



MENNESKELIGE PRÆSTATIONER

Kompendie til undervisning til SPL-teori

Indholdet i dette kompendium indgår i teorikravene til faget "Menneskelige Præstationer" i AMC til EASA-SFCL til SPL-certifikatet

Dansk Svæveflyver Union

dsvu@dsvu.net

Version 1 - 30.03.2022



Indhold

Faget "Menneskelig præstationsevne"	3
Menneskelig præstationsevne	4
FIT to FLY	4
I'M SAFE - E?	4
ILLNESS	4
MEDICIN	4
STRESS	5
Stressvirkninger: (i resume)	5
ALKOHOL	5
FATIGUE (udtrætning)	6
EMOTION (uligevægtighed)	6
EATING (mad - og drikke).	6
1 Generelle mentale og fysiske kriterier	7
1.1. Karakteristika ved personlighedsstrukturen	7
1.2. Farlige og ønskværdige grundholdninger	7
Ikke ønskværdige grundholdninger:	7
Ønskværdige grundholdninger:.....	7
1.3. Spænding og belastning	8
1.3.1. En ting ad gangen	8
Før flyvning:	8
1.3.2. Stress	9
Stress virkninger:	9
Stressfaktorer (I relation til flyvning)	9
Stressoverload (Alle har en grænse)	9
1.3.3. Stresshåndtering	9
2 Legemlig kapacitet	10
2.1. Respiration og kredsløb, iltbehov	10
2.2. Time of Useful Consciousness (TUC) og EpT (Effective Performance Time).	11
Effektiv præstationstid)	11
2.3. Andre årsager til iltmangel	12
Kulilte CO	12
Rygning.....	12
Nedsat blodcirkulation	12
Cellegifte	12



2.4. Virkninger af ændringer i lufttrykket	13
2.4.1. Aerosinusitis (eller Barosinusitis)	13
2.4.2. Barotraumer i mellemøret	13
2.4.3. Gasser i mave-tarmkanalen	14
2.4.4. Dekompressionssygdom (DCS)	14
2.5. Virkning af G-kræfter	15
3 Stillingssans	16
3.1 Balance	16
3.2 Sanser Illusioner (Forekommer stort set ikke i svæveflyvning som altid er VFR)	16
3.3 Svimmelhed (Vertigo)	17
Foranstaltninger til at modvirke Vertigo	17
3.4 Visuelle Illusioner	17
4 Se, genkende, reagere	19
4.1 Øjets opbygning og funktion kortfattet	19
4.2 Genkendelse	20
4.3 Reagere	20
4.4 Udkig	21
4.5 Beskyttelse af øjnene	22
5 Sundhed og velvære	23
5.1 Sygdom og medicinering	23
5.2 Vaccinationer og stik	23
5.3 Alkohol, narkotika og andre kritiske stoffer	23
5.4 Rygning	24
5.5 Transportsyge	24
5.6 Sammenfatning: Simple regler for optimal ydeevne	24
OBS	25



Faget ”Menneskelig præstationsevne”

Med ændrede EASA-krav til teoriuddannelsen inden for svæve- og motorsvævefly, er der opstået et behov for et undervisningsmateriale, der i højere grad er tilrettet i forhold til det reducerede pensum.

I alle årene fra faget, der tidligere hed MYB (Menneskelig Ydeevne og Begrænsning) blev introduceret i svæveflyveteorien, er undervisningen foregået efter Jens Elmeros's fremragende kompendium med samme titel som faget.

Nærværende publikation er et forsøg på at opfylde kravet om et reduceret pensum. Det er tilvejebragt med fri tekst fra forfatteren, men også i høj grad med kopiering og sågar ”copy-paste” fra henholdsvis **MYB** og den tyske svæveflyverunions publikation: **Menschliches Leistungsvermögen**.

I store træk er kapitel og afsnitsstrukturen bevaret fra det tyske kompendium, som i overskuelig form præsenterer det reducerede pensum.

Tak til Jens Elmeros.

Claus Bisgaard



Menneskelig præstationsevne

Mere end 80% af alle flyulykker skyldes menneskelige faktorer. I svæveflyvning er dette tal > 90%, idet der stort set aldrig forekommer strukturelle fejl på svævefly.

Kun en forsvindende del af de menneskelige faktorer skyldes fysiske forhold som f.eks. hjerteproblemer, hvorimod den helt dominerende årsag skal findes på det psykologiske plan.

Som pilot bør du derfor være opmærksom på de menneskelige begrænsninger.

Der er områder, hvor forbedringer kan opnås gennem viden og uddannelse, mens andre ikke kan påvirkes. Det er i øvrigt en god ide at fortælle andre om de fejl, som man selv har oplevet og endda selv har gjort. Kun på denne måde kan vi lære af hinandens fejl, så disse kan undgås fremover.

FIT to FLY

Inden flyvning foretages altid et check af fartøjet efter en ganske bestemt liste (Dagligt tilsyn, og der kvitteres i flyets journal). Alle er bekendte med det. Kun de færreste (antiautoritære, utålmodige, selvtilstrækkelige) undlader eller de sjusker med dette. Det gøres trods periodiske, obligatoriske mere gennemgribende eftersyn af flyet.

Hvad med piloten? Han/hun har også sine periodiske helbredscheck og har et gyldigt medicinsk certifikat. Som med flyet, siger et sådant periodisk check, kun noget om tilstanden ved undersøgelsen !

Har piloten en checkliste om sin egen tilstand ? Man kunne tage en liste som er lånt fra engelsk faglitteratur om menneskets ydeevne og begrænsning ved flyvning.

I'M SAFE - E?

Illness? Medication? Stress? Alcohol? Fatigue? Emotion? Eating?

og hvad med **FLYVETRÆNINGSTILSTANDEN?**

ILLNESS

Føler du dig syg- så bliv hjemme. Uanset om det kun er lidt, så kan det være det, der gør, at du lige er den grad under sædvanlige standard, at du fejler i en situation, du ellers ville klare. Det gælder også dagliglivets småklager som forkølelse, høfeberanfald, maveonde, ledgener, rygsmerter o.s.v.

Forkølelse og høfeber indebærer også en risiko for, at piloten kan skade sig selv; selv om flyvningen går godt. (se: Barotraumer)

MEDICIN

Al længerevarende medicinsk behandling til en pilot skal godkendes af luftfartslægen. Der er adskillige piloter, der har dispensation for sygdomme, der kan holdes i skak med medicinsk behandling. (F.eks ..forhøjet blodtryk)

Man skal være opmærksom på, at et medicinsk præparats placering på håndkøbslisten er en politisk beslutning i dette land, og ikke et udtryk for manglende effekt eller manglende bivirkninger. Det gælder også såkaldt natur- og alternativ medicin.

Antihistaminer, som bruges til søsyge og allergi er et godt eksempel. De fleste fås uden recept, og de fleste er ganske uegnede til motor-, maskin- og fly betjening på grund af en sløvende effekt og påvirkning af balance og koordination. En effekt der er stor individuel følsomhed for. Nyere præparater til allergi synes dog acceptable. Spørg flyvelægen.

Smertestillende medicin bør almindeligvis ikke anvendes: den smertevoldende sygdom må i sig selv medføre flyvepause. Nervemedicin, sovemedicin: anses generelt for uegnet i forbindelse med flyvning.



Hvis der kræves stærkere stimulantia end kaffe, så lad være med at flyve. Konkurrencepiloter bemærk: Koffein (kaffe, coca cola) står på dopinglisten !

Antibiotika.: Almindeligvis vil det være sådan, at de kun bruges, hvor en infektion er så alvorlig, at det bør holde piloten på jorden. Der kan dog være undtagelser.

Lokalbedøvelse, ambulant narkose: Ingen flyvning i 24 timer. Vaccination: Ingen flyvning i 24 timer.

STRESS

I daglig tale bruges ordet mest som noget negativt i forbindelse med psykosociale belastninger. Men stress omfatter i denne sammenhæng alle faktorer der belaster.

Stress er kort og godt kroppen og psykens svar på belastninger af enhver art, behagelige som ubehagelige. Det er en nødvendig del af livet. Nødvendig for optimal ydeevne. Men alle har en grænse. Overskrides denne fører det til nedsat ydeevne, evt. sygdomstegn og sammenbrud.

Stressfaktorer findes i umiddelbare omgivelser som støj, blænding, varme, kulde o.m.a. Psykosociale belastninger vedrørende familie, arbejde, økonomi o.s.v. har de fleste stiftet bekendtskab med. Hertil kommer reaktive, akutte belastninger i forbindelse med selve flyvningen såsom vejr, trafik, tekniske problemer og ikke mindst tidspres til løsning af nødvendige opgaver.

Stressfaktorer er kumulative, d.v.s. at de hober sig op. Hvis man er presset af eks. familiære og eller økonomiske problemer er tærsklen for overskridelse af grænsen ved pludselige belastninger mindre.

Stressvirkninger: (i resume)

1. Alarm- og kamp- eller flugtreaktion. Hormonal reaktion med adrenalin og binyrebarkhormon o. a. - Formål og effekt: Fysisk og psykisk styrke øges. Årvågenhed og sanser. skærpes.
2. Hvis vedholdende, sker en vis tilpasning til den belastende situation.
3. Men - efterhånden udmattelse og udfald af enkelte eller flere funktioner .

Hvis pkt.2 og 3 fortsætter uden aflastning, indtræder sygdomstegn, overbelastning, nedsat årvågenhed og sammenbrud. Grænserne for overbelastning er højst individuelle. Nogle kan køre i højt gear vedvarende, andre må geare ned. Det gælder om at kende og erkende sine grænser.

