

HUMAN FACTORS VOOR DE ZWEEFVLIEGOPLEIDING



MEDISCHE ZAKEN

I AM SAFE

V 1.3
P.M. de Grood
05-03-2008

INHOUDSOPGAVE

1	Algemene medische eisen	3
2	Beperkingen van het bewijs van medische geschiktheid.	3
3	I AM SAFE	4
3.1	Illness of ziekte.....	4
3.2	Alimentation.....	5
3.4	Medication.....	6
3.5	Stress	6
3.5.1	Lifestyle Stress	7
3.5.2	Hurry up syndroom	8
3.5.3	Uiterlijke symptomen van stress	8
3.5.4	Lichamelijke symptomen van stress	8
3.5.5	De gevolgen van stress	9
3.6	Alcohol.....	9
3.7	Fatigue of vermoeidheid.....	10
3.8	Emotion	12
4	De Gassen.....	13
4.1	Zuurstof	13
4.2	Zuurstoftransport capaciteit.....	15
4.3	Stikstof	15
5	Zien en waarnemen	17
5.1	Het Zien.....	17
5.2	Het Waarnemen.....	19
5.2.1	Waarnemen en reageren	20
5.2.2	Visuele illusie tijdens de landing	21
5.2.3	Doelfixatie.....	22
5.2.4	Waarnemen en gezondheid	22
6.	Horen en evenwicht.....	23
6.1	Pressure vertigo	23
6.2	Evenwicht.....	24
6.3	Correolis illusie	24
6.4	Leans	25
6.5	Somatografische illusies.....	25
7	G-krachten	27
7.1	Effecten op de bloedsomloop.....	27
7.2	Effecten op de rest van het lichaam	28
7.3	Misselijkheid en braken	29
7.4	RED-OUT	29
8	De oudere vlieger	30
8.1	Het algemene verouderingsproces	30
8.2	Waarneming	31
8.2.1	Ogen	31
8.2.2	Oren.....	31
8.3	Geheugen.....	32
8.4	Probleem oplossend vermogen en besluitvaardigheid	32
8.5	Psychomotore coördinatie (reactiesnelheid)	32
8.6	Informatieverwerking	32
8.7	Aandacht en stress	33
8.8	Gebruik van geneesmiddelen.	33
8.9	Adviezen aan oudere vliegers	33

1 Algemene medische eisen

De mens heeft zich geëvalueerd tot het leven op land. Rechtop lopend met een snelheid van een paar kilometer per uur, bij 1 atmosfeer luchtdruk, niet onderworpen aan extreme G-krachten en de mogelijkheid tot rusten wanneer men dat wil. Door te gaan vliegen komen we in een andere wereld terecht. We gaan ons driedimensionaal bewegen, met veel hogere snelheden dan waaraan ons lichaam gewend is. Waar we blootstaan aan G krachten, aan zuurstofgebrek. Waar we de vaste grond onder onze voeten missen om ons te oriënteren. Kortom met vliegen proberen we vogel te zijn, maar dan wel zonder de bijzondere eigenschappen die een vogel met de evolutie heeft mee gekregen.

Met het vliegen stellen we onnatuurlijke eisen aan ons gestel. Die eisen kunnen wel eens te hoog zijn. Willen we veilig vliegen dan moeten we ons bewust zijn welke eisen het vliegen aan ons stelt. Naast algemene eisen van lichamelijke gezondheid, moeten wij ook geestelijk gezond zijn. Als we in de lucht zijn, zullen we tot en met de landing in staat moeten zijn het vliegtuig te besturen. Acute lichamelijke of geestelijke ongeschiktheid leidt tot levensbedreigende situaties.

Het drie dimensionaal bewegen is voor onze zintuigen ongewoon. Onze hersenen moeten leren de informatie van de zintuigen anders te combineren en ze te plaatsen in het drie dimensionale vlak. Daar is training voor nodig.

Goed vliegerschap vraagt om psychologische factoren als stressbestendigheid, intelligentie en creativiteit. Eigenschappen waar een groot beroep op wordt gedaan als de vlieger met zijn vliegtuig in ongewone situatie terecht komt.

De mens is geen vogel en toch gaan we de uitdaging aan te vliegen.

2 Beperkingen van het bewijs van medische geschiktheid.

In de voorschriften over de medische eisen die aan een vlieger gesteld worden, staat in de eerste regel dat een vlieger zowel lichamelijk als geestelijk geschikt moet zijn het luchtvaartuig te besturen.

Het bezit van een officieel bewijs van medische geschiktheid is geen vrijbrief om onder alle omstandigheden gedurende de looptijd van het medical een zweefvliegtuig te besturen. Op het medical staat bij de kleine letters duidelijk beschreven dat:

“.....zij geen gebruik mogen maken van de bevoegdheden waartoe zij op grond van het vliegbewijs gerechtigd zijn, op elk moment dat zij zich bewust zijn van een afname van hun medische geschiktheid waardoor zij niet meer veilig hun taken kunnen uitvoeren.....”

Verder staat geschreven dat vliegers:

“.....geen voorgeschreven of vrij verkrijgbare medicijnen of kruiden dienen te gebruiken of een andere behandeling dienen te ondergaan totdat zij zich overtuigd hebben dat de medicijnen of kruiden geen negatieve invloed hebben op het uitvoeren van hun taken. Bij twijfel dient het advies van de vliegmedische arts respectievelijk keuringsarts, gevraagd te worden.....”

De medische keuring is een momentopname en ontslaat de vlieger en zijn omgeving er niet van om elke keer dat hij zijn sport wil beoefenen kritisch te kijken naar zijn geestelijk en lichamelijke gezondheidstoestand. Het uitgangspunt bij zo'n toetsing is het gegeven dat elke lichamelijke of geestelijke terugslag, hoe klein ook, leidt tot verminderde bekwaamheid het luchtvaartuig te besturen. Juist op de momenten dat het op alle bekwaamheid aankomt zal de vlieger minder presteren, waardoor de kans op incidenten of ongelukken vergroot wordt.

Bij een lichamelijk of geestelijke terugslag handelt de vlieger onverantwoord als hij toch gaat vliegen. Wij vliegen voor ons plezier. Laten we dat niet vergallen door een kraak of erger.

3 I AM SAFE

De checklist I AM SAFE is een goed uitgangspunt om te toetsten of de geestelijke en lichamelijke bekwaamheid voldoende is. Scoort een vlieger negatief op een van deze punten, dan dient hij elk geval niet zelfstandig te vliegen. Meevliegen als passagier zou eventueel kunnen afhankelijk van wat er aan de hand is.



Mal practice.

Er is wetenschappelijk onderzoek gedaan, waarbij werd gekeken of de I AM SAFE checklist in de geneeskunde zinvol is. Aangetoond werd dat artsen die negatief scoorden met de I AM SAFE checklist, een onaanvaardbaar hoog percentage 'mal practice cases' hadden, waarvan een hoog percentage leidde tot het onnodig overlijden van de patiënt.

I	Illness	ben ik vrij van ziektes of andere lichamelijke ongemakken	ja	nee
A	Allimentation	heb ik goed gegeten en voldoende gedronken	ja	nee
M	Medication	ik gebruik geen medicijnen	ja	nee
S	Stress	ik heb geen chronische of acute stress	ja	nee
A	Alcohol	Ik heb de laatste 10 uur geen alcohol gebruikt	ja	nee
F	Fatigue	ik ben goed uitgerust	ja	nee
E	Emotions	Ik ben niet opgewonden, geprikkeld of verdrietig	ja	nee

3.1 Illness of ziekte.

Bij een acute ziekte is het afweersysteem van het lichaam geactiveerd. De stoffen die hierbij vrijkomen verminderen het geestelijk en lichamelijk prestatievermogen van de mens. Topsporters weten dat maar al te goed.

Bovenste luchtweginfecties leiden tot een verminderde zuurstof opname. Zwelling van het neuslijnvlies zorgt ervoor dat de buis van Eustagius (verantwoordelijk voor de beluchting van het middenoor) verstopt raakt waardoor niet geklaard kan worden.

Juist op de hoogte waar zweefvliegers zich meestal ophouden kan dit tot zeer vervelende problemen leiden, zoals heftige oorpijn.

Maag en darm bezwaren leiden tot een versnelde passage van het voedsel en ophoping van gassen in het darmstelsel. Het gevolg is buikkrampen tijdens de vlucht. Het flatuleren (het laten ontsnappen van darmgassen) kan in zo'n geval gepaard gaan met dunne ontlasting.

Hoofdpijn is een symptoom van diverse ziektes. De ziekte zelf is meestal al reden om op dat moment ongeschikt te zijn voor vliegen. Het slikken van een pijnstillers geneest niet, maar onderdrukt slechts de symptomen.

