

Tidsomställningsprojektet

Projektet initierades av en styrgrupp vid SAS som funnit att sömn-/vakenhetsstörningar (bl a "jet lag") var det största arbetsmiljöproblemet för flygande personal. Styrgruppen kontaktade IPM/Karolinska institutet för en närmare diskussion och analys av problemen. Detta resulterade i en omfattande litteraturstudie och denna i sin tur i ett forskningsprojekt. Syftet med forskningsprojektet var att undersöka flygande personals sömn-/vakenhetsproblem, speciellt i samband med långflygning över många tidzoner samt tidiga morgonflygningar.

PROJEKTETS ÅTTA DELSTUDIER

1. Ett frågeformulär om trötthet och sömnstörningar till ett urval (600 personer) av flygbesättningar.
2. Ett frågeformulär om rutter och sömn-/vakenhetsstörningar till deltagarna (100 personer) i en intensivstudie av jet lag.
3. En intensivstudie av jet lag med hjälp av små "sömnatorer" (akti-grafi) och dagböcker. Besättningar (100 personer) följdes under 9 dygn före-under-efter en väst- eller öst-flygning.
4. En studie av motmedel mot jet lag i form av ändrade sömnmönster under bortovaro i Los Angeles. Ändringen bestod i att besättningarna (25 personer) levde efter sin svenska dygnsrytm och undvek anpassning till amerikansk tid.
5. En studie av motmedel i form av sömn ombord i sovhytt (crew bunk). Denna genomfördes med 7 piloter och EEG registrerades under flygning till Los Angeles och tillbaka.
6. En intensivstudie av tidiga (uppstigande senast kl 05) morgonflygningar. EEG under sömn registrerades i hemmet hos 23 kvinnor i kabinpersonalen.
7. En laboratoriestudie av tidsomställning. På en grupp studerande registrerades kontinuerligt rektaltemperatur under 9 dygn med antingen

8 timmars senareläggning (simulerad västflygning) eller tidigare-läggning (simulerad östflygning).

8. En analys av gällande svenska och internationella flygarbetstidsregler.

VÄSTFLYGNINGSMÖNSTER

Figur 1 visar sömn-/vakenhetsmönstret för västflygningen (till Los Angeles). Den tog ca 10 timmar och spände över nio tidzoner, med ankomst efter midnatt svensk tid (eftermiddag amerikansk tid). Den medförde en ökning av trötthet/sömnigheten under flygningen och därefter ett 8 timmar senarelagt (enl svensk tid) insomnande. Det efterföljande uppvaknandet blev tidigare än förväntat och sömn-effektiviteten minskade. Vakentidens längd ökade kraftigt under flygdygnet – till 21 timmar. Under resan förekom i genomsnitt 30 minuters sömn. Hemresan medförde en extremt lång vakenhetsperiod (28 tim) med avsevärd trötthet. Under den tog hela besättningen tupplurar. Vid hemkomsten uppstod sömn-/vakenhetsstörningar som inte försvann ens efter 4 dygn.

Andra västliga destinationer (New York) visade likartade problem men i något mindre omfattning.

ÖSTFLYGNINGSMÖNSTER

Östflygningen (Tokyo), med ankomst midnatt svensk tid (morgon japansk tid) innebar en ökning av trötthet/sömnighet under flygningen, en tidig sömn vid ankomsten och två efterföl-

För innehållet svarar

Torbjörn Åkerstedt

Statens Institut för

Psykosocial Miljömedicin,

Box 602 10,

104 01 Stockholm,

telefon 08-728 64 00,

telefax 08-34 41 43.

jande sömner (tidigarelagda med 8 timmar jämfört med svensk tid) med lägre effektivitet. Båda var förknippade med känsla av att vara outvilad och med avsevärd sömnhet under dagen. Vakentiden under flygdygnet var förlängd, speciellt vid hemflygning (24 tim). Sömn och sömnhet återgick långsamt till normala nivåer under återhämningsdagarna.