ALKOHOL

Et organisk opløsningsmiddel, der påvirker hjernens funktion og meget andet. Ingen overtræder reglerne om spirituskørsel/flyvning på grund af ukendskab til reglerne. Når det alligevel finder sted, skyldes det en slap holdning til sprit og trafik.

Alle kender alkohols virkning, og de fleste er i stand til at respektere, at det første, der forsvinder og det sidste, der kommer igen, når virkningen klinger af, er - erkendelse af egenfærdigheder, dvs. dømmekraften. Ydeevnen forsvinder også. ("It provokes the desire, but it takes away the performance" - fra Shakespeares Mc Beth).

Masser af tests viser, at en pilots færdigheder reduceres selv ved små koncentrationer og følsomheden for iltmangel øges, og følsomheden stiger i øvrigt med højden. Tilsvarende findes for dagen derpå. Efter en stærk rus faktisk i flere dage. Alkohol fjernes fra blodet i en konstant rate. Intet kan øge denne - uanset mange husråd og dårlige film. Forbrændingen af Ethylalkohol (sprit) sker med en hastighed af ca. 0,15 o/oo pr. time. Det svarer til en genstand (12 g alkohol) på 5 kvarter.

Selv om man ved det og kender antallet af genstande skal man alligevel være forsigtig med at regne alt for præcist på promillen. Vent 8 - 12 evt. 24 timer til flyvning.



FATIGUE (udtrætning)

Vedvarende belastninger, fysiske såvel som mentale: jetlag, søvnmangel over flere dage, familie- og arbejdsmæssige besværligheder o.a. fører til udtrætning eller udmattelse. (kronisk fatigue). Akut, kortvarig træthed er et dagligdags fænomen som alle kender efter en dags arbejde, hvortil også kommer søvnighed. Ved disse tilstande er pilotens evne til at reagere nedsat, og opmærksomheden sløvet. I værste fald er der intet overskud at mobilisere selv ved truende situationer, hvis man ellers opdager dem i tide. Et særligt fænomen er kendt under søvnmangel, nemlig såkaldte microsleeps (mikrosøvn), altså korte øjeblikke, hvor vedkommende faktisk er faldet i søvn, selv om det ikke erkendes. I få sekunder er al opmærksomhed borte. Mikrosøvn har ingen restituerende virkning, og er livsfarlig, hvis den optræder under bilkørsel eller flyvning!

EMOTION (uligevægtighed)

Hvis dine tanker ikke kan blive ved flyet og flyvningen, men kredser om belastende forhold herunder alm. ophidselse efter skænderier, så bliv på jorden.

EATING (mad - og drikke).

Inden længerevarende flyvning skal man sikre sig at have fået passende mad og drikke, og især i varmt vejr medbringe supplerende væske. Svæveflyvere kan holde sig i luften så mange timer at dehydrering og varmemstress (sommer) er en risiko. Symptomerne på dehydrering kan være hovedpine, manglende koncentrationsevne samt manglende behov for at lade vandet.

Dette er en liste som enhver pilot kan bruge som pre-flight check på sig selv. MEN HUSK også lige en overvejelse om AKTUELLE FLYVETRÆNINGSTILSTAND.

1 Generelle mentale og fysiske kriterier

1.1. Karakteristika ved personlighedsstrukturen

Afhængigt af karakter, uddannelse og erfaring kan hver enkelt person udvise egenskaber, der er befordrende for visse aktiviteter, f.eks. at føre et fly, eller udvise egenskaber, der er hæmmende eller endog direkte farlige.

På følgende områder bør man tilstræbe en positiv udviklingen hos aktive piloter:

- Mental og fysisk modstandskraft gennem sund ernæring, tilstrækkelig hvile, fysisk træning
- Indlærings villighed: Vedholdenhed, selv i faser af læring med vanskeligt indhold.
- Selvkontrol, også med hensyn til alkohol, rygning og medicin og fødeindtag
- Handlekraft, dvs. ikke at forholde sig passivt i u hensigtsmæssige situationer.
- Evne til at samarbejde: samarbejde med flyve- og jordpersonale.
- Organisatoriske færdigheder: Planlægning af flyvninger, tidsstyring, Holde styr på nødvendige hjælpemidler – Kort, frekvenslister osv.
- Teknisk forståelse: Flyets opbygning og konstruktion, genkendelse af funktionsfejl
- Rumlig bevidsthed: orientering i plan (kort) og rum (flyvning).
- Koordinering af tanker og handlinger: Reduktion af reaktionstiden, træning af automatismer
- At holde risikovilligheden på et sundt niveau
 - Positiv: Risikoen er beregnet i (f.eks. dårligt vejr, turbulens),

men minimumsværdierne (f.eks. sky afstande eller hastigheder) er ikke undervurderet.

Negativt: Risici erkendes ikke eller ignoreres endda, især hvis man føler, at man skal vise sig eller bevise noget overfor andre

1.2. Farlige og ønskværdige grundholdninger

Miljø og/eller prædisposition kan forme mennesker på en sådan måde, at de ubevidst udvikler grundlæggende holdninger, der bringer dem selv og andre i fare eller massivt forstyrrer det effektive samspil der bør være mellem de personer, som er involveret i afvikling af flyvningen (Pilot, spillfører/slæbepilot, pladshund, instruktør og øvrige medhjælpere på flyvefeltet)

Ikke ønskværdige grundholdninger:

- Disciplinær slaphed: "Spilleregler er der for de andre/for skvat"
- Ustyrlig adfærd: "Sådan skal det være".
- Impulsivitet, dvs. tankeløs, uovervejede adfærd, f.eks uden grund at skifte til en tilsyneladende bedre udelandings mark
- Overbevisning om ens egen usårlighed: "Det kan ikke ske for mig.
- Resigneret holdning: "Jeg kan alligevel ikke gøre noget ved det.
- Macho-holdning: "Flyt dig, så skal jeg vise dig, hvordan man gør.
- Selvovervurdering: "Jeg kan gøre det bedre, lad mig prøve.
- Overdreven ambition: "Jeg skal være den sidste til at lande, så har jeg dagens længste flyvning,

Ønskværdige grundholdninger:

- Disciplineret kommunikation, f.eks. ved radiokommunikation: lytte koncentreret, gentage, udføre, overholde tilladelser/påbud.
- Selvkritik: at bearbejde fejl, analysere dem, tale om dem (vanskeligt, fordi folk ikke bryder sig om at afsløre sig selv eller er bange for sanktioner).
- Realistisk selvevaluering: Lær af andres fejltagelser, selv små fejl kan blive til en stor risiko.
- Konstruktivt samspil med alle parter: arbejde med fakta og argumenter, ikke med påstande og antagelser. Indrøm fejltagelser og overvej modforanstaltninger, indrømme og forkaste erkendte fejl

1.3. Spænding og belastning

En ting skal være klart - også inden for luftfarten: et menneske er ikke en computer. Uanset hvor veluddannet, trænet og udhvilet han er, vil der altid blive begået fejl.

Hvor alvorlige disse fejl er, afhænger af den stress og belastning, som piloten udsættes for under en flyvning.

Udtrykket "belastning" omfatter alle objektive ydre påvirkninger Faktorer som lufttryk, temperatur, iltmangel, vejrproblemer mv. På den anden side opsummerer man under stress alle de subjektive effekter af belastninger f.eks. den reducerede synsstyrke ved iltmangel, forsøg på at finde veje ud af dårlige vejrområder, lav højde over ulandbart terræn osv. Der kan næsten ikke gøres noget for at påvirke belastningerne, og når de opstår, er de ikke nemme at slippe af med, men man kan forhindre at de opstår ved at disponere sin flyvning.

Hvordan man bliver stresset, afhænger af fysisk/psykisk tilstand, og frem for alt af kondition, træning og erfaring.

1.3.1. En ting ad gangen

Som ansvarlig pilot skal du planlægge på en sådan måde, at du oparbejder en struktureret adfærd.

Planlæg og følg en struktureret plan (f.eks. en tjekliste) og hav en plan for hvad du vil gøre i kritiske situationer eller nødsituationer.

Før flyvning:

- Gennemgå tjeklisten over de ting/det udstyr, du skal medbringe.
- Forbered dig på flyvningen med ordnede kort, planlæg i forhold til vejrforholdene.
- Tjek din egen tilstand (søvn, mad, drikke, helbred)
- Kontrol af flyet før flyvning

Grundregel:

Det, der kan gøres før flyvningen, gøres ikke under flyvningen.

Under flyvning:

Anvendelse af hjælpemidler (f.eks. GPS, navigations computer, turbomotor), bør man være helt fortrolig med inden flyvning. Men pas på: alt teknisk udstyr kan fejle. Blind tillid til teknologien er lige så farligt, som at overvurdere sine egne evner. Det er et must at kontrollere, at udstyr og instrumenter fungerer, når du flyver.

Nogle gange kan man have fornemmelsen af, at man skal udføre tusind handlinger på samme tid.

Så gælder reglen: Det mest kritiske punkt får mest opmærksomhed.

Det mest kritiske punkt kan kun afgøres når situationen opstår. Hvis du f.eks. flyver ind i en sky, er det primært at få styr på flyvestillingen. Til det kan du anvende en kunstig horisont, hvis sådan en er tilgængelig, svingindikator (libelle) og hastighedsmåler, og navigationen er midlertidigt af mindre betydning.