Het beste advies, als men zich niet lekker voelt: niet vliegen.

3.2 Alimentation

De stelregel is: zorg voor goede voeding en voldoende drinken.

Met name het drinken verdient meer aandacht. Minimale vocht behoefte is 100 ml per uur. Inspannende activiteiten, zeker bij warm weer, gaan gepaard met zweten. Elke vorm van versnelde ademhaling, door inspanning of door vliegen op hoogte, leidt tot een verhoogde afgifte van water via de ademhaling. Uitdroging leidt tot concentratie verlies. Dit gebeurt al bij een vocht tekort van 1% tot 2%.

Verloop vocht balans van een denkbeeldige vlieger

tijd	activiteit	intake	verlies door zweten of ademhaling	Regulier vochtverlies 100 ml/u	gestaffeld verloop van het vochtverlies in ml
07.45	ontwaken				-800
08.00	ontbijt/koffie/melk	375			-425
10.00	clubhuis koffie	200		200	-425
10.00-11.00	monteren	150	100	100	-475
11.00-13.00	werken op strip		100	200	-775
13.00-16.00	vliegen		450	300	-1525
		725	650	800	

In het kader staat een voorbeeld van de denkbeeldige vlieger. De hoeveelheid vocht opname lijkt normaal. Maar de vlieger tijdens de landingsmanoeuvres 1,5 liter vocht te kort. Hij heeft duidelijk dorst. Hij is uitgedroogd en heeft daardoor een verminderd concentratievermogen. Juist op het moment van een spannende final glide en landing op een vol veld.

Om het percentage vocht tekort te berekenen geldt de formule:

$$\text{lichaamsgewicht(kg)} \times 0,8 : 100 = 1\%$$

Iemand van 80 kg met een vocht achterstand van 640 ml. is voor 1% gedehydrateerd.



fig 1 dehydratie en dorstsymptomen

Voldoende drinken zorgt ervoor dat we ook voldoende urineren. Tijdens lange vluchten kan een volle blaas al voldoende zijn om de vlieger af te leiden. Een volle blaas kan hoge bloeddruk veroorzaken, maar ook een vagale reactie (lage bloeddruk, lage hartslag, slaperigheid en bewusteloosheid.) De beste oplossing om te urineren in een zweefvliegtuig is gebruik te maken van een incontinentie luijer. Het is wel zaak van te voren te leren de aangeleerde weerstand om in de broek te plassen, te overwinnen.

Er is veel misverstand over het beste voedingsadvies. Het beste advies zich te houden aan de vaste tijden voor het ontbijt, lunch en avondeten. Ons lichaam is gewend aan deze tijden. Bij langdurige inspanningen worden snel resorbeerbare voedingsmiddelen als `snack` aanbevolen. Na het nuttigen van een volumineuze maaltijd reageert het lichaam met een verhoogde vagale activiteit, die zich kenmerkt door toename van de bloedtoevoer naar de darmen. Om te voorkomen dat de spieren te veel bloedtoevoer vragen, stimuleren de hersenen een gemoedstoestand van lusteloosheid: het uitbuiken.

3.4 Medication

Medicijnen worden ingenomen om een ziekte te bestrijden of een om de symptomen van een ziekte. Als zij chronisch gebruikt worden is dat een onderwerp van gesprek tijdens de keuring. Het innemen van medicijnen hoeft iemand nog niet ongeschikt te maken (veel medicijnen zijn wel toegestaan in de luchtvaart), maar de reden waarvoor men het inneemt betekent vrijwel altijd dat de vlieger op dat moment medisch ongeschikt is. Bij twijfel kan de Commissie Medische Zaken of de keuringsarts om advies gevraagd worden.

Gebruik van medicijnen voor een korte periode, al of niet op voorschrift van een arts, bv pijnstillers, antibiotica, betekent dat de vlieger verminderd geschikt is om zijn vaardigheden uit te oefenen. Niet vliegen is dan het beste advies.

3.5 Stress

Een definitie van STRESS
'De omgeving vraagt meer van de mens dan hij kan verwerken'

Iedereen ondervindt vrijwel altijd enige vorm van stress. Een bepaalde hoeveelheid stress - een beter woord voor deze geringe hoeveelheid stress is gespannen zijn - is zelfs goed omdat het je alert houdt en een te groot gevoel van tevredenheid of nonchalance voorkomt. Effecten van alle vormen van stress zijn echter cumulatief en zullen, indien er niet goed mee wordt omgegaan een ondraagbare last worden.

Gewoonlijk nemen de prestaties van iemand toe als de stress groeit. We kunnen dan nog spreken van gezonde spanning. De prestaties bereiken echter op een gegeven moment een hoogtepunt en beginnen zeer snel te verminderen als de stress nog verder groeit en betrokken niet in staat is hier goed mee om te gaan. We zijn dan aanbeland in het gebied van de pathologische (ziekelijke) stress. De vaardigheid om effectieve beslissingen te nemen gedurende de vlucht wordt door stress zeer negatief beïnvloed. Factoren die als zg. 'stressoren' bekend staan kunnen het risico van het maken van fouten in de cockpit verhogen. We herkennen drie vormen van stressoren.

STRESSOREN

Fysieke Stressoren—Omstandigheden die met de directe omgeving te maken hebben zoals extreme temperatuur, relatieve vochtigheid, veranderingen in luchtdruk, geluid, trillingen en gebrek aan zuurstof.

Fysiologische Stressoren—Fysiologische omstandigheden zoals vermoeidheid, zich niet fit voelen, roken, slaapttekort, gemiste maaltijden (die leiden tot een lage bloedsuikerspiegel) en ziekte.

Psychologische Stressoren—Sociale of emotionele factoren, zoals een overlijden in de familie, een scheiding, een ziek kind of een negatieve beoordeling in het werk. Ook een geestelijke workload zoals het analyseren van een probleem, een vliegtuig navigeren of het maken van beslissingen.

Ook ziet men wel eens de indeling directe en indirecte factoren.

STRESSOREN

Directe Stressoren—Omstandigheden die met de directe omgeving te maken hebben zoals extreme temperatuur, relatieve vochtigheid, geluid, trillingen, turbulentie en gebrek aan zuurstof.

Ook een geestelijke workload zoals het analyseren van een probleem, een vliegtuig navigeren of het maken van beslissingen. Vermoeidheid.

Emotionele factoren als ruzie, getuige zijn van een ongeluk etc.

Indirecte Stressoren—Gebrek aan fitheid, chronisch slaapttekort en ziekte. En problemen thuis, familie of op de werksituatie.

3.5.1 Lifestyle Stress

Een vorm van stress, waarvan het gevaar vaak onderkent wordt, is Lifestyle Stress. Populaire termen zijn overspannenheid of burn out. Het zijn de persoonlijke problemen die niets met vliegen te maken hebben, maar er wel voor zorgen dat de vlieger niet meer adequaat reageert, zodra hij te maken krijgt met directe stressoren. In onderstaande tabel zijn een aantal persoonlijke situaties weergegeven. Uit onderzoek is gebleken dat als iemand tussen de 50 en 70 punten scoort, er ernstig getwijfeld moet worden aan zijn capaciteit om zorgvuldige afwegingen en goede beslissingen te nemen. Het fenomeen dat stress cumulatief is ligt hieraan ten grondslag.

Life Style Stress		
1	Is iemand in uw directe omgeving overleden	50
2	Verdenkt u uw zakenpartner van bedrog	40
3	Is een van uw familieleden ongeneeslijk ziek	37
4	Bent u onzeker over de relatie met uw partner mbt. overspel	36
5	Heeft u onvoldoende rust tussen recente vluchten gehad, of leidt u de laatste dagen aan slapeloosheid	34

6	Ondervindt u problemen met uw kinderen	33
7	Bevalt uw partner binnen de komende vier weken	32
8	Had u recent een ernstig meningsverschil met uw partner	31
9	Bent u aan het bijkomen van alcohol/drugsgebruik	30
10	Heeft u serieuze financiële problemen	29
11	Ziet u een rechtszaak tegemoet	29
12	Bent u verontrust over het behoud van uw huidige baan	26
13	Trouwt uw dochter over een week	25
14	Bent u kortgeleden verhuisd	23

3.5.2 Hurry up syndroom

Een andere vorm van een veel voorkomende stress situatie is het hurry up syndroom.

Door de gehaastheid vernauwt het denken. Zaken worden vergeten. Verkeerde beslissingen worden genomen. Het waarnemen verslechterd en de aandacht voor wat anderen zeggen is duidelijk afgenomen. Alle symptomen en gevolgen van stress zijn bij het hurry up syndroom aanwezig.