LÅNGDISTANSFLYGNING

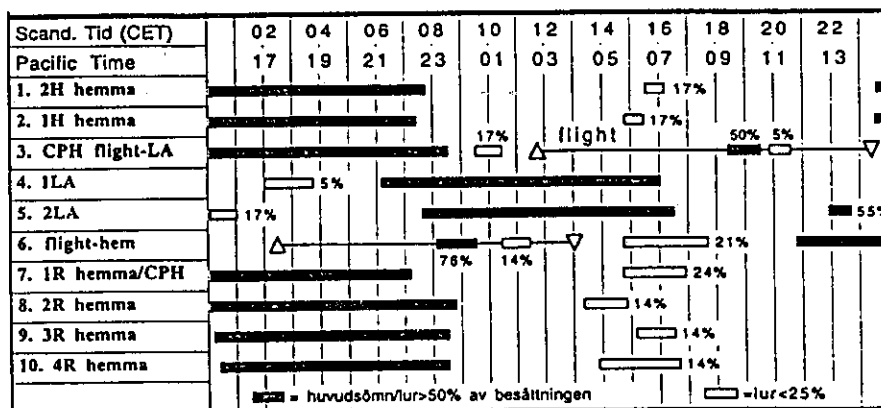
Effekterna av tidzonflygning var tydliga också vid jämförelse mellan långdistans- och kortdistansgrupp (personal med Europaflygningar). De förra rapporterade betydligt mer störningar. Skillnaden förelåg trots att långdistansgruppen frivilligt valt sin arbetsform pga dess attraktivitet i andra avseenden och trots att faktorer som ålder, kön och besättningskategori beaktades.

På det hela taget är sömn-/vakentidsstörningarna hos långflygningspersonalen minst av samma dignitet som för landbaserade skiftarbetande.

OM VÄSTFLYGNINGAR OCH ARBETSTID

Tröttheten under utresan beror på att den vakna tiden utsträcks till tidig morgon svensk tid. Eftersom dygnsrytmen vid denna tidpunkt är i botten sker insomnandet snabbt. De båda faktorerna tillsammans ger den extrema tröttheten. Den sovande väcks emellertid i förtid av dygnsrytmens stigande fas några timmar senare. Hemresedygnet blir långt eftersom flygningen startar på kvällen amerikansk tid. Vakentiden blir därför extremt lång, 28 timmar, som (tillsammans med bottenivån i dygnsrytmen) återigen leder till ansenlig trötthet.

Tröttheten vid slutet av flygningen har i andra studier visat sig ge prestationssänkningar och dessa studier visar att denna trötthet sannolikt också är förenad med en förhöjd olycksrisk. Något motverkas sömnheten av tupplurar under flygning, men den 2/3 timme som erhålls förslår knappast.



Figur 1. Sömn/vakenhetsmönster för västflygning (LAX=Los Angeles), %=andel som tar tupplurar. 2H-1H=dagar med sömn hemma, CPH=dag med sömn i Köpenhamn, 1LA=dag med 1:a sömn i LAX, 1R=dag med 1:a återhämtningssömn.

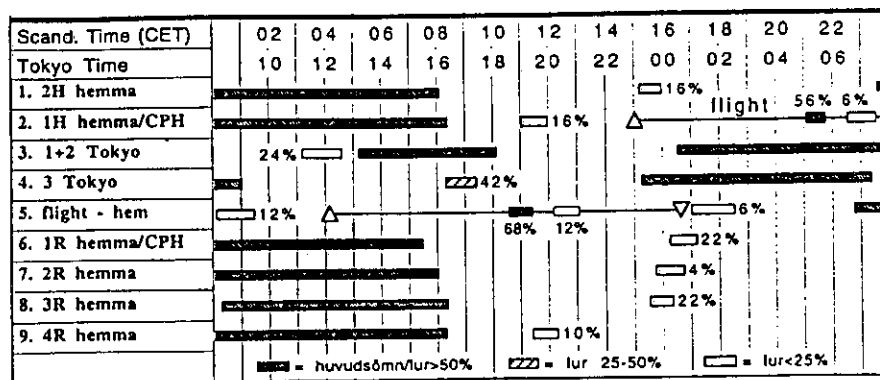
Det enda effektiva sättet att motverka tröttheten under hemflygningsdygnet, utöver förlängda tupplurar, vore att starta hemresan vid niotiden (kl 09) amerikansk tid, dvs kl 18 svensk tid. Detta skulle ge en kvälls-flygning hem med rimlig vakentid för en besättning som anpassat sig med 3 timmar till amerikansk tid.

Det bör framhållas att lång vakentid kan vara förenat med fara även dagtid. En sammanställning från USAs National Transportation Safety Board av ett trettiotal amerikanska flygolyckor där den "mänskliga faktorn" varit inblandad visar tydligt hur vakentidens längd är relaterad till misslag i samband med olyckorna. En liknande analys från samma myndig-

het beskriver i detalj hur lång vakentid (mer än 19 timmar), förkortad föregående (dag)sömn och 18 timmars tjänstgöringstid (duty time) ledde till American International Airways olycka vid Guantanamo Bay 1993. Det senare utgör det första officiella utpekandet av trötthet som orsak till flygolyckor i USA och en rad åtgärder rekommenderas för att förhindra uppkomsten av farliga kombinationer av vakentid, tid på dygnet och arbetstid.