Et andet eksempel kan være tiltagende lav højde på en strækflyvning og truende udelanding. Første prioritet vil altid være at finde en egnet udelandingsmark, derefter kan man lave sit cockpitcheck for landing (vindretning/styrke, hjul ud, starte motor (hvis en sådan haves) osv.

En struktureret holdning skal indøves og bør være en selvfølge.

1.3.2. Stress

Stress er kroppens uspecifikke svar på belastninger (behagelige som ubehagelige). Dvs. at stress er en naturlig og nødvendig del af livet, nødvendig for optimal ydelse.

I daglig tale anvendes begrebet mest som noget negativt oftest i forbindelse med belastende psykosociale leveomstændigheder, men det er en alt for snæver afgrænsning.

Stress virkninger:

1. Alarm - kamp- eller flugt reaktion, hvor der kan måles forskellige hormonelle ændringer i kroppen. Styrke, årvågenhed og sanser skærpes.
2. Tilpasning til den belastende situation
3. Udmattelse af enkelte eller flere funktioner.

Hvis 2 og 3 fortsætter uden aflastning indtræder overbelastning, sygdom osv..

Stressfaktorer (I relation til flyvning)

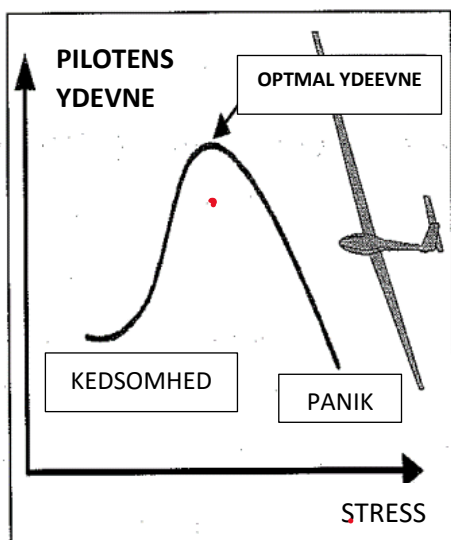
1. Fra omgivelser (fysiske): støj, blænding, varme, vejr, ilt, CO o.m.a ..
2. Fysiologiske: sult, tørst, vandladningstrang, sygdom, smerter o.m.a.
3. Emotionelle (psykologiske): familie, børn, økonomi, arbejde, overbookning af tiden o.s.v..
4. Reaktive: tidnød ved pludselige uventede ændringer, der kræver indsats: sidevind, trafik, tekniske problemer, procedure- og/ eller håndteringsfejl o.m.a.

Stressoverload (Alle har en grænse)

Når den overskrides, fører det til nedsat ydeevne, og kan udvikle sig til totalt sammenbrud i apati/panik.

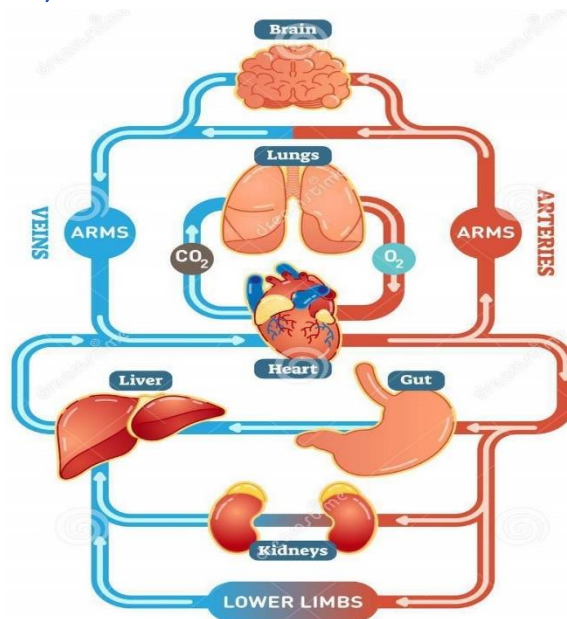
1.3.3. Stresshåndtering

1. Evt. psykosocial belastning kræver selvansagelse/-erkendelse hos piloten.
2. Om fysiske og fysiologiske faktorer: kræver opmærksomhed og forberedelse.
3. Følg regler, standardprocedurer osv.
4. **Forbered** de forskellige faser af flyvningen **mentalt**. Hav MENTALE MODELLER til løsning af især højrisikosituationer. (start, flyvning med flere fly i samme boble, ikke landbart terræn, landing o.a.)
5. Forudseenhed: **Ethvert havari eller hændelse skyldes mangel på rettidig omhu!**



2 Legemlig kapacitet

2.1. Respiration og kredsløb, iltbehov



Den ilt, der er nødvendig for kroppens energiforsyning, trækkes ind i lungerne med den luft, vi indånder, og transporteres derfra via blodet til cellerne der skal forsynes med ilt. Det iltrige blod strømmer fra venstre halvdel af hjertet gennem arterierne ud i kroppen. Der frigives ilten og blodet absorberer den kuldioxid (CO_2), der er dannet som et produkt af forbrændingen/stofskiftet. Blodet strømmer herefter via venerne tilbage til højre hjertehalvdel.

Den gasudveksling, der sker i lungerne, og den gasudveksling, der sker i cellerne, er mulig, fordi cellevæggene er gennemtrængelige for denne diffusion. Forskellen i koncentrationen af gasmolekyler mellem cellen og blodet og forskellen i partialtrykkene bevirker, at diffusion altid finder sted fra et område med højere til et område med lavere koncentration. Den gasudveksling, der sker i lungerne og den gasudveksling, der sker i cellerne, er mulig, fordi cellevæggene er gennemtrængelige for denne diffusion

Hvis kuldioxidindholdet i blodet stiger, betyder det, at syreindholdet bliver højere (Ph værdien falder), og dermed bliver hjernen stimuleret til at trække vejret mere. Derfor er det CO_2 , der bestemmer vejtrækningen, ikke ilten.

Det betyder, at et lavt iltindhold i blodet ikke udløser øget vejtrækning, og det er derfor, du ikke føler åndenød, når der er mangel på ilt.

Kroppen er godt forsynet med ilt, når mere end 90 % af hæmoglobinet, det såkaldte blodpigment, er mættet med ilt.

Hvis du stiger op til større højde, er kroppen i begyndelsen i stand til at tilpasse sig det ændrede gstryk, men det har sine begrænsninger, når man kun indånder atmosfærisk luft:

- Ved 6.000 til 7.000 ft (ca. 2.000 m), som er reaktionstærsklen, reagerer kroppen med kompenserende foranstaltninger. som f.eks. dybere vejtrækning, øget antal hjerteslag. Nattesynet kan dog allerede forringes fra ca. 1.500 m (5.000 ft).
- Ved ca. 10.000 ft (ca. 3.000 m) MSL nås grænseværdien på 90 % ilt mætning. Ved lavere iltmætning (stigende højde) indtræder tiltagende tab af ydeevne. Kompensation er mulig op til ca. 3.600 m (12.000 ft).

- Ved ca. 22.000 ft (ca. 6.600 m) ligger den kritiske tærskel, her begynder dødszonen. Iltmætningen i blodet falder til under 65%, hvilket på længere sigt ikke længere er tilstrækkeligt til at opretholde kroppens livsvigtige (vitale) funktioner.
- Ved ca. 38.000 ft (ca. 11.500 m) er grænseværdien for livets opretholdelse nået, selv ved indånding af 100 % ilt, da det lave atmosfæriske tryk ikke i tilstrækkelig grad tillader iltten at binde sig til blodet. Hvis det nødvendige partialtryk af ilt skal opnås i alveolerne (Lungeblærerne), skal der anvendes trykånding gennem en tætsluttende maske. Dette gør imidlertid udåndingen betydeligt vanskeligere.

Det lumske ved iltmangel (hypoxi) er, at der ikke er nogen tydelige første tegn, og reaktionerne på det kan variere meget fra person til person. Der skelnes mellem:

- Subjektive hypoxi-symptomer** som f.eks. frygt, angst, træthed, synsforstyrrelser
 - kvalme, kulde eller hedeture, prikken i huden eller eufori.
- Objektive hypoxi-symptomer** som f.eks. koordinationsproblemer, hyperventilation, cyanose (blå negle) nedsat evne til at forstå, bedømme og analysere. Symptomerne på iltmangel forværres senere med svimmelhed, tunnelsyn, muskelrystelser, tab af reaktionsevne, bevidstløshed og til sidst døden.