De symptomen van een gestresst persoon zijn herkenbaar maar worden zelden als zodanig gediagnosticeerd. Toch is het van belang ze bij anderen te herkennen en er rekening mee te houden.

3.5.3 Uiterlijke symptomen van stress

- **Humeurig zijn**
- **Meer roken**
- **Meer drinken**
- **Karakter verandering**
- **Frustratie**
- **Agressiviteit**
- **Eerder in conflicten geraken**
- **Huwelijksproblemen**
- **Belangrijke zaken vergeten**
- **Gevaarlijk vlieggedrag**
- **Wetsovertredingen, starheid, etc.**

Bij stress zijn een aantal lichamelijk symptomen te herkennen. afhankelijk van de hoeveelheid stress. Het kan variëren van opgewondenheid tot volledige verstarring.

3.5.4 Lichamelijke symptomen van stress

- **Verhoogde hartslag**
- **Verhoogde ademfrequentie**
- **Droge mond**
- **Zweten**
- **Sneller praten**
- **Verkramping**
- **Slechter zien**
- **Hoofdpijn**

Alle vormen van stress overload beperken de vlieger in zijn handelen, waardoor hij zichzelf en anderen in gevaar brengt.

3.5.5 De gevolgen van stress

- **Verwardheid**
- **Beperkter waarnemingsvermogen**
- **Beperkter vermogen iets te onthouden**
- **Concentratie-stoornissen**
- **Blokkade in het denken**
- **Passiviteit**
- **Lichamelijke klachten**

Er zijn verschillende technieken om te helpen de effecten van stress te beheersen en stress overload te voorkomen. Zaken als ontspanning inbouwen in een druk schema en er voor zorgen fysiek fit te blijven kunnen helpen het niveau van stress te verlagen. Goed gebruik van Time Management (=plannen) kan helpen te voorkomen dat de stress toeslaat omdat u achterraakt op schema en deadlines niet haalt. Analyseer bij u zelf uw capaciteiten en beperkingen en stel uzelf redelijke doelen. Ook het ontlopen van situaties of ontmoetingen met een hoog stressniveau kan soms helpen met stress om te gaan.

4 mythes over stress

Mythe 1: *Je kunt al je problemen thuis laten.*

Hoogst onwaarschijnlijk. Er zijn mensen die afstand kunnen nemen van hun problemen elders. De meeste mensen dragen hun problemen en de bijbehorende stress met zich mee.

Mythe 2: *Mentale stress heeft geen invloed op je fysiek functioneren.*

Helaas fout. Ons hele lichaam wordt gecontroleerd door onze hersenen. Als onze geest wordt aangetast heeft dat effect op het hele lichaam.

Mythe 3: *Alleen de zwakkeren, de watjes, kunnen niet met stress omgaan.*

Integendeel iedereen heeft last van stress. Stress is een normale autonome fysiologische reactie, die moeilijk beheersbaar is.

Mythe 4: *Mentale en lichamelijke problemen, waaronder stress, zijn het gevolg van een chemische onbalans in ons lichaam die goed te behandelen is met geneesmiddelen.*

Het tegendeel is waar. Vandaar dat geneesmiddelen alleen maar symptomen van stress kunnen onderdrukken, waarbij men de bijwerkingen erbij krijgt. De veroorzakers van de stress zullen op een andere manier bestreden moeten worden.

3.6 Alcohol

Alcohol en vliegen gaan niet samen. Bij normaal sociaal alcohol gebruik, maximaal 2 eenheden per dag, dient ten minste een periode 12 uur in acht genomen te worden

voordat men een vliegtuig bestuurt. Voor elke eenheid meer, moet deze periode verlengd worden met ten minste 1 uur.

De kater na overmatig alcohol gebruik wordt veroorzaakt door uitdroging en een verstoring van de elektrolytenbalans. Ook al is de alcoholspiegel in het bloed gedaald tot minimale waarden, rehydratie en herstel van de elektrolyten duurt minstens 24 uur.

Met name ons evenwichtsorgaan heeft veel te lijden van alcohol. De waggelende gang van een dronkelap die tollend in zijn bed valt, is hiervan de beste illustratie.

Genotsmiddelen als cannabis hebben een veel langere halfwaardetijd. (de halfwaardetijd is de tijd die nodig is om de bloedconcentratie van een stof te halveren) Omdat deze cannabinoïden in het vetweefsel worden opgeslagen kan de halfwaardetijd oplopen tot 4 dagen. Ook al zijn de effecten, afhankelijk van de wijze van opname (via de longen door het roken of via de darmen door eten of drinken), zoals de gebruiker die ervaart na ongeveer 12 uur verdwenen. Bij objectieve meting van de effecten blijkt dat die na een paar dagen nog meetbaar zijn.

De effecten van tetrahydrocannabinol (het werkzame bestanddeel) zijn, ontspanning, euforie, veranderde oriëntatie in tijd en ruimte, verruiming van visuele waarnemingen (wat men ziet), verruiming van auditieve waarnemingen (wat men hoort), verruiming van reukzin en desoriëntatie. Na veel gebruik kan men de volgende dag nog last hebben van bijvoorbeeld moeheid, "brakheid" of nog steeds een "stoned"- gevoel. Vliegen in deze toestand is onverantwoord.

3.7 Fatigue of vermoeidheid

De term circadiaan ritme is de term die staat voor het normale patroon van het biologische dag en nacht ritme. Er zijn twee biologische klokken actief. Een klok regelt de lichaamstemperatuur en fysiologische processen, de andere klok regelt de slaap- en waakperiodes. Normaal gesproken lopen de biologische klokken gelijk. Bij verstoring, bv door jetlag, avondwerken of werken in nachtploegen, raakt het lichaam ontregeld. De glucose huishouding raakt ontregeld waardoor lage of te hoge suikerwaardes in het bloed kunnen ontstaan.

Bij een normaal circadiaan ritme wordt het meest optimaal gepresteerd tot aan het middaguur. Daarna nemen de prestaties af, vooral bij mensen boven de 45 jaar, met een dip rond 15.30. Een tweede piek in het presteren wordt bereikt tussen 19.00 en 21.00 uur.

Er zijn twee soorten vermoeidheid te onderscheiden.

- *Acute vermoeidheid*. Dit kan optreden als gevolg van zware lichamelijke of geestelijke inspanning. Ook een nachtje kort slapen, omdat bv de deadline voor een leerboek gehaald moet worden, levert acute vermoeidheid op. Een nacht goed slapen haalt alle symptomen van acute vermoeidheid weg. Acute vermoeidheid, bv na een kist monteren, kan na een rust pauze verdwenen zijn.
- *Chronische vermoeidheid* daarentegen ontstaat door langdurig slaapgebrek. Dit wordt vaak veroorzaakt door stress of door onregelmatige rust en werktijden. Pas als de oorzaak is weggenomen kan de chronische vermoeidheid genezen, echter hoe langer het bestaat des te meer tijd men nodig heeft om te herstellen. De symptomen verminderen pas na een langere periode van goede nachtrust.

Vermoeidheid kan versneld optreden of versterkt worden door:

- Uitdroging. Een van de eerste symptomen van uitdroging naast het dorstgevoel is vermoeidheid
- Continu eentonig lawaai en vibraties kunnen zeker vermoeide vliegers snel in slaap sussen.
- Ziekte
- Hypoxie (zuurstof tekort). Een van de eerste symptomen van hypoxie is vermoeidheid of slaperigheid.
- Problemen met het gezichtsvermogen. Lange tijd zonder zonnebril in fel zonlicht of een slecht corrigerende bril leiden tot vermoeidheid, slecht waarnemen en hoofdpijn.
- Extreme temperaturen. Zowel een warme omgeving als een extreem koude omgeving leiden snel tot uitputting.

Het hoeft geen betoog dat vermoeidheid leidt tot een verminderd prestatievermogen, verhoogde psychische prikkelbaarheid, concentratie verlies etc. Beide vormen van vermoeidheid geven deze symptomen.

Vermoeidheid gaat gepaard met lichamelijke verschijnselen als hoge bloeddruk, hartritme stoornissen, verhoogde vochtafscheiding etc.

In de civiele luchtvaart speelt vermoeidheid een grote rol bij het ontstaan van een ongeluk. Door het niet helder meer kunnen nadenken worden verkeerde beslissingen genomen. Maar door de vermoeidheid is de vlieger ook gehinderd om een goede afweging te maken over zijn eigen functioneren.