ÖSTFLYGNING

Östflygningens störningsmönster liknar i princip västflygningens, men ser något annorlunda ut eftersom den lokala sänggåendetiden motsvarar



Figur 2. Sömn/vakenhetsmönster för östflygning (NRT=Tokyo), (dag 1-9), %=andel som tar tupplurar. 2H-1H=dagar med sömn hemma, CPH/1H=dag med sömn i Köpenhamn, 1 Tokyo=dag med 1:a sömn i Tokyo, 1R=dag med 1:a återhämtningssömn.

kl 14–15 svensk tid, vilket innebär att dygnsrytmen stiger vid sänggåendet och är hög under första halvan av sömnen. Detta leder till att insomnandet och första halvan av sömnen blir störd och sömnlutet sammanfaller med den tidpunkt då en normal svensk nattsömn startar.

Förmiddagen däremot, upplevs som extremt sömning och tung eftersom den svenska dygnsrytmens bottenivå infaller vid middagstid i Asien. Ett speciellt problem utgörs av den tidiga hemflygningen och de långa transportsträckorna mellan hotell och flygplats (2 tim). Förläggning närmare flygplatsen skulle ge avsevärt mycket längre sömn.

ÅTERHÄMTNING/ANPASSNING

Anmärkningsvärt var att återhämtningsdygnen var mer belastade av trötthet än dygnen borta. Detta beror sannolikt på att dygnsrytmen under tre dygn tillåtits glida iväg mot senareläggning med ca 1,5 timmar per dygn. Detta beror sannolikt på besättningens benägenhet att slå om till lokal tid vid ankomsten. Senareläggningen av sovtiderna leder i sin tur till att dygnsrytmens bottenivå hamnar långt fram mot den svenska förmiddagen – med åtföljande trötthet efter hemkomsten. Dessa problem inträffar alltså under några timmar efter uppvaknandet, vilket kan ge upphov till större negativa reaktioner än liknande trötthet under en ledig kväll på amerikansk västkust eller en ledig förmiddag i Tokyo.

Resultaten tyder på att fyra dygn hemma inte räcker för att åstadkomma en återhämtning före nästa tjänstgöring. Flera andra studier har nyligen kommit till liknande slutsatser. Sannolikt skulle återhämtningsproblemen minska väsentligt om man inte anpassade sig till lokal tid under bortovaron.

Dygnsrytmens anpassning studerades även i ett laboratorieexperiment och resultaten visade att under kontrollerade förhållanden är anpassningen av temperaturrytmen gradvis och

sker med en hastighet av ca 1 tim per dygn. Tidigare studier har överskattat anpassningshastigheten pga av att omgivningsfaktorer har dolt en del av dygnsrytmens beteende.

SOVMILJÖ

De mesta av sömnproblemen vid öst- och västflygning beror alltså på konflikten mellan dygnsrytmens inställning och kraven på sömn vid ”fel” tid (då dygnsrytmen är vid sitt maximum). Detta förvärras av att sovmiljön ibland är av för låg kvalitet. Buller, ljus och hög rumstemperatur orsakar störningar. En angelägen åtgärd är därför att använda ”jet lag anpassade” hotell, dvs hotell där den yttre störningsnivån är låg, där inre störningar (städning, rumskontroller, telefonsamtal) kan förhindras under sovtid, där ljus lätt kan utestängas, där värmen kan regleras och där köket är öppet dygnet om (liksom övrig service). Det senare gäller även sport och nöjen.

VÄXLING AV FLYGRIKTNING

Ett annat problem utgörs av växlingen mellan öst-västflygningar. När vi analyserade resultaten från intensivstudien i relation till föregående flygriktning fann vi att västflygningar som föregåtts av östflygningar medförde väsentligt mer besvär än andra kombinationer. Detta borde kunna åtgärdas med fler flygningar i samma riktning följt av en något längre omställningsperiod inför en flygning i en annan riktning.

TUPLURAR OCH CREW BUNKS

Det är uppenbart att tupplurar används mycket under flyg- och bortovarydgnen. De är viktiga för att upprätthålla funktionsförmågan och måste schemaläggas med omsorg. Det är vidare viktigt med isolerade utrymmen och möjlighet till liggande vila. Många av speciellt kabinpersonalens tupplurar visade mycket störningar – hög rörelsefrekvens i aktivitetsmätningarna. Detta beror sannolikt på att (halv)sittande ställning inte medger

normal sömn. Ryggstödet lutning från vertikalplanet bör vara minst 40° – helst mer.