2.2. Time of Useful Consciousness (TUC) og EpT (Effective Performance Time).

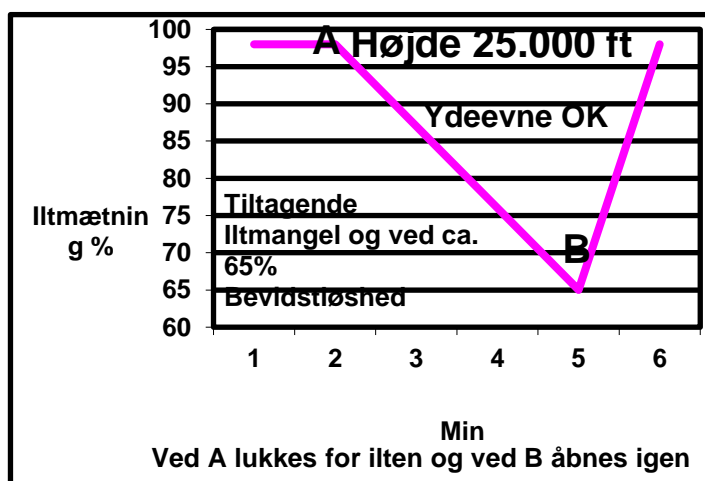
Effektiv præstationstid)

Det er den tid, der er tilbage efter iltmanglens indtræden til at træffe modforanstaltninger som f.eks. straks at tilvejebringe tilstrækkelig iltforsyning eller at nedstige til en sikker højde. Derefter er ingen redning mulig uden hjælp. Følgende laboratorieværdier er blevet bestemt for raske personer (den praktisk anvendelige tid i cockpittet er betydeligt kortere):

Højde ft.	TUC	Højde ft.	TUC
18.000	30 min	35.000	1 min
25.000	3-5 min	40.000	30 sec
30.000	1,5-2,5 min	50.000+	15 sec

Det betyder, at hvis en svæveflypilot mister sin iltforsyning under en bølgeflyvning i 7.000 m højde, har han ca. 5 minutter til at "stige ned" til 4.000 m, forudsat at han ikke bliver ophidset eller går i panik.

Den gennemsnitlige nedstigningshastighed skal i så fald være 10 m i sekundet, hvilket i moderne fly, selv med helt trukne luftbremser ikke er muligt! Faktorer som fysisk eller følelsesmæssig stress, ekstrem varme eller kulde, dårlig eller utrænnet fysisk kondition, manglende søvn, alkohol og rygning vil yderligere reducere højedetolerancen.



2.3. Andre årsager til iltmangel

Kulilte CO

Iltmangel kan opstå selv med normalt iltindhold i luften: Hvis f.eks. et andet stof binder sig til hæmoglobin og derved blokerer for iltoptagelsen. Et sådant stof er kulilte (CO), som er en lugtfri farveløs luftart. Dets binding til hæmoglobin er mere end 200 gange kraftigere end ilt. Det betyder, at selv en meget lille del CO i indåndingsluften blokerer uforholdsmæssigt meget hæmoglobin.

Om symptomer og tegn gælder det samme som ved iltmangel. Dog vil en fremskredet CO forgiftning kunne give røde og ikke blå læber, negle og kinder.

Kulilte findes i motorers udstødningsgas, der under uheldige omstændigheder kan sive ind i cockpittet.

Rygning

En ryger kan have op til 10 % af hæmoglobinet blokeret af CO. D.v.s. at iltmætningen maximalt kan blive 90 %. Passiv rygning i lukkede rum giver op til 5 % CO hgb.

Rygeren er formentlig tilvænnet det lavere ilttilbud. Oftest vil der ikke kunne mærkes noget i hvile. Tests har dog vist at mentale processer er påvirket allerede ved 5 % CO hgb.

CO i blodet gør, at man befinder sig en tilstand med nedsat ilttilbud. Det svarer til, at man er højere oppe end den målte trykhøjde. En ryger med 5 % CO er i ca. 5000 ft. ved jordoverfladen, dvs. at han/hun teoretisk skulle risikere iltmangel i lavere højde end en ikke-ryger.

Til trøst for de rygende skal nævnes, at ikke alle undersøgelser har vist denne forventede øgede følsomhed. Formentlig pga. den nævnte tilvænning.

Nedsat blodcirkulation

En anden årsag til manglende ilttilførsel til hjernen, selv om der er ilt nok i luften, er sammenbrud af blodkredsløbet, som det f.eks. sker ved stor pos. G-påvirkning. (grayout, blackout og G-induceret bevidstløshed).

Hjertet kan pga. den øgede tyngdevirkning ikke pumpe blodet op til øjne og hjerne. Efter kortere eller længere tid, afhængig af G-indsættelsens hastighed og/eller størrelse, indtræder symptomerne, fordi øjne og hjerne mangler ilt.

Cellegifte

Endelig kan der trods tilstrækkelig ilt og cirkulation blive blokeret for iltens udnyttelse i de enkelte celler i organerne. Forskellige giftstoffer virker på den måde, f.eks. cyanider (blåsyre) der dannes ved forbrænding af bl.a. tøj og plastik. Halogenerede hydrocarboner anvendes i ildslukkere. Varmen bevirker, at de kan nedbrydes til fosgener, der kan give væskeudsivning i lungerne, lungeødem. Dette indtræder ofte flere timer efter udsættelsen. Tilsvarende gælder for kvælstoffer (nitrøse gasser), der kan dannes ved brand i celluloid, polyurethaner og andet kunststof. Lungeødemet kan være ubehandleligt og fatalt.

Men overdreven vejtrækning forårsaget af spænding, stress, panik eller trykånding forstyrrer også iltforsyningen til kroppen. Denne såkaldte hyperventilation medfører, at blodet er meget iltholdigt, men også at der frigives og udåndes for store mængder kuldioxid. Pga. de lavere kuldioxidforskelle i blodet og i cellerne, er frigivelsen af ilt til kroppens celler reduceret. Desuden trækker de blodkar, der forsyner hjernen sig sammen således, at der hurtigt opstår relativ iltmangel der.

Tegn på hyperventilation vil være prikkende og snurrende fornemmelser i læber og fingre, svimmelhed, muskelkramper og sløret syn og bevidsthed, Hvis hyperventilationen ikke stoppes, vil der opstå bevidstløshed.

Modforanstaltningerne er:

- ✓ Kontrolleret overfladisk vejrtrækning med en bevidst pause, før man trækker vejret ind igen.
- ✓ Træk vejret i en pose, så kuldioxid også indåndes igen.
- ✓ Tal eller syng højt for dig selv: Du hyperventilerer ikke, når du taler højt om at flyve.

2.4. Virkninger af ændringer i lufttrykket

Grundlæggende er virkningen af et fald i det atmosfæriske tryk, at gasser, der findes i kroppens hulrum, har brug for et større volumen og dermed udøver et tryk på hulrummets vægge.

1 liter luft ved 1 atm. tryk vil fylde 2 liter. hvis trykket sænkes til det halve (Boyle-Mariottes lov).

Hvis det ikke er muligt at udligne trykket med det samme, vil der opstå ubehag, smerter eller endog skader på organer, såkaldte barotraumer.

Indesluttede hulrum med luft findes flere steder i kroppen. I mellemøre, næsens bihuler (hulrum i ansigts- og kranieknogler), i mave- tarmsystemet er luftens tilstedeværelse helt normal. Ved sygelige processer og skader kan der dannes luft andre steder F.eks. ved en tandrodsbetændelse.

Normalt er der naturlige kanaler og åbninger i menneskekroppen, som sørger for, at der er en konstant udligning af trykket mellem indersiden og ydersiden af legemet. I tilfælde af sygdomme med betændelse, som det f.eks. er tilfældet med forkølelse, kan disse udligningskanaler blokeres, pga. hævede slimhinder.

Mave-tarm kanalen er i modsætning til de øvrige kanaler til kroppens hulrum forsynet med lukkemuskler i begge ender. Så udluftning fra dette organ er en aktiv proces.

De vigtigste problemer der kan opstå når du flyver, er følgende:

2.4.1. Aerosinusitis (eller Barosinusitis)

Ved sygdom i bihuler og ved tandrodsbetændelse, læsioner efter ulykker eller kirurgiske indgreb, er der ikke nogen naturlig ventilation. Da volumen så ikke kan stige, må trykket stige, og det kan give problemer. F.eks. kan betændelse aflukke udluftningen af en bihule, og der vil kunne komme intense smerter under opstigning. Efter nogen tid vil smerterne aftage da trykket og volumen i bihulen tilpasser sig ved diffusion. Under nedstigning opstår problemerne igen.

Den eneste effektive foranstaltning mod dette:

Flyv ikke, hvis du er forkølet.

2.4.2. Barotraumer i mellemøret

Mellemøret er luftfyldt og adskilt fra den ydre atmosfære af trommehinden, Mellemørets normale funktion er betinget af bl.a. ens tryk på yder- og inderside af trommehinden.

Dette sikres ved at en udluftningskanal, det eustakiske rør, fører fra mellemøret ned til næsesvælget.

Kanalen har delvis ensrettet funktion, idet et overtryk ved normale forhold altid vil kunne udlignes.

Derimod vil undertryk i mellemøret kun udlignes ved aktiv muskelaktivitet i svælget - synkning, gaben o.a. Derfor er aktive svælgbevægelser nødvendige for trykudligning af øret under nedstigning, selv ved raske øren.

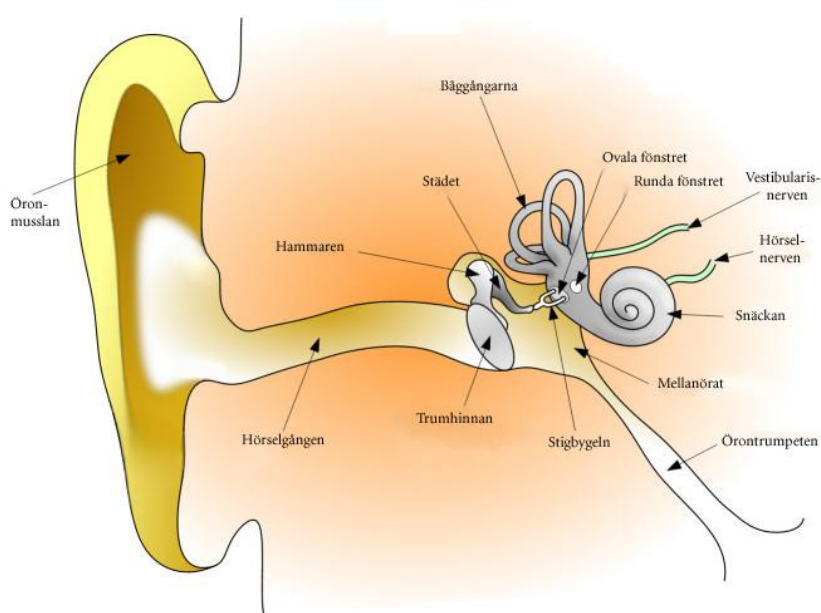
I tilfælde af hævede slimhinder i næsesvælget ved F.eks. forkølelse eller allergi (høfeber), vil man kunne risikere, at udligning af undertryk ikke kan finde sted. Trommehinden vil da blive presset ind i mellem øret, hvor der kan komme væskedannelse og blødninger. Tilstanden (kaldet: Barotitis) er meget smertefuld. Fuldt udviklet vil det tage flere dage før ørets normale funktion er genoprettet.

