standard. I artiklen gives der svar på en række hyppigt rejste spørgsmål om principper ved vaccination, ligesom de enkelte vacciner, der anvendes hyppigst i forbindelse med udlandsrejser, beskrives.

Vaccination er en enkel og sikker metode til beskyttelse mod infektiøse sygdomme og er næsten altid indiceret i forbin-

delse med rejser til mindre udviklede lande. I denne sammenhæng er der en række forhold, der bør opvejes mod hinanden: nemlig risikoen for at få den pågældende sygdom i det pågældende område (specielt set i relation til rejsemåden), effektiviteten af den enkelte vaccine og risikoen for og typen af mulige bivirkninger ved vaccinationen. Endelig kan også økonomiske aspekter spille en rolle. **Tabel 1** er en oversigt over de hyppigst anvendte rejsevacciner. Ud over en gennemgang af de enkelte vacciner er det formålet med denne artikel at give svar på hyppigt stillede spørgsmål.

En god generel vejledning med konkrete vaccinationsforslag fås via publikationen EPI-Nyt [1] fra Statens Serum Institut (SSI), der en gang om året udarbejder reviderede anbefalinger for rejsevaccinationer for rejser til forskellige geografiske områder og ikke mindst anbefalinger, hvori man skelner