Sömn i crew bunks, dvs sovbritsar i hytt, fungerade uppenbarligen relativt bra även om störningar från omgivningen förhindrade en maximal återhämtning. Sannolikt motverkade tupplurarna en starkare sänkning av vakenheten under hemflygning (nattflygning). NASA har nyligen påvisat kraftfulla effekter av 30 minuters sömn i cockpit och denna längd är sannolikt optimal eftersom den ger återhämtning utan att göra den sovan- de alltför trög vid väckningen.

Sömn i crew bunk fungerar alltså relativt bra nattetid och förhindrar sannolikt allvarliga vakenhetssänkningar. Sannolikt kan dock vidare isolering av crew bunk-utrymmet ge ytterligare vinster. Det är också troligt att man erhåller mer återhämtning genom två längre viloperioder jämfört med tre kortare. Den senare ger mer förluster genom fler initieringsfaser. Man bör också anslå minst 15 minuter för reaktivering efter sömnen för att bli av med sömnrögheten.

INDIVIDUELLA SKILLNADER

Studierna pekade på vissa individuella skillnader i reaktioner på jet lag och udda tider. En av dessa skillnader gällde den högre besvärnivån hos kabinpersonal. Detta kan delvis bero på den höga fysiska och psykiska arbetsbelastningen. Kabinpersonalens arbetsuppgifter medför ofta tunga lyft och obeväma arbetsställningar och dessutom tidspress.

Den andra individuella skillnaden gällde kvinnornas högre besvärnivå (bland kabinpersonalen). Orsaken till detta är oklar, men kan vara kopplad till dubbelarbete med större ansvar för hem och familj. Ålder föreföll däremot vara av begränsad betydelse.

SVENSKT SÖMMÖNSTER

Det antydde ovan att en lämplig strategi för att minska jet lag vore att tillämpa ett svenskt sömnmönster under bortovaron. I ett experiment

med att följa svensk tid under bortovaro i Los Angeles fann vi att metoden reducerade jet lag under bortovaron men inte efter hemkomsten. De som gynnas mest av ett skandinaviskt schema var individer med behov av normala sömntider och med erfarenhet av tidigare tidzonflygning och med behov av att vara utvilad under vilodagarna hemma.

De som hade behov av social samvaro och ville utnyttja det lokala utbudet av förströelse passade inte för tillämpning av svensk tid och upplevde den som en belastning.

Att jet lag inte minskades under efterföljande vilodagar berodde sannolikt på att den första sänggåendetiden i USA trots allt blev för sen (ca 02 svensk tid). Strategin kan fungera bättre i New York som bara ligger 6 timmar efter svensk tid.

För optimal effekt krävs förstås också ett "jet lag-anpassat" hotell, dvs ett hotell med goda sovförhållanden dagtid (ljudisolerade rum och personal som respekterar stör ej-skyltar) och möjlighet till service (frukost m m) på sennatten. Slutsatsen måste bli att bibehållande av svensk tid kan vara ett värdefullt motmedel mot jet lag under vissa situationer eller för vissa människor, men inte för alla.

TIDIGA STARTER

En separat del av föreliggande projekt var inriktad på effekterna av tidiga starter. Vi fann att det tidiga uppstigandet delvis var ett stressproblem, främst orsakad av en stor oro för de besvär (stark trötthet, rädsla för att försova sig etc) som orsakas av det tidiga uppstigandet.

Oron/stressen var förenad med en sämre fysiologisk sömnkvalitet, dvs mindre djupsömn, fler uppvaknanden och förhöjd puls. Orsaken till den förkortade sömnen var också att det är svårt att tidigarelägga sänggåendet. Att lägga sig kl 20 för att få en 8 timmars sömn, skulle nämligen leda till avsevärda besvär med insomnandet pga att dygnsrytmen svårigen

tillåter tidigareläggning av sänggåendet. Med tanke på den relativt stora sömnförkortningen är det rimligt att sömnheten på dagen ökar. Om man dessutom sovit oroligt och inte fått sitt djupsömnbehov tillgodosatt ökar risken för allvarlig sömnhet, vilket innebär att ofrivilliga tillnickningar kan förekomma.

På det hela taget förefaller sömnstörningarna och tröttheten i samband med morgonarbete vara lika omfattande som de som observeras i samband med bortovaro på tidzonflygningar. Däremot drabbas knappast lediga dygn på samma sätt som vid tidzonflygningar.