Skulle man have vanskeligheder med udligning ved blot at synke eller gabe, kan man forsøge den såkaldte Valsalva-manøvre. Den består i, at man med to fingre afklemmer begge næsebor og lukker munden. Foretager et hårdt vedvarende udåndingsstød, mens kinder og mundbund holdes spændte.

Det deraf følgende overtryk i næsesvælget vil så i heldigste fald forplantes ud i mellemøret.

Bliver trykforskellen for stor kan udligning ikke finde sted, selv med brug af Valsalva. F.eks. vil nedstigning fra trykkabine højde, 6-8000 ft, uden udligning give en trykforskel over 100 mmHg. Det tryk kan kun få præstere med lungerne.

De fleste mærker ingenting når nedstigning sker langsomt, da man foretager ubevidste synkebevægelser. Det er derfor anbefalelsesværdigt, at piloter bliver på jorden, når der er tegn på forkølelse. Flyvning i lav højde er ikke nogen sikkerhed, her har man netop størst trykgradient.



2.4.3. Gasser i mave-tarmkanalen

kan forårsage betydelige smerter, hvis gassen ikke kan finde en vej ud. Følgende foranstaltninger kan være nyttige:

- ✓ Undgå fiberrig mad eller drikkevarer der indeholder kuldioxid. Slip tarmluften ud så snart den presser sig på og gå evt. ned i lavere højder.

2.4.4. Dekompressionssygdom (DCS)

Symptomer på dekompressionssygdom (også kendt som dykkersyge) opstår, når menneskekroppen udsættes for et hurtigt trykfald på 50 % eller mere. Dette svarer f.eks. til:

- En opstigning fra havoverfladen til 18.000 ft. (ca.5.500 m).
- En opstigning fra 10 m vanddybde til overfladen efter.
- En flyvning til ca.1,500 m højde efter en dykning med åndedrætsudstyr i ca. 7 m dybde.

Gasser, der naturligt er bundet i blodet og andre væsker, frigives når det omgivende tryk falder. De resulterende gasbobler, som på grund af atmosfæreluftens sammensætning, som hovedsagelig består af nitrogen, fører til betydelige symptomer som typisk først mærkes efter 10 til 20 minutter efter, trykfaldet er indtrådt:

- Ledsmarter, især i de store led.
- Ubehag i huden, som om der løber myrer rundt.
- Ubehag i brystet og lungerne (kvælning)
- Alvorlig hovedpine med synsforstyrrelser
- Kredsløbskollaps (chok), selv efter flere timer (sent chok).

Derfor er reglen: Du må tidligst flyve 24 timer efter du har foretaget dyk (scoobadive) dybere end 8 meter.

Foranstaltninger, der skal træffes, hvis der opstår symptomer på tryksyge under flyvning:

- Øjeblikkelig landing
- Indånding af 100 % ilt
- Omgående lægehjælp, eventuelt med ophold i et trykkammer.

2.5. Virkning af G-kræfter

Positive accelerationskræfter opstår, når man trækker hårdt op eller flyver stejle kurver. Der opstår kræfter, som virker nedad på kroppen i længderetningen.

Hvis du f.eks. stod på en vægt under et 60' drej, ville den vise det dobbelte af din kropsvægt, hvilket svarer til det dobbelte af jordens acceleration (2 g). Resultatet er, at blodforsyningen i hovedet ikke opretholdes, når visse grænser overskrides.

Følgende symptomer på positivt G kan forventes i tilfælde af længerevarende eksponeringstid (mere end ca. 5 sekunder), hvor grænseværdierne er stærkt afhængige af i den enkeltes evne til at håndtere påvirkningerne (træningstilstand, forebyggende tiltag (Antistrain measures)):

- Mellem 3 og 4 G: Nedsættelse af den visuelle ydeevne (visuel uklarhed, (Gray out))
- Mellem 3,5 og 5 G: Begrænsning af synsfeltet (tunnelsyn)
- Vedvarende fra ca. 4,5 til 5 G: tab af synet (blackout) med fuld bevidsthed.
- Herefter: bevidstløshed

Som pilot kan du selv justere disse g-belastninger ved at ved at trække mere eller mindre i pinden.

Virkningerne kan reduceres ved at spænde musklerne kraftigt når der forventes positive accelerationer - især mavemusklerne - og ved at trække vejret under pres. Hvis g-påvirkningerne kommer efter udretning fra rygflyvning, vil symptomerne opstå tidligere end beskrevet ovenfor.

3 Stillingssans

3.1 Balance

Menneskekroppens position registreres af sanseorganerne og overføres til hjernen, som registrerer den aktuelle position.

Normalt har vi følgende opfattelsesorganer til vores rådighed:

- Øjnene
- Det vestibulære system i ørerne (Buegangene og øresten)
- Spændings- og trykreceptorer i huden, musklerne og senerne.

Da vi konstant er udsat for tyngdekraften på jordens overflade, har også ligevægtsorganerne tilpasset sig den, og bruger den som referencepunkt. Hvis en kraft således virker i længderetningen på menneskekroppen, tror kroppen, at den befinder sig oprejst. Erfaringen har imidlertid vist, at dette ikke altid er tilfældet. Centrifugalkraften i en kurve med et tohjulet køretøj eller i en kurveflyvning viser, at man med den rette hældning, har fornemmelsen af at sidde oprejst.

Hvis du lukker øjnene (hvilket ikke anbefales for tohjulede køretøjer), bliver det straks klart.

Resultatet er en tilsyneladende vinkelrethed som registreres af kroppens spændings- og trykreceptorer (gulvfornemmelse). Kun den optiske sammenligning med omgivelserne gør det klart for hjernen, at man rent faktisk befinder sig i en hældning

De tre buede organer i det indre øre (buegangene) er ansvarlige for at registrere rotationer. De ligger i forskellige planer og kan registrere rotationer omkring alle tre rumlige akser. Men de reagerer kun på rotationsacceleration.

Det betyder, at kun indledningen eller afslutningen af en rotationsbevægelse, f.eks. indgang i en kurve, eller overgangen fra den ene til den anden, kan registreres.

Overgangen til en stigende eller faldende bevægelse eller begyndelsen af en drejning. Udløser sensoriske stimuli. F.eks. kan man ikke mærke en konstant kurveflyvning. Igen er det øjet, der overfører denne drejbebevægelse til hjernen.

Det samme gælder for acceleration i længderetningen, dvs. forøgelse eller nedsættelse af hastigheden i flyveretningen.

De organer, der er nødvendige for dette (i det såkaldte otolithiske apparat - ørestenene), er også placeret i det indre øre og udsender altid stimuli, når hovedet flyttes eller vippes.

Konstante hastigheder kan ikke mærkes.

Derfor uanset om du kører 70 km/t eller 200 km/t, medmindre andre sanseorganer som f.eks. øjet eller øret (støj ved kørsel) er med i bedømmelsen, har man uden **udsyn til omgivelserne** en fornemmelse samme hastighed. I en ren (koordineret) kurve mærkes der heller ingen ændring i positionen.

3.2 Sanser Illusioner (Forekommer stort set ikke i svæveflyvning som altid er VFR)

Øjet er overordnet alt andet, når det gælder om at fastslå kropstilling.

Uden udsyn kan der i visse situationer opstå fortolkninger pga. de påvirkninger kroppen udsættes for (Rumlig desorientering):

Manøvre	Sansemæssig oplevelse
Fartøgning - acceleration	Flyet stiger
Fartreduktion- deceleration	Flyet daler
Drej ind i kurve	Flyet stiger
Udretning fra kurve	Flyet daler
Efter ca. 10 sekunders stabil kurveflyvning	Flyet flyver ligeud
Stabilt spin i mere end ca. 10 sekunder	Flyet flyver lige ud
Udretning fra stabil kurveflyvning	Flyet drejer til modsatte side
Udretning fra stabilt spin	Spin i modsat retning

3.3 Svimmelhed (Vertigo)

Uden udsyn til omgivelserne er der ikke kun tale om sensoriske illusioner (jf. ovenstående skema), men også om ubehag og en massiv forringelse af følelsen af velvære, når flere faktorer er i spil samtidig.

Mest frygtet er svimmelhed på baggrund af rotation i flere retninger, kaldet vertigo. svimmelhed, som kan føre til totalt tab af orientering og dermed til farlig sløvhed, og ikke mindst kan føre til farlige flyvestillinger.