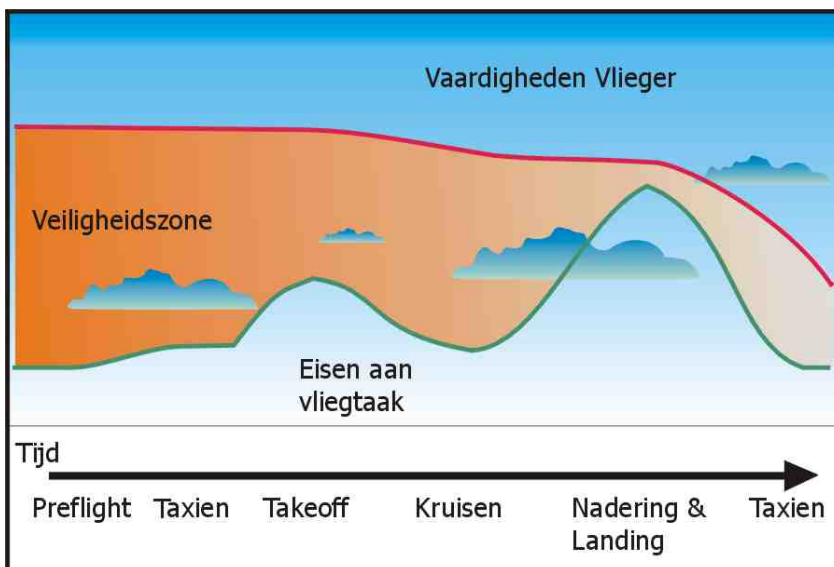


Fig 2. Prestatieniveau en reserve capaciteit van een vlieger gedurende een vlucht. Effecten van vermoeidheid (adapted from Graeber, 1988)

3.8 Emotion

Hiermee wordt bedoeld de gevoelens van boosheid, agressiviteit, frustratie, irritatie, angst en verdriet. Maar ook de euforie na een positieve stimulus. Deze emoties worden versterkt door vermoeidheid, stress, honger en uitdroging. Het zijn kortdurende gemoedsveranderingen, veroorzaakt door externe factoren. Bijvoorbeeld het gedrag van de DDI of van een passagier of leerling. Na een ongeluk reageren de betrokkenen en getuigen emotioneel. De gedachten en het handelen zijn niet geordend. Beslissingen worden genomen zonder goede afweging, wat vaak leidt tot verkeerde beslissingen. Een z.g. time out of het even tot rust komen, brengt de geest weer in een normaal functionerende toestand

4 De Gassen

De lucht waarin we leven bevat ongeveer 20% zuurstof en ongeveer 80% stikstof. Door verbranding van voedsel produceren we zelf CO₂ (koolzuurgas). In onze uitademingslucht zit ongeveer 5% CO₂, die in de plaats is gekomen van van de zuurstof die is verbruikt. Alle gassen zijn opgelost in ons bloed en de weefsels. Zuurstof is daarnaast gebonden aan het molecuul haemoglobine in de rode bloedlichaampjes. Koolzuurgas is bindt zich in het bloed met water en vormt bicarbonaat. Zodra we naar grotere hoogte gaan zal de luchtdruk om ons heen afnemen en daarmee de partiële drukken voor elk gas afzonderlijk. Dit heeft gevolgen voor ons functioneren.

4.1 Zuurstof

In rust verbruikt de mens ongeveer 400 ml zuurstof per minuut. Onder normale omstandigheden wordt 20% van de opgenomen zuurstof gebruikt om de hersenen te laten functioneren. Bij gebrek aan zuurstof zullen de hersenen het eerst worden aangetast.

Zuurstof wordt gebonden aan de rode bloedlichaampjes. De hoeveelheid zuurstof in het bloed wordt aangeduid met het begrip saturatie, wat aangeeft hoeveel % van de bindingscapaciteit van de rode bloedlichaampjes wordt benut. Met de bloedstroom wordt het zuurstof naar de weefsels gevoerd, waar het verder gebruikt wordt voor de stofwisseling.

Zuurstof wordt in ons bloed opgenomen door het drukverschil voor zuurstof (partiële zuurstofdruk) in de longblaasjes en het bloed. Omdat de zuurstof zich direct aan het hemoglobine bindt, blijft de partiële druk van de in het bloed opgeloste zuurstof laag tov de longblaasjes waardoor het diffusie proces wordt onderhouden.

Naarmate we hoger komen, neemt de luchtdruk af. Daarmee ook de partiele zuurstofdruk. Het drukverschil tussen longblaasjes en bloed neemt af en daarmee de motor voor het diffusie proces. Hypoxie (zuurstofgebrek) treedt op. Het lichaam doet er alles aan om hypoxie in de hersenen te voorkomen en reageert met het verdiepen en versnellen van de ademhaling. De hartfrequentie zal toenemen. En de circulatie zal zich zo gaan verdelen dat de vitale organen als hersenen en het hart meer bloed krijgen ten laste van de bloedtoevoer naar de darmen.

Hyperventilatie versterkt de verversing van de lucht in de longblaasjes waardoor de partiële druk voor zuurstof zo hoog mogelijk blijft. Zo wordt het drukverschil voor het diffusie proces zo hoog mogelijk gehouden. Van de andere kant zal bij hyperventilatie de CO₂ (koolzuur) daarbij dalen in het bloed. Als de hyperventilatie langer blijft bestaan zal de CO₂ dalen buiten de normale grenzen. Alle effecten van hyperventilatie zullen zich dan voordoen. De vingers gaan tintelen, het kleuren zien verdwijnt, de gezichtsscherpte wordt minder en de oren gaan suizen. Uiteindelijk zal door het vernauwen van de hersenvaten bewusteloosheid optreden.

Hypoxie leidt tot een aantal fysiologische veranderingen. De ernst en de snelheid van optreden van de symptomen hangt af van de stijgsnelheid van het vliegtuig, de uiteindelijke vlieghoogte en de duur van het verblijf op die bepaalde hoogte en de inspanning die geleverd moet worden. Ook speelt de conditie van de vlieger en zijn rookgewoonte een rol.

Het is voor de vlieger zaak de symptomen van hypoxie duidelijk te herkennen.

Het grote gevaar schuilt erin dat de vlieger door de hypoxie gehinderd wordt de symptomen te herkennen. Hypoxie geeft een blij dronken gevoel. De hypoxische

vlieger denkt dat hij alles goed doet, terwijl een objectieve waarnemer het ene symptoom na het andere ziet verschijnen. Een onervaren proefpersoon zal in de hypobare drukkamer verzuimen zijn zuurstofmasker op te zetten, omdat hij denkt dat alles goed is. Hij voelt zich euforisch. Als de instructeur niet ingrijpt, verlies hij blijmoedig het bewustzijn.

Objectieve symptomen

- Dieper ademhalen
- Blauwe verkleuring van lippen en vingernagels
- Mentale verwardheid
- Zwak beoordelingsvermogen
- Verlies van spiercoördinatie
- Euforie
- Bewusteloosheid

Subjectieve symptomen

- Hoofdpijn
- Duizeligheid
- Moeheidsgevoel
- Misselijkheid
- Warme en koude opwellingen
- Troebel zicht, afname van kleuren zien, tunnelzicht
- Euforie, zelfoverschatting
- Tintelingen
- Gevoelloosheid
- Hartkloppingen

Het gebruik van alcohol en medicamenten en ziektes versterken de symptomen van hypoxie. Ook lage omgevingstemperaturen versterken de symptomen. Vliegers met een laag Hb (bloedarmoede) hebben een verminderde zuurstoftransportcapaciteit. Zij zullen op lagere hoogte al last krijgen van hypoxie.

Recent onderzoek bij de luchtmacht heeft aan het licht gebracht dat ook onder de 3000 meter verschijnselen van hypoxie kunnen optreden. Bij de uitvoering van taken, waar veel concentratie nodig is, werden symptomen als hoofdpijn, duizeligheid, misselijkheid al op 1500 meter waargenomen. Bij metingen van de saturatie bleek die gedaald te zijn tot beneden de 90%.