Tidiga morgonflygningar utgör uppenbarligen en belastning för individen och det vore i och för sig önskvärt om tidiga flygningar inte förekom. Sannolikt är de dock ofrånkomliga beroende på önskemål från resenärer. Scheduling (schemaläggning) på tidiga flygningar bör förekomma glest och hänsyn bör tas till återhämtningsbehoven och det olämpliga i att schemulera sena flygningar dagen före en tidig flygning. Möjligen skulle ett mått av frivillighet kunna introduceras – uppenbarligen är problemen mindre för utpräglade morgonmänniskor och för individer som bor nära flygplatsen. Det är för övrigt påfallande vanligt bland flygpersonal att bo extremt långt från arbetsplatsen.

INSTÄLLNINGEN TILL ARBETSTIDEN

I syfte att försöka förstå arbetstidens roll gjorde vi också en del sambandsanalyser och fann att inställningen till arbetstiden hade den största betydelsen för inställningen till arbetet i sin helhet. Attityden till arbetstiden i sin tur, berodde framför allt på sömn/vakenhetsproblem i samband med flygning och förekomst av småbarn i familjen. Observationen att inställningen till arbetstiden avgör inställningen till arbetet har också gjorts i samband med reguljärt skiftarbete.

Resultaten visar vilken central roll arbetstiden har för den enskilde och

för företaget. Bra slingor är sannolikt av avgörande betydelse för arbetstillfredsställelsen och det är viktigt att slingansvariga har en gedigen kunskap om sömn och vakenhetsreglering och i synnerhet om effekterna av nattarbete, tidsomställning, långa arbetspass, etc.

ÅTGÄRDER

I diskussionen ovan kan utläsas vissa uppenbara åtgärder som borde kunna förbättra situationen i samband med tidzonflygning och andra udda tider.

Så bör man t ex vid scheduling blanda lång- och kortflygningar. Däremot bör man *inte* blanda öst- och västflygningar. Bortovarens hotellstandard bör jet lag-anpassas och iakttagande av skandinavisk tid kan hjälpa till att minska jet lag. Vidare kan sömnömligheterna ombord förbättras, framför allt för kabinpersonal – mer av horisontell vila och bättre isolering av sovutrymmen. Återhämtningstiden efter hemkomst är viktig och får inte minskas. Tidiga morgonflygningar bör användas i begränsad omfattning och aldrig efter sent arbete föregående dag. Visst frivilligt urval kan vara till hjälp. Nattflygningar bör minimeras och där de förekommer, vara förenade med medveten sömn/vakenhetsplanering.

Till sist behövs information om optimala sömnstrategier för många destinationer och situationer, men även generell kunskap om sömnreglering och dygnsrytmer – kanske i form av handböcker och kurser. En del av detta kan antagligen erbjudas via företagshälsovården och kan kombineras med information om livsstilsfrågor – motion, föda, stresshantering, och "fitness" generellt.

FLYGARBETSTIDSREGLER

Till sist bör nämnas att *flygarbetstidsreglerna* i Europa (JAR) för närvarande är föremål för samordning. Arbetet hittills ser ut att leda till en klar försämring jämfört med tidigare Skandinaviska regler. Bl a utsträcks arbetsti-

den, förkortas vilotider, samt bortses från effekter av nattarbete och tidzoner. Dessa faktorer är av avgörande vikt för besättningens funktionsförmåga och får inte negligeras i upprättande av flygarbetstidsregler. Än så länge är de nya reglerna dock enbart förslag, men risken finns att de stadfästs.

PROJEKTGRUPP

I projektet har följande forskare medverkat: *Torbjörn Åkerstedt, Arne Lowden, Göran Kecklund* och *Mats Gillberg*, samtliga från Statens Institut för Psykosocial Miljömedicin, Institutionen för klinisk neurovetenskap, Karolinska institutet.

RAPPORTEN

Tidsomställning och oregelbundna tider hos flygbesättningar. Stressforskningsrapporter Nr 254, 1995, finns hos SAS eller kan beställas från Statens Institut för Psykosocial Miljömedicin, Box 230, 171 77 Stockholm, tel 08-728 64 00, fax 08-34 41 13.

Arbetsmiljöverket

Sammanfattning 1750 Augusti 1995
Pnr 90-0361 Arbetstider (61)

Postadress Box 1122, 111 81 Stockholm Besöksadress Olof Palmes Gata 31 Tel 08-791 03 00 Fax 08-791 85 90