Faren for svimmelhed er især til stede i tilfælde af:

- Kurveflyvning og samtidig drejning af hovedet (f.eks. kigge ned efter noget man har tabt eller til siden for udkig).
- Overgang til opadgående eller nedadgående flyvning med samtidige hoveddrejninger eller -kipninger

Bemærk:

Uden tilstrækkelig træning og erfaring i blindflyvning, er flyvning uden udsyn til omgivelserne f.eks. i skyer ekstremt farligt. Hos utrænede piloter tager det normalt mindre end et minut, før der opstår en "ukontrolleret flyvesituation". Selv flyvestillinger med tiltagende hældning i drej kan ved høje hastigheder tolkes som ligeudflyvning

Foranstaltninger til at modvirke Vertigo

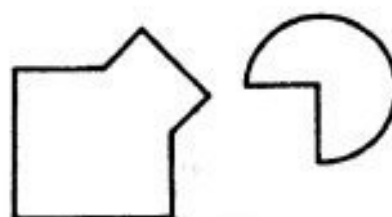
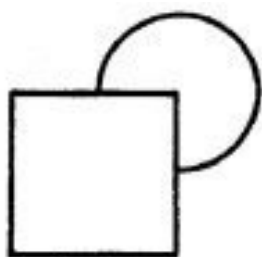
- Etabler ligeudflyvning i henhold til instrumenterne
- Stol på instrumenterne
- Hold hovedet lige, undgå yderligere drej
- Begynd ikke at foretage drej eller andre manøvrer, før svimmelheden er overvundet

3.4 Visuelle Illusioner

Men øjet kan også blive bedraget, selv om der er frit udsyn. På trods af udsyn kan der forekomme fejlfortolkninger af flyvestillinger og -positioner:

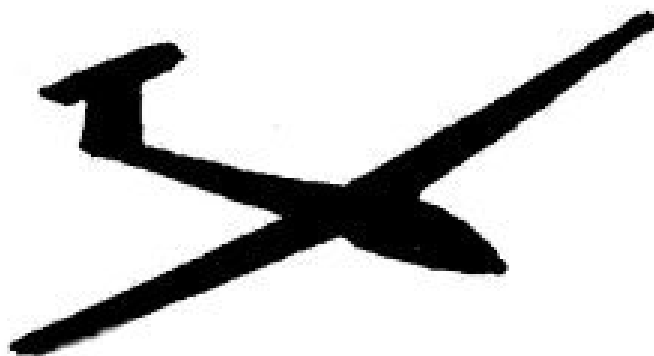
- En skrå horisontlinje, f.eks. i bjerge/kuperet terræn, skrånende sky undersider eller ved et lavt skrånende skydække, kan forlede piloten til at afstemme flyets hældning efter dette.
- En pilot, der er vant til at lande på en bred landingsbane, er mere tilbøjelig til at lande for lavt og for sent på en smal landingsbane,

- Hvis banen derimod er bredere end normalt, er der risiko for at nærme sig for højt og lande for tidligt.
- Ved meget flade indflyvninger synes starten af landingsbanen at være tættere på.
- Hvis indflyvningen er meget høj, synes landingspunktet at være længere væk.
- Hvis du nærmer dig en opadskrånende bane i korrekte højde, vil du føle, at du ligger for højt oppe.
- Hvis du nærmer dig en nedadskrånende landingsbane, har du derimod en tendens til at flyve for højt, fordi du tror at du ligger for lav.
- Hvis sigtbarheden er god, er der tilbøjelighed til at undervurdere afstande.
- Hvis sigtbarheden er dårlig pga. f.eks. varmedis, er der tilbøjelighed til at overvurdere afstande.



Hvilken figur er forrest ?

nedefra ? oppefra ?



4 Se, genkende, reagere

4.1 Øjets opbygning og funktion kortfattet

Det menneskelige øje opfatter lys i bølglængdeområdet fra 700 (rødt) til 400 nanometer (violet).

Synsnerven overfører stimuli fra øjnene til hjernen, hvor de opfattes som billeder. Rumligt syn (3D syn) er kun muligt hvis man har begge sine øjne.

Lyset passerer først gennem hornhinden ind i øjets forreste kammer. Gennem pupillen, den lille passage i øjet, som dannes af den farvede regnbuehinde (øjets blænde), linsen, det bagvedliggende glaslegeme for til sidst at ramme nethinden.

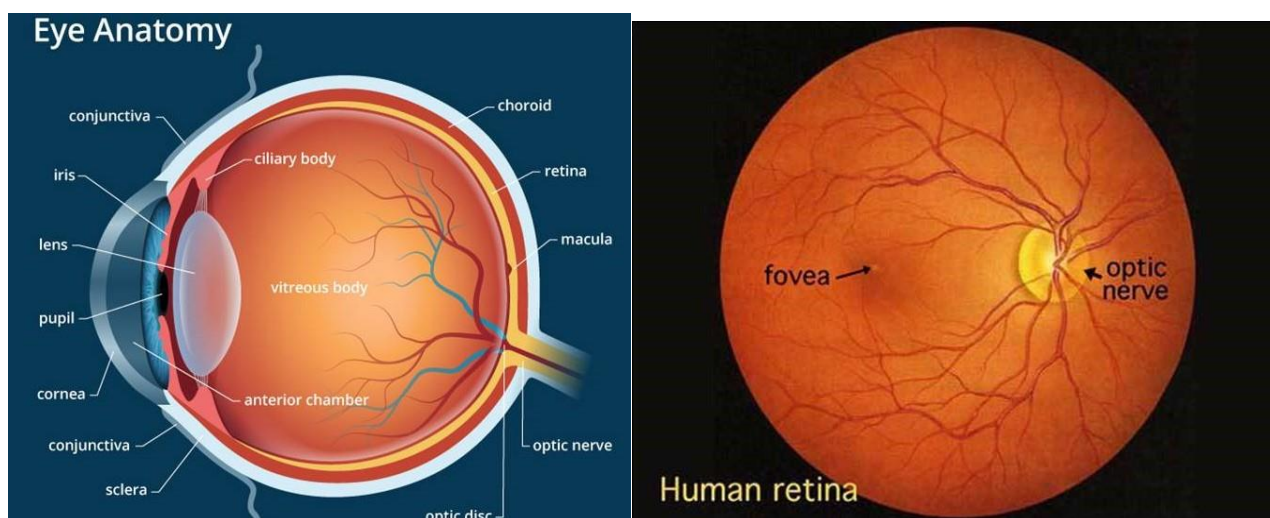
Nethinden er dækket i varierende tæthed med to forskellige typer fotoreceptorceller: Tappe til farvesyn og stave til nattesyn.

I øjets akse, lige bag linsen på øjets bagvæg, er der en lille fordybning i nethinden. (latin: fovea centralis). Her er tappene placeret og danner den såkaldte gule plet, Det er her man har sit fokuserede og skarpeste syn, dvs. højeste opløsningsevne, men det er også det sted, hvor man har det dårligste nattesyn. Det er derfor, at du skal kigge ca. 10 gr. forbi objekter om natten for at kunne se dem så skarpt som muligt.

Uden for den gule plet består nethindens (retina) lysfølsomme celler kun af stave, som ser alt i sort/hvidt. Det er dette område af nethinden, som er ansvarlig for vores orienteringssyn. Det er her at vi registrerer, at der er noget ved siden af os, noget oven over os, noget ved fødderne, osv. og det bliver uendeligt meget tydeligere hvis der samtidig er bevægelse. Når vi ikke til daglig oplever, at vores billeder af omverdenen er farvede i midten og sort/hvide i periferien, skyldes det at hjernen "farvelægger" det, der ligger uden for centralsynet.

Nervefibre udgår fra de lysfølsomme fotoreceptorceller og er samlet i et bundt ud af øjet som synsnerven. Da der hverken er tappe eller stave på dette sted, har vi et lille område uden billeddannelse som man kalder **den blinde plet**.

Vi har alle oplevet ved f.eks. bilkørsel, at en fodgænger eller en cyklist, til trods for at vi har set os for, tilsyneladende pludselig dukker ud af ingenting. Det er fordi billedet er blevet dannet præcis på den blinde plet, det man i almindelig tale kalder den døde vinkel. Det er derfor meget vigtigt at være opmærksom på, at synet har denne begrænsning (det kunne være et fly på skærende kurs), **derfor scanning!** – se 4.4



Øjets opbygning

For at skabe et skarpt billede af objekter på nethinden i forskellige afstande, er det nødvendigt at linsen er passende krummet, hvilket sker ved hjælp af en ringformet muskel kaldet ciliarismusklen.

Det betyder, at nærtliggende og fjerntliggende objekter ikke kan opfattes skarpt på samme tid

4.2 Genkendelse

Kun objekter, som der allerede findes et billede af i hukommelsen, kan genkendes. Hjernen ved hvordan et hus ser ud, derfor genkender vi det med det samme vi ser et.

Billedgenkendelse kan ske på forskellige måder: Vi kan se et billede i fjernsynet, vi kan se et fotografi, vi kan se tegninger osv., men også ved hjælp af en beskrivelse eller ved bare at bruge vores fantasi er vi i stand til at danne/genkende billeder af genstande

Genkendelse af objekter koster tid, fordi den rent visuel opfattelse til identifikation gennemgår flere faser:

- Fra den første visuelle kontakt til opfattelsen i hjernen (Hovsa der er noget, der flyver!). ca. 0,1 sekunder
- Fiksering af objektet (se på det, skarphedsindstilling af øjets linse): ca. 0,2 sekunder
- Erkendelse (Aha, det er ikke en fugl, men et svævefly, der kommer imod os!): ca. 0,7 sekunder

Så du skal regne med mindst et sekund, før du har forstået, hvad og hvordan noget bevæger sig,. Dette tidsrum varierer meget fra person til person, og kan hurtigt stige mange gange mere ved stress, træthed eller sygdom.