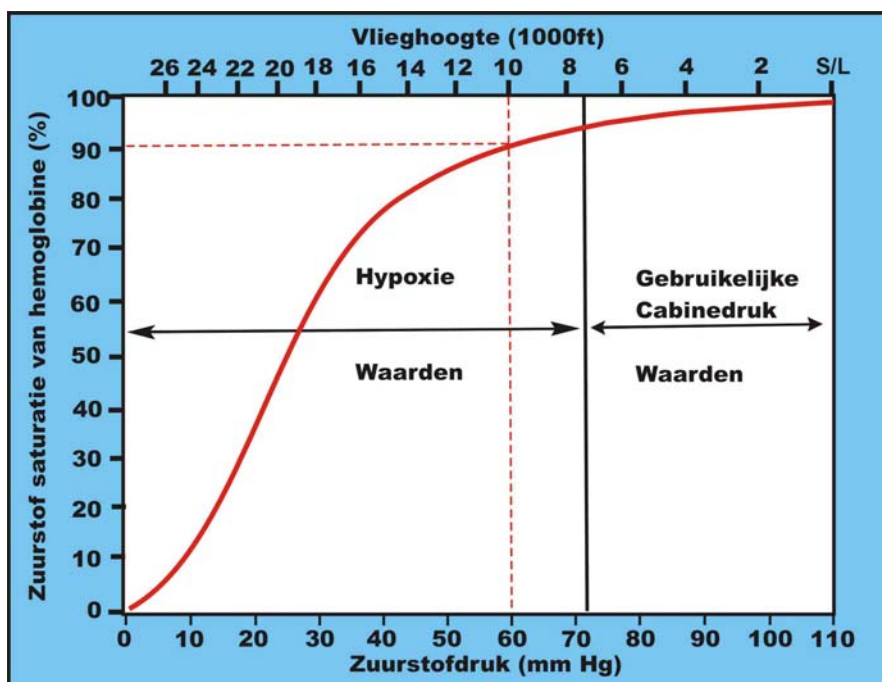


Fig 3 Effect van hoogte op zuurstofsaturatie van hemoglobine

Vliegers die roken zijn in het nadeel. Rokers hebben een verhoogd gehalte koolmonoxide (CO) in hun bloed. CO bindt zich net als zuurstof aan hemoglobine maar laat heel moeilijk los. Daardoor is er op het hemoglobine molecuul minder plaats voor zuurstof. Bij rokers is de zuurstofsaturatie onder normale omstandigheden al een paar procent lager dan bij niet rokers. Rokers zullen dus eerder last hebben van hypoxie.

4.2 Zuurstoftransport capaciteit

De hoeveelheid zuurstof die het bloed naar de weefsels kan transporteren wordt uitgedrukt met de volgende formule:

$$\text{Zuurstoftransport capaciteit} = \text{Hb} \times \text{Saturatie} \times \text{cardiac output}$$

Hb staat voor hemoglobine gehalte of grofweg de hoeveelheid rode bloedlichaampjes.

Saturatie staat voor het percentage hemoglobine wat zuurstof aan zich heeft gebonden.

Cardiac output staat voor de hoeveelheid bloed die per minuut wordt rond gepompt. Het is het product van het slagvolume en de hartfrequentie.

Door de hypoxie daalt de saturatie. Om de transportcapaciteit toch op peil te houden zal de cardiac output stijgen. Dit gebeurt door de stijging van de hartfrequentie. Het gebruik van bepaalde geneesmiddelen, bv beta blokkers (een toegestaan middel tegen de hoge bloeddruk) verhindert of vermindert de stijging van de hartfrequentie. Dus vliegers die deze middelen gebruiken hebben eerder een zuurstof tekort.

Bij normale omstandigheden op zeeniveau is de zuurstofsaturatie 98%. In onderstaande tabel is aangegeven hoe rijk aan zuurstof het ingeademde mengsel moet zijn om de saturatie op 98% te houden.

hoogte	luchtdruk	% zuurstof
0,00 m	760 mmHg	21%
1.524,00 m	632 mmHg	25%
3.048,00 m	532 mmHg	31%
4.572,00 m	429 mmHg	40%
6.096,00 m	329 mmHg	49%

4.3 Stikstof

De lucht waarin wij leven bestaat voor ongeveer 20% uit zuurstof en voor ongeveer 80% uit stikstof. Net zoals zuurstof, is ook stikstof opgelost in bloed en onze weefsels. In tegenstelling tot zuurstof en koolzuur diffundeert stikstof niet zo makkelijk van het bloed naar de longblaasjes (alveoli). Daalt de omgevingslucht dan zal ook de druk op en in ons lichaam dalen. Door drie factoren: slechte diffusie, slechte oplosbaarheid in bloed en de hoge partiële druk, kunnen bij luchtdrukdaling stikstof belletjes in ons bloed ontstaan. Net zoals belletjes ontstaan als de druk wordt afgehaald van een fles cola. Deze stikstofbelletjes veroorzaken decompressie ziekte. Vliegen op grote hoogte, bv bij golfvliegen, zeker als snel wordt gestegen, brengt naast het gevaar van hypoxie ook het gevaar mee van decompressieziekte als gevolg van de snelle luchtdrukdaling. Het zelfde wat gebeurt als duikers te snel stijgen.

Het eerste symptomen van decompressieziekte is pijn in de gewrichten. Vooral in de schouders. Maar ook ellebogen, polsen en knieën. Het buigen van deze gewrichten veroorzaakt een toename van de pijn. Aanvankelijk lijkt het op spierpijn, maar als niet snel gedaald wordt, neemt de pijn alleen maar toe. De ledematen kunnen onbruikbaar worden door de pijn. Snel dalen naar een hogere luchtdruk voorkomt dat de belletjes zich verplaatsen naar het ruggenmerg of hersenen. Als belletjes zich gaan vormen in de bloedvaten van de longen ontstaat een benauwd gevoel, pijn op de borst en hoest aanvallen. Tijdens zo'n hoestaanval kan zelfs bloed opgehoest worden.

Het is zaak de eerste symptomen te herkennen om erger te voorkomen. Door de slechte oplosbaarheid van stikstof duurt het lang voordat de belletjes weer in het bloed opgelost zijn. Heeft men de eerste symptomen van decompressieziekte gehad, dan dient men minstens 24 niet te vliegen. Hetzelfde geldt voor duikers. Voor hen geldt de regel, dat na een duik met apparatuur en decompressie, er 24 uur niet gevlogen mag worden.

5 Zien en waarnemen

Zien en waarnemen zijn twee aparte zaken. Zien doen we met onze ogen en waarnemen doen we met onze hersenen. Vandaar dat we dingen waarnemen die er niet zijn en dingen niet waarnemen die er wel zijn. In onderstaande figuur staat niet: BIRTH IN THE HAND. Lees woord voor woord en u ontdekt wat er aan de hand is.



fig. 4 zien is anders dan waarnemen

Tijdens het vliegen kan het gebeuren dat door verkeerde interpretatie van wat wij zien, ongelukken gebeuren. We worden dan gefopt door visuele illusies. (plaatjes)

5.1 Het Zien

Gedurende de evolutie hebben de ogen en het handelen zich aan elkaar aangepast. De mens heeft de twee ogen naast elkaar geplaatst, waardoor hij recht vooruit niet alleen scherp ziet, maar ook diepte. Dat houdt onmiddellijk in dat het gezichtsveld beperkt is. In het verticale vlak is dat een hoek van 60° naar beneden en ongeveer 75° naar boven. In het horizontale vlak 60° naar de neus toe en 100° naar de zijkant. precies in het midden zit een kegel met een verticale en horizontale hoek van 5° waarin we scherp zien. Het diepte zien is beperkt tot ongeveer 6 meter. Op grotere afstand denken we dat we diepte zien door het visuele beeld van een object te vergelijken met het beeld dat we in ons visuele geheugen hebben opgeslagen van dat object. Door de grootte te vergelijken kunnen we de afstand inschatten. Bij gebrek aan objecten in ons gezichtsveld, bv in mist, in besneeuwde gebieden, boven water, missen we referentie waarden en wordt het afstand inschatten een stuk moeilijker.

Door de plaatsing recht vooruit en vlak naast elkaar en het bijbehorende gezichtsveld zijn onze ogen prima instrumenten om ons te helpen bij het vangen van onze prooi. Dit in tegenstelling tot bv grazers. Deze leven van het eten van gras en om niet zelf als voedsel te dienen voor prooidieren, moeten ze constant op hun hoede zijn. Hun ogen zitten aan de zijkanten van het hoofd, waardoor zij een veel groter gezichtsveld hebben om hun aanvallers in de gaten te houden.

Het licht dat in ons oog valt wordt gebundeld en scherp geprojecteerd op het netvlies. De gele vlek of de fovea is de plaats op het netvlies waar we het beste mee kunnen zien. Deze plek bevat kegeltjes voor het kleuren zien. Het is maar een klein gedeelte van ons gezichtsveld nl 5° : De kegel in het gezichtsveld waarmee we scherp zien. De kegeltjes functioneren het beste bij veel licht. Het aantal kegeltjes neemt naar de periferie van het netvlies in aantal af. Men vindt daar voornamelijk staafjes. De staafjes hebben veel minder licht nodig om te zien. Ze bepalen ons perifere

gezichtsvermogen. Ze kunnen alleen maar zwart wit waarnemen, maar ze zijn extra gevoelig voor lijnen, hoeken, vlakken en bewegingen. Als de staafjes een beweging waarnemen zullen we reageren met een draaiing van de ogen of met ons hele hoofd, zodat we met de kegeltjes kunnen zien wat het is. In het donker zien we alleen maar met de periferie van ons netvlies. We zien dan onscherp en kleuren worden helemaal niet waargenomen. De onscherpte wordt versterkt door de wijde pupil. Hoe kleiner de pupil diameter des te scherper kan het beeld op het netvlies geprojecteerd kan worden en wordt de scherptediepte groter.