4.3 Reagere

Hvis man opdager et luftfartøj under det helt obligatoriske udkig, skal der træffes en beslutning, som afhænger af vurderingen af situationen (farlig eller ufarlig?).

Hvis det skønnes nødvendigt at gribe ind, skal der foretages styrekorrektioner, og flyet skal reagere på det. Dette koster også værdifuld tid.

Forskellige undersøgelser har vist følgende gennemsnitsværdier:

- Fra opdagelse til beslutning (en på modsat kursus opdaget, jeg viger opad til højre): ca. 2 sekunder
- Betjening af styregrejer (pind og rorpedaler helt til højre, let træk): ca. 0,5 sekunder
- Flyets reaktion til den ønskede nye stilling (45gr. krængning, næse op, indledning afdrej): ca. 2 sekunder.

Det betyder: I bedste fald at du skal bruge 2,5 sekunder fra situationen er blevet forstået, indtil der er opnået en ny flyveretning der forhindrer kollisionen Alt-i-alt går der under gode betingelser knap fem sekunder fra den første erkendelse af faren til der er etableret en ny kurs.

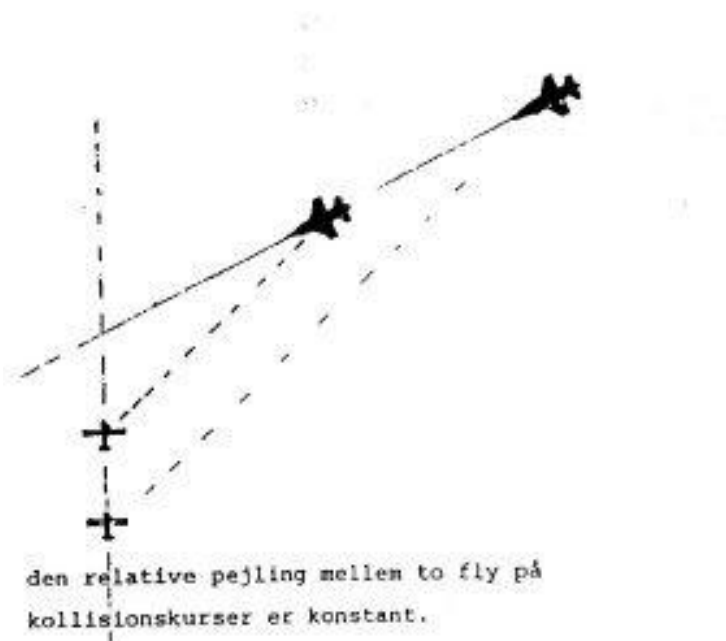
Et taleksempel eksempel:

Hvis to svævefly mødes på kollisionskurs - hver især med en hastighed på 150 km/t - vil hvert svævefly tilbagelægge en strækning på ca. 40 m, fra situationen opstår og erkendes, plus ca. 100 m, indtil der er foretaget en undvigemanøvre. Det betyder, at i en afstand på ca. 300 m, er det allerede kritisk, hvis kun den ene af de to erkender situationen og reagerer korrekt.

Hvis ingen af dem er opmærksomme, og afstanden når ned på 80 m vil der uundgåeligt ske en kollision, uden at nogen af dem er klar over hvad der skete

Hvis begge parter har erkendt kollisionsfaren korrekt og i tide, er der stadig en høj risiko, hvis undvigemanøvren ikke finder sted på en sådan måde, at banerne adskilles, fordi ingen af piloterne kan forudse, i hvilken retning den anden vil korrigeres. Situationen bliver næsten håbløs, da det går op for dem begge, at de har ændret deres baner til den samme kurs og derfor stadig er på vej mod hinanden.

Den automatiske modkorrektion fra begge piloter vil kun medføre at problemet antager en endnu mere dramatisk form. Du ved, hvordan det er som fodgænger på fortovet, at du står lige over for ham der gik imod, hvor i begge har gjort flere forsøg med højre/venstre undvigelse



4.4 Udkig

For at opdage farer så hurtigt som muligt anvendes systematiseret udkig, såkaldt scanning, hvor himlen scannes i overlappende sektioner.

En god rutine kunne f.eks. være at begynde med udkig til venstre og derefter i sektioner med overlap bevæge sig mod højre, for til slut at kontrollere instrumenterne. Proceduren gentages med passende intervaller under hele flyvningen.

Vurderingen af afstande og størrelser bliver kun relativt sikrere kun med stigende erfaring. Men selv den dygtigste pilot kan begå fejl, på grund af den måde, øjet og hjernen fungerer på.

Følgende gør sig gældende:

- ✓ Ved lav sigtbarhed (dis/tåge) synes objekter at være længere væk end de reelt er.
- ✓ Små fly ser ud til at være længere væk ud end store fly.
- ✓ Insekter på cockpitvinduet identificeres som fly.
- ✓ Hastigheden af fly på skærende kurs undervurderes, fordi det i første omgang ser ud til at gå langsommere end det reelt gør
- ✓ Øjet indstilles skarpsyn på korte afstande, når himlen er konturløs. (f.eks. inden for hooden)



Ved svæveflyvning i termik skal følgende regler strengt overholdes:

- Kontroller luftrummet for anden trafik, inden du begynder at kurve (Fik du set bagud?).
- Tjek også luftrummet over dig, før du trækker op.
- Hvis der er flere svævefly i boblen, skal du holde visuel kontakt med dem alle.
- Når du forlader boblen, skal du holde en sikker afstand fra de lavere flyvende svævefly (dyk ikke fart på før du er helt ude af boblen).

4.5 Beskyttelse af øjnene

De lysfølsomme celler i nethinden kan blive uopretteligt beskadiget, hvis de udsættes for høj lysintensitet. Det er f.eks. tilfældet, hvis du ser direkte på solen eller på en svejseflamme.

Selv **UV-lys**, som er mere intenst med stigende højder, kan også på lang sigt føre til betydelig synsnedsættelse.

Som beskyttelse bør piloter bære solbriller med følgende egenskaber:

- Lysintensiteten bliver reduceret for at undgå blænding, men uden at nedsætte synsstyrken.
- Farverne skal dæmpes på en sådan måde, at farvediskriminationen ikke forringes.
- Der skal absorberes så meget UV-lys som muligt.

Briller, der automatisk tones efter lysintensiteten, tilpasser sig relativt godt til forskellige lysforhold, men disse fototrope glas har brug for en vis tid til at indstille sig, således at der i tilfælde af hurtige lysændringer (f.eks. ved udkig for at observere luftrummet og derefter kig ned på kortet) kan opstå problemer med lysintensiteten.

Briller, der polariserer lyset helt eller delvist, er ikke særlig velegnede til flyvning, da de kan give betydelige vanskeligheder ved aflæsning af instrumenternes display, særlig instrumenter med LCD skærme.

5 Sundhed og velvære

En fornuftig kost, tilstrækkelig fysisk aktivitet og en fornuftig brug af stimulerende midler er et godt grundlag for en længerevarende pilotkarriere.

Ikke desto mindre er der på grund af sygdom eller uagtsomhed, tidspunkter, hvor en pilot ikke kan flyve. Derfor er følgende de vigtigste grundregler.

5.1 Sygdom og medicinering

Som en generel regel bør du ikke flyve, hvis du lider af nogen form for akut opstået sygdom

Som omtalt i afsnit 2.4 kan selv en simpel forkølelse forårsage betydelige problemer, Hvis der anvendes medicin - ordineret af en læge eller selvordineret - er det sædvanligvis ikke tilrådeligt at flyve. Selv tilsyneladende harmløse produkter som f.eks. næsespray mod allergi (antihistaminer) kan indeholde stoffer, der kan nedsætte årvågenhed og/eller koncentrationsevne og i visse tilfælde virke direkte søvndyssende. De fleste nyere præparater er dog uden denne effekt

Det er i sidste ende en luftfartslæge, der træffer beslutningen om, hvorvidt en pilot må tage medicin i et bestemt tilfælde eller ej. Den praktiserende læge er ikke bemyndiget til at gøre det.

Al længerevarende medicinsk behandling til en pilot skal godkendes af luftfartslægen. Der er adskillige piloter, der har dispensation for sygdomme, der kan holdes i skak med medicinsk behandling. (F.eks. forhøjet blodtryk)

Vær opmærksom på at medicin, som er mærket med en **rød trekant, er trafikfarlig!**

5.2 Vaccinationer og stik

- ✓ Vaccinationer: Ingen flyvning i 24 timer.
- ✓ Lokalbedøvelse eller fuld narkose: ingen flyvning i 24 timer.

Der skal også udvises forsigtighed efter insektstik. Efter f.eks. et hvepsestik kan allergiske reaktioner stadig forekomme flere timer senere. Man skal generelt være opmærksom på at allergiske reaktioner kan opstå timer senere, og at de kan føre til manglende handleevne eller bevidstløshed.

5.3 Alkohol, narkotika og andre kritiske stoffer

Det siger sig selv, at du ikke bør indtage noget, der har en negativ indflydelse på den fysiske og mentale ydeevne, hvis du ønsker at sætte dig ved styrepinden.