Het netvlies met de kegeltjes en staafjes heeft veel zuurstof nodig om de signalen af te geven aan de oogzenuw. Deze moet de signalen afgevoeren naar de hersenen. De plaats waar de zenuwen en de bloedvaten het oog binnen gaan wordt ook wel blinde vlek genoemd. Op deze plaats zitten geen staafjes of kegeltjes. Met dat plekje in je gezichtsveld kun je dus niet zien. In ons gezichtsveld is dat ook een kegel van 5° . echter met een beperkte lengte. Een object kan nooit in de blinde vlek zitten van beide ogen. Echter wanneer één oog wordt gehinderd in het gezichtsveld door een ander object dan is de overlap verdwenen.

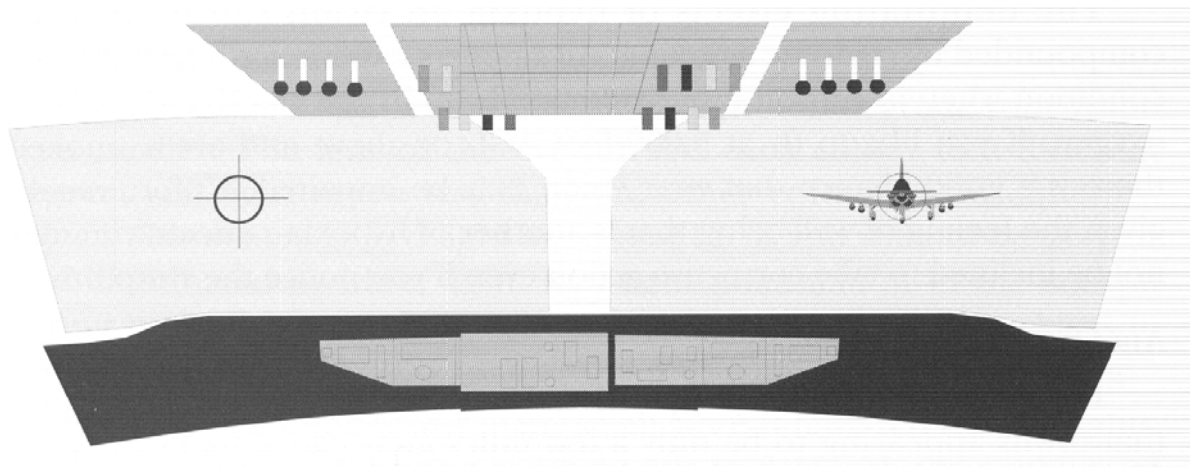


fig 5 demonstratie blinde vlek

Sluit uw linker oog en focus op de linker cirkel. Houdt uw leerboek op armlengte afstand en beweeg het langzaam dichterbij. Op ongeveer een afstand van 30 – 40 cm verdwijnt het rechter vliegtuig. Dat zit dan in uw rechter blinde vlek.

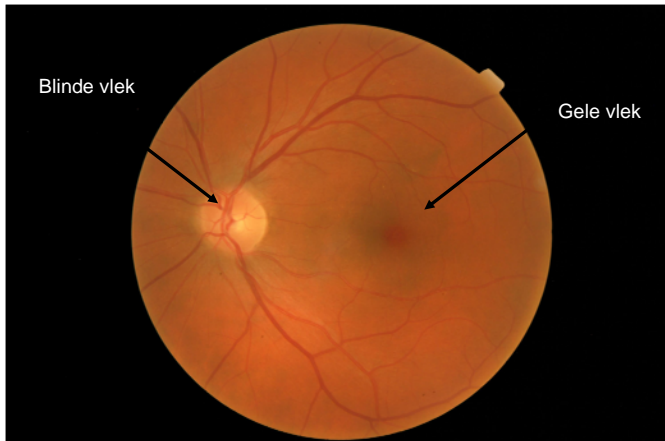


Fig 6: foto van het netvlies

Door je ogen heen en weer te bewegen, verplaats het beeld zich over het netvlies en wordt het beeld wat op de blinde vlek viel zichtbaar. Als een vliegtuig je nadert precies in je blinde vlek en je scant niet, dan wordt het vliegtuigje niet waargenomen.

Zweefvliegen met ambliopie (één ogigheid) is toegestaan na een vliegtest. Als deze vliegers niet continue met hun hoofd bewegen om hun blinde vlek te compenseren, zijn ze niet geslaagd voor de vliegtest en worden ze medisch afgekeurd.

5.2 Het Waarnemen

Het waarnemen is het interpreteren van onze visuele informatie. Het is een leerproces wat van start gaat direct na onze geboorte. Positieve informatie en negatieve ervaringen spelen daarbij een rol. Een zweefvlieger ziet veel eerder een zweefvliegtuig in de lucht, dan een passagier, omdat hij geleerd heeft waarop hij moet letten. Een boswachter ziet veel eerder een wildzwijn dan zijn gasten die hij rond leidt.

De details van onze visuele informatie worden pas waargenomen als ze voor ons van belang zijn. Dit vraagt alertheid, waakzaamheid, concentratie en goed getraind opmerkingsgave. Om de omgeving goed waar te nemen moeten we vooruitdenken en goed het overzicht bewaren.

Als we stilstaan bij het stoplicht en de vrachtwagen naast ons langzaam vooruit rijdt, dan zullen reflexmatig op onze rem trappen omdat we denken dat we achteruit rijden. Pas na een paar seconden realiseren wij ons dat de vrachtwagen vooruit rijdt en laten we de rem los.

Hetzelfde fenomeen doet zich voor als geland wordt met rugwind. Een paar meter boven de grond worden we ons bewust van de hoge snelheid ten opzichte van de grond. Meer dan we gewend zijn. We hebben dan de neiging meer kleppen te trekken of de neus omhoog te brengen. Beide hebben op zijn minst een harde landing tot gevolg. In deze situatie hebben we goed waargenomen (de hoge grondsnelheid), maar het overzicht niet bewaard (controle werkelijke snelheid) en een foute handeling uitgevoerd. Als we vooruit gedacht hadden, dan hadden we ons gerealiseerd dat we rugwind hadden en gebaseerd op onze kennis en ervaring

hadden we geanticipeerd op de hoge grondsnelheid in plaats van ons te laten verrassen.

Goed waarnemen is dus meer dan alleen kijken. Goed waarnemen is een complex systeem waarin onderstaande aspecten een belangrijke rol spelen

- **Overzicht**
- **Vooruit denken**
- **Allertheid/waakzaam**
- **Concentratie**
- **Opmerkingsgave**

5.2.1 Waarnemen en reageren

Er is uitgebreid onderzoek gedaan naar de tijd die nodig is om waar te nemen een besluit te nemen en om vervolgens actie te ondernemen.

Een stipje wordt waargenomen in ons perifere gezichtsveld. Laten we aannemen dat het geen vuiltje is op de kap. Tijdens de goede vluchtvoorbereiding hebben we de kap zorgvuldig schoon gemaakt. Om te kunnen zien wat het is, bewegen we onze ogen om ervoor te zorgen dat wat we zien scherp wordt afgebeeld op de gele vlek. Dit kost tijd omdat de prikkelgeleiding van en naar onze hersenen tijd nodig heeft. Vervolgens hebben we tijd nodig om het stipje te herkennen als een vliegtuig. Het kost enige tijd om te besluiten of dit vliegtuig op een gevaarlijke koers ligt, om vervolgens de handeling uit te voeren om van koers te veranderen. Tot slot heeft ons vliegtuig ook de nodige traagheid om een beweging uit te voeren. Alles bij elkaar duurt dit ruim 5 seconden. Vliegen twee vliegtuigen met 120 km/uur dan zal als de waarneming gebeurt binnen een straal van 370 meter dit onherroepelijk leiden tot een botsing. Wordt de snelheid hoger bv 240 km/uur dan wordt de straal 740 meter.

See and Avoid		
<i>Activiteit</i>	<i>Tijd sec.</i>	<i>Totaal</i>
→ Waarneming	0.100	0.100
→ Voorbereiding motoriek	0.175	0.275
→ Oogbeweging 40 °	0.050	0.325
→ Fixeren	0.070	0.395
→ Herkennen	0.650	1.045
→ Besluit nemen	2.000	3.045
→ Knuppel/voeten	0.400	3.445
→ Uitwijkbeweging	2.000	5.445

fig 8: Bij 120 km/uur: Waarneming binnen 370 meter leidt tot botsing

We weten dat we moeten scannen. Er is onderzoek gedaan naar de tijd die nodig is om goed het luchtruim en de instrumenten te scannen. Een volledig uitgevoerde scan duurt 7 seconden, waarbij 20% van de tijd besteed wordt aan onze instrumenten. Dit houdt in dat we ver vooruit moeten kijken en moeten anticiperen op objecten die zich op een paar kilometer afstand van ons bevinden.

5.2.2 Visuele illusie tijdens de landing

In de vorig paragraaf beschreven we bij het diepte zien de problemen die we ondervinden bij het afstand schatten als referentie punten ontbreken. Een final boven een egaal bos dennenbomen kan problemen opleveren als het een jonge aanplant is van ongeveer 1 meter hoog, in plaats van de 10 meter die we gewend zijn.

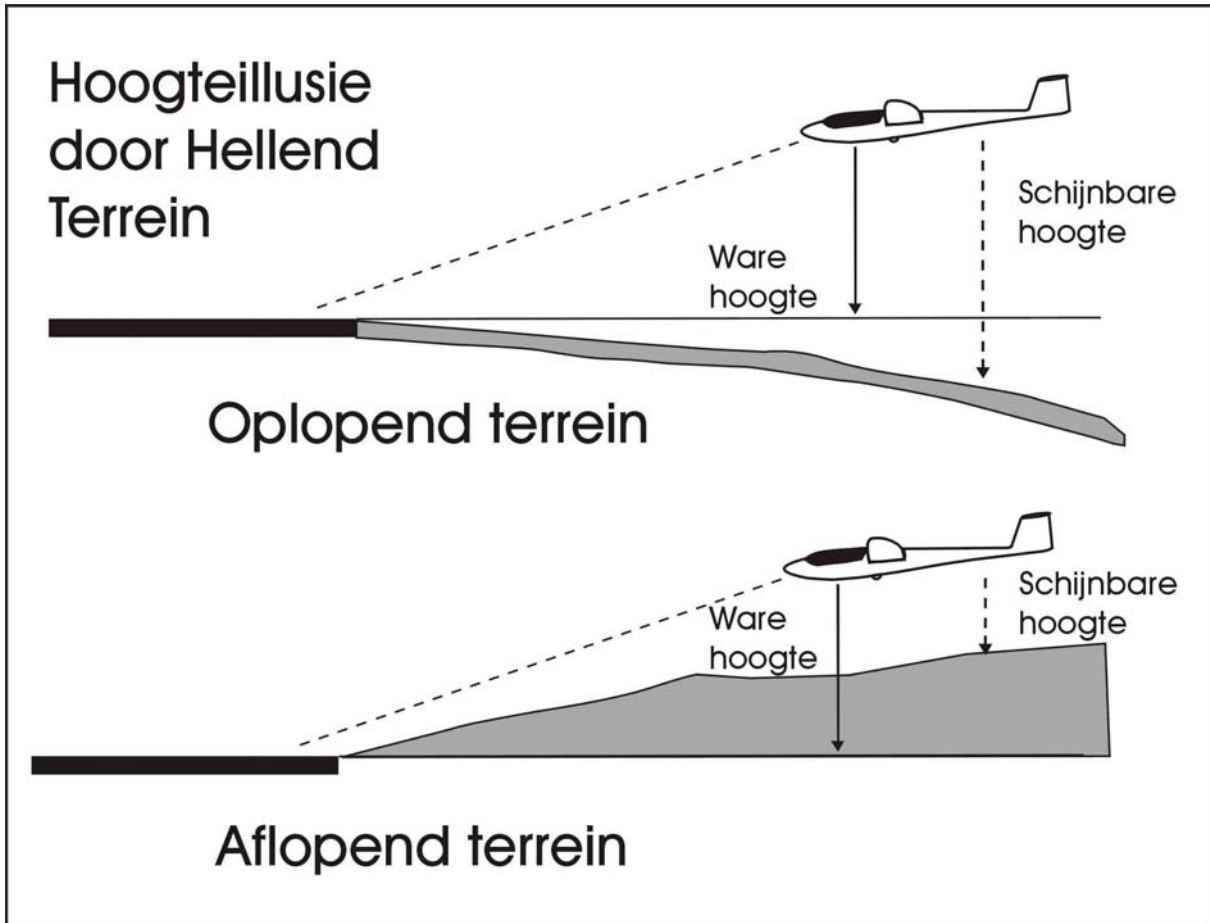


Fig. 7 Illusie als gevolg van hellend terrein voor de landingsplaats
 Het bovenste vliegtuig heeft de illusie dat hij te hoog zit voor de baan en zal daardoor uiteindelijk te laag binnenkomen. Het onderste vliegtuig heeft de illusie dat hij te laag zit voor de baan en zal daardoor uiteindelijk te hoog binnenkomen.

Situatie	Illusie	Neiging tot
baan smaller dan gebruikelijk	te hoog	te laat afvangen
baan breder dan gebruikelijk	te laag	te vroeg afvangen
Baan loopt bergop	te hoog	te laag op final
baan loopt bergaf	te laag	te hoog op final
terrein voor de baan is lager	te hoog	te laag op final
terrein voor de baan is hoger	te laag	te hoog op final
mistig of heilig weer	verder van het veld dan de werkelijkheid	te laat te dalen

Mogelijke visuele illusies tijdens de landing.

Bij de landing zijn er een aantal visuele illusie mogelijk. De verhouding lengte breedte, een hellende baan of een dalende baan en een helling op final, spelen daarbij een belangrijke rol. In onderstaande tabel zijn ze samengevat. Een reden te meer waarom een circuit gevlogen wordt. Door een goede bestudering van het veld hoeven de visuele illusies die vlieger niet op het verkeerde been te zetten.

5.2.3 Doelfixatie

Een ander fenomeen waar we rekening mee moeten houden is doelfixatie. Met name in stressvolle situaties kan dit fenomeen de kop op steken. Een landing op een vol veld, of een buitenlanding in een veld met een obstakel. Door ons te concentreren op het obstakel vliegen we er juist tegenaan. Dit heeft te maken met ons instinct naar onze prooi toe te gaan in plaats van te vermijden. Door te blijven scannen laten we het gefixeerde doel los en verliest het zijn aantrekkende kracht.

5.2.4 Waarnemen en gezondheid

Het waarnemen wordt negatief beïnvloed door factoren als vermoeidheid, hongergevoel, hypoxie, stress etc. Ook tijdens de vlucht dient de vlieger zich constant af te vragen I AM SAFE of niet.

6. Horen en evenwicht

Ons gehoor is slechts een beperkt hulpmiddel bij onze oriëntatie in onze omgeving. Aan het geruis van de wind kunnen we een inschatting maken van de snelheid. Of de waarschuwingen van onze medevlieger horen. Anders wordt het wanneer we gebruik maken van de radio. Net als bij het zien horen we wat we denken te horen. Het slecht luisteren naar de verkeersleiders, of het verkeerd interpreteren van hetgeen gezegd wordt heeft al vele doden veroorzaakt. Naar mate we minder I AM SAFE zijn, zullen we meer fouten maken met de auditieve informatie die wij krijgen.

6.1 Pressure vertigo

Bij verkoudheid zijn de slijmvliezen van onze neus gezwollen. De buis van Eustachius, die het midden oor verbindt met de buitenlucht raakt afgesloten. Over het algemeen gaat de lucht makkelijker uit het middenoor dan erin. Bij het stijgen zal de luchtdruk in het middenoor geleidelijk afnemen, zolang er maar een klein beetje doorgankelijkheid is van de buis van Eustachius. Bij het dalen hoort de lucht weer naar binnen te gaan. Bij verkoudheid zit de buis dicht en zal met name tijdens de landing er een drukverschil opgebouwd worden tussen het middenoor en de buitenlucht. Dit geeft ondragelijke oorpijn die uren kan aanhouden na de landing. Een gescheurd trommelvlies kan verlichting bieden, maar veroorzaakt onmiddellijk slechthorendheid.

Als echter bv door het klaren een buis van Eustachius wel geopend worden en de andere niet, dan ontstaat een drukgolf in het middenoor die het evenwichtsorgaan prikkeld. Heftige draaisensaties zijn dan het gevolg. Dit noemen we pressure vertigo. Waarschijnlijk zullen zweefvliegers dit niet ervaren omdat ze bij een nee op de I AM SAFE checklist niet gaan vliegen.