Alkohol påvirker ligesom de fleste andre stoffer hjernen, hjertet, stofskiftet og kredsløbet og fører, hvis det tages kontinuerligt, med tiden til personlighedsændringer med en nedgang i mentale og fysiske evner og færdigheder.

I henhold til Lov om Luftfart § 50 tolereres en promille på max. 0,2 ved betjening af luftfartøjer, men i praksis gælder i alle flyveklubber **0 promille grænsen**, dvs. det er ikke tilladt at drikke, selv om det kun er små mængder.

Det er vigtigt at vide, hvordan alkohol nedbrydes i menneskekroppen: Det tager ca. en time at reducere alkoholpromillen med 0,15 promille (En genstand 12gr på 5 kvarter), og intet kan fremskynde det, hverken kaffe eller kolde ansigtsvaskninger (Virker kun i Cowboyfilm).

Var festen god i går? Med masser at drikke? Husk at elimineringen af alkohol foregår med en konstant hastighed, som ovenfor beskrevet, og at du, selv om du føler dig fit for fight dagen efter, stadig kan have betydelige mængder alkohol i blodet Har du tømmermænd og behov for hovedpinemedicin, siger det sig selv, at flyvning overhovedet ikke kommer på tale!

Derfor skal følgende regler overholdes nøje:

- Ingen flyvning under påvirkning af alkohol!
- Efter et betydeligt alkoholforbrug skal du holde en flyvepause i mindst 24 timer.

5.4 Rygning

Tobaksrøg indeholder carbon-monoxid som forbrændingsprodukt, og carbon-monoxid kan forårsage alvorlige forgiftningssymptomer (se afsnit 2.3).

Ud over den reducerede højde tolerance har de mange andre stoffer i røgen, først og fremmest nikotin og tjære, en ødelæggende virkning på det menneskelige legeme over tid.

De fleste rygere har dog kompenseret den ”kroniske iltmangel” ved at producere flere røde blodlegemer og dermed opnået højere iltbindingskapacitet. Det er samme mekanisme som gør sig gældende ved højdedoping.

5.5 Transportsyge

Utrænede eller følsomme piloter og passagerer kan miste fornøjelsen ved at flyve mere eller mindre hurtigt, fordi - især i svæveflyvning, hvor de uundgåelige konstante ændringer i accelerationen -bump i termikken, ud og ind af kurveflyvning med roterende horisont osv., hurtigt fører til kvalme, opkastning og manglende evne til at handle.

Årsagerne til denne tilstand er den såkaldte kinetose (transportsyge) som er irritationer i igevægtsapparatet (Buegangene og øresten – se afsnit om øret), som ikke kan behandles. Som pilot er du mindre udsat for dette, fordi du normalt ved, hvilke påvirkninger du kan forvente efter et styreudslag på pind/pedaler, og f.eks. i tilfælde af turbulens er forberedt på ”hoppen og dansen”.

For passagerer, der måske flyver for første gang, vil der ud over de hidtil ukendte fornemmelser, som regel også være en del spænding/nervøsitet, som, afhængigt af deres mentalitet og evne til at håndtere stress, kan forværre luftsysten i større eller mindre grad.

Foranstaltninger mod dette vil være:

- Giv medicin mod luftsygdom (før flyvningen), men ikke til piloten!
- Tal med passagererne på en beroligende og forklarende måde.
- Meddel planlagte ændringer i kurs, højde og flyvestilling.
- Udføre koordinerede, smidige flyvemanøvrer.
- Sørg for god ventilation.
- Kig langt frem i horisonten.
- Hav brækposer klar i tilfælde af en nødsituation.
- Land så hurtigt som muligt, når de første tegn på kvalme opstår.

5.6 Sammenfatning: Simple regler for optimal ydeevne

På baggrund af de hidtil beskrevne punkter kunne man få det indtryk, at de potentielt mange påvirkninger, som mennesker er udsat for i forbindelse med flyvning, gør det næsten umuligt at opholde sig i luftrummet. Men hvis du følger et par simple grundregler og ikke tilsidesætter naturlovene, kan glæden ved at flyve opretholdes usvækket til alderen eller flyvelægen sætter en stopper for den:

- Sæt dig ikke i flyet hvis du er sulten eller tørstig - Uden mad og drikke duer helten ikke! Men spis heller ikke for meget.
- Glem ikke at gå på toilettet før flyvning. En fyldt blære kan gøre dig desperat, hvis du ikke har mulighed for at komme af med vandet i flyet.

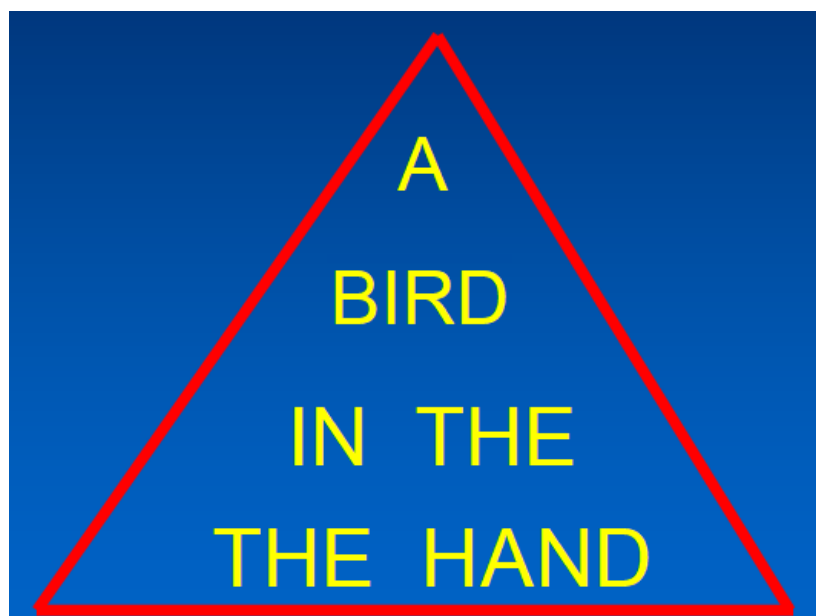


- Sørg altid for at have nok væske med til længere ture, især hvis det er meget varmt: En velreguleret væskebalance har også en positiv effekt på den mentale præstation.
- Under lange flyvninger vil det være hensigtsmæssigt at spise en snack i ny og næ en håndfuld frugt, frugtblanding med nødder, et par bidder brød, en banan eller en chokoladepåse.
- Spis eller drik ikke noget før eller under flyvningen, som kan påvirke opfattelsen, årvågenhed eller koncentration. (f.eks. energidrikke)
- På varme dage skal du bære en beklædning, der gør dig i stand til at slippe af med varmen. Bær altid temikhat, som evt. kan gøres våd før start. 20% af kroppens varmeudveksling sker gennem hovedet! Sørg for god ventilation i cockpittet så der ikke opstår overophedning, som notorisk nedsætter den fysiske og mentale ydeevne, og som i yderste konsekvens, kan medføre kollaps.
- På kolde dage eller ved forventede store højder, skal du have passende tøj på. Du skal især være opmærksom på fødderne. Hav varme, **tørre** uldsokker på, brug evt. moon boots. Der findes efterhånden en del batteriopvarmede sokker og såler, som er særdeles effektive. Iskolde fødder gør dig nærmest desperat, og har en eklatant negativ indvirkning på dine præstationer.
- Hav iltforsyning klar hvis der er udsigt til at din flyvning bringer dig over 10.000ft.
- Komfortable, ergonomiske sæder, der også giver et godt udsyn til instrumenter og omverdenen er ikke en luksus, men en nødvendighed på lange flyvninger.
- Før du flyver, er det en god idé at forberede dig på alle faser af den planlagte tur (cockpitcheck, herunder afbrudt start, passage af kontrolzoner, radiofrekvenser, hav styr på vejrprognoserne, så du har en klar fornemmelse af, hvor det kan blive svært. Har du nok vand med, er påklædningen i orden. Som en selvfølge har du fuldstændig styr på flyets instrumentering og betjeningen. Kommer du langt ned udser du dig egnede udelandingsmarker. Alle disse forberedelser er med til at reducere negativ stress og giver masser af overskud til at håndtere flyet. **Tjeklister er en fremragende idé**
- Sørg for, at du får nok søvn og er udhvilet. Det er en betydelig fordel at være i god fysisk form og det kan kun anbefales at man dyrker regelmæssig motion. Du må ikke flyve umiddelbart efter fysisk anstrengelse. Det er helt i orden, at det er dig der holder vingetip og dine kammerater, der skubber flyet til startområdet, så du ikke er helt forpustet og svedig når du sætter dig i cockpittet før start.
- Ingen flyvninger i situationer med permanent stress, f.eks. eksistentielle problemer, Familiemæssig eller arbejdsmæssig overbelastning.

OBS

Du kan muligvis snyde med færdsels- og skatteloven, men forsøger du at snyde med tyngdeloven, er der kontant afregning!

Det er farligere at flyve, end det er at samle på frimærker, selvom jeg personligt godt kunne forestille mig, at man kunne dø af kedsomhed ved sidstnævnte. Men hvis man udviser rettidig omhu, og altid gør, som man er uddannet til under skoling, og ikke mindst er opmærksom på de forhold, der er beskrevet i dette kompendium, vil svæveflyvning for alle praktiske formål være helt ufarligt, og der vil ligge mange vidunderlige oplevelser og vente på dig som pilot. Svæveflyvning kan være stærkt vanedannende.



Hjernen vil bestemme