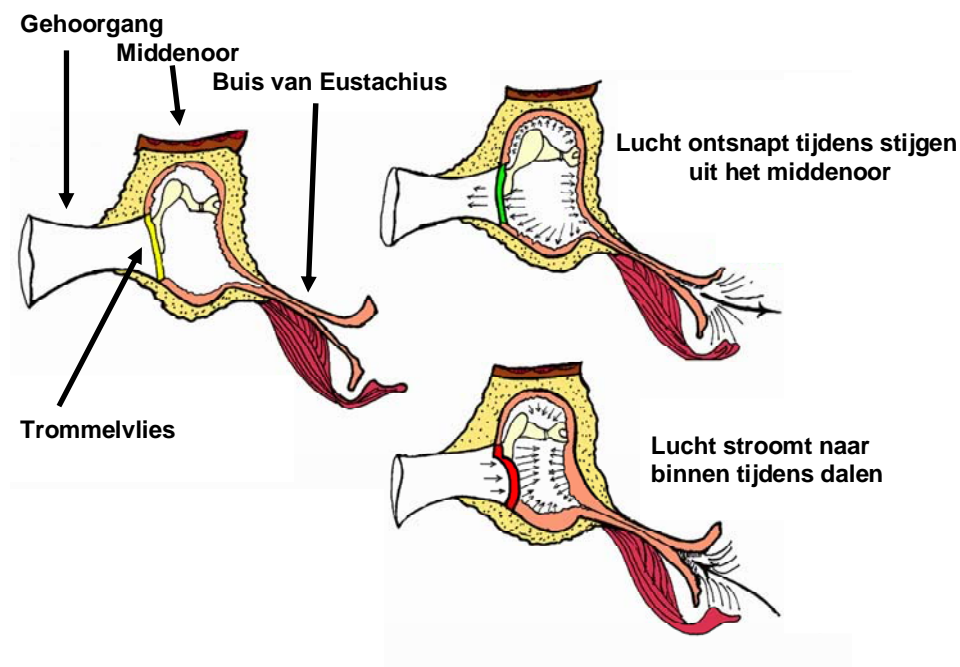


fig 9 Het menselijk oor dwars doorgesneden.

6.2 Evenwicht

Met het evenwichtsorgaan kunnen we acceleratie en deceleratie waarnemen en de draairichting bepalen. Met twee voeten op de aarde zullen de informatie van ons evenwichtsorgaan goed weten te gebruiken. Worden we blootgesteld aan grote versnellingen, of komt de zwaartekracht niet zoals we gewend zijn van het aardoppervlak, dan zullen er onherroepelijk illusies ontstaan. Bij het vliegen, kunnen we daardoor in gevaarlijke situaties terecht komen.

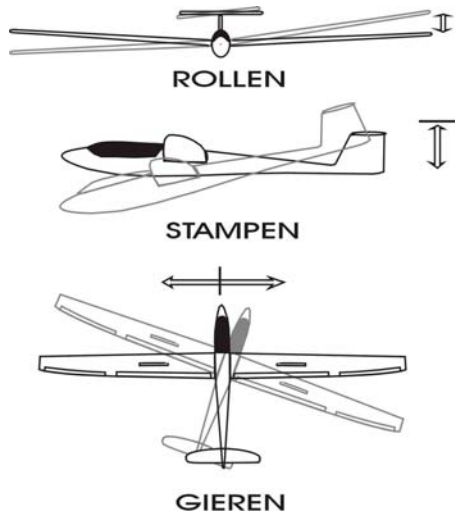


fig 10 beweging om drie assen

De drie kanalen in ons evenwichtsorgaan gevuld met een stroperige vloeistof geven ons de mogelijkheid de rol beweging, de draai beweging en stijgen en dalen waar te nemen.

De kanalen gevuld met een vloeistof endolymfe genaamd, reageren alleen op verandering. De endolymfe heeft enige traagheid, waardoor bij een plotse beweging het slakkenhuis beweegt ten opzichte van de endolymfe. Of anders gezegd de endolymfe beweegt in het evenwichtsorgaan. Als een draai beweging eenmaal is ingezet en niet meer verandert dan stopt deze stroom. Wordt de draai beweging gestopt dan treedt opnieuw beweging van de endolymfe op, waardoor de fig 10 sensatie wordt opgewekt dat men juist naar de andere kant draait.

In een vrille worden een paar slagen gemaakt. De vlieger geeft vol voeten en stopt de rotatie. Door het stoppen van de draai beweging komt de endolymfe weer op gang en geeft het evenwichtsorgaan aan dat hij doorslaat naar de andere kant. Als de vlieger gehoor geeft aan deze illusie dan voert hij reflexmatig de handeling uit die hem weer terugbrengt in zijn oorspronkelijke spin.

6.3 Correoilis illusie

Tijdens een bocht buigt de vlieger zijn hoofd naar beneden, om b.v. iets te pakken. Door die beweging komt de endolymfe weer in beweging niet alleen in de kanalen die de beweging van onder naar boven registreren maar ook door het kanaal dat de draai beweging registreert. De vlieger ervaart dit alsof hij het vliegtuig verliest en zal reflexmatig corrigeren, waardoor hij juist in de problemen komt.

De correoilis illusie laat zich het best demonstreren door het volgende twee experimenten.

1. Laat een proefpersoon rechtop zittend geblinddoekt rustig met constante snelheid ronddraaien op een stoel. Totdat de proefpersoon zegt dat hij het gevoel heeft niet meer rond te draaien. Vervolgens wordt de stoel gestopt. De proefpersoon zal aangeven dat hij de andere kant op draait.
2. Laat een proefpersoon geblinddoekt rustig met constante snelheid ronddraaien op een stoel met het hoofd naar beneden en een beetje opzij geleund. Totdat de proefpersoon zegt dat hij het gevoel heeft niet meer rond te draaien. Vervolgens wordt de stoel gestopt, terwijl u vraagt of de proefpersoon zijn hoofd weer rechtop wil houden. Hij valt onmiddellijk van de stoel.

6.4 Leans

Ons evenwichtsorgaan reageert niet op kleine of zeer langzame veranderingen. Een rolbeweging van 3° per seconde zit onder de drempelwaarde. Daardoor kan het leans effect optreden. Als zo'n langzame de rolbeweging wordt ingezet, terwijl de vlieger bv op zijn kaart aan het kijken is, dan wordt hij de verandering pas bewust als hij naar buiten kijkt of naar zijn instrumenten. Snel zal hij de corrigerende beweging uitvoeren. Aangezien deze beweging boven de drempelwaarde ligt ontstaat het gevoel dat gerold wordt naar de andere kant. Met de vleugels op de horizon heeft de vlieger de neiging opzij te leunen van de kant waar hij vandaan komt.

6.5 Somatografische illusies

Somatografische illusies worden ook wel stijg en daal illusies genoemd.

In ons evenwichtsorgaan zitten, naast de halfcirkelvormige kanalen nog twee organen. Zij registreren de acceleratie in het horizontale en verticale vlak: De zogenaamde otolietorganen. Deze organen zijn gericht in de richting van de G-kracht. Met twee voeten op de grond zullen we weinig last hebben van illusies. Maar bij het vliegen kunnen we erdoor verrast worden.

Bij het accelereren tijdens de lierstart resulteert de zwaartekracht en de versnelling in een kracht schuin naar achteren. De vlieger ervaart dat alsof hij achterover valt en heeft een illusie dat de neus van het vliegtuig omhoog komt. Door het samenspel van visuele informatie en de informatie uit ons evenwichtsorgaan kunnen we deze illusie plaatsen zonder in de problemen te komen.

Anders wordt het tijdens een onverwachte kabelbreuk. De versnelling zal plots afnemen. De resultante van de krachten beweegt zich dan weer naar voren. De vlieger ervaart dat alsof hij naar voren valt, waardoor de illusie ontstaat dat de neus van het vliegtuig naar beneden gaat. Als we deze illusie niet overwinnen met onze ervaring en visuele informatie raken we overtrokken op lage hoogte.

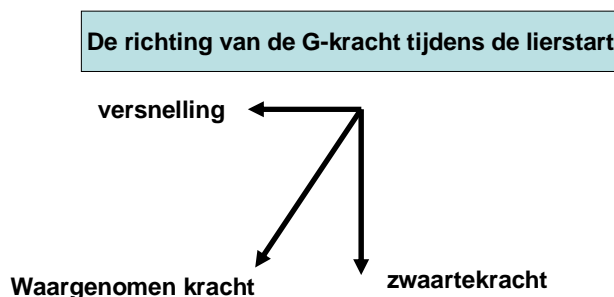


fig 11

Deze stijg- en daal illusie zijn goed te compenseren met onze visuele informatie en met de ervaringen van de vliegbewegingen die we uitvoeren. Door te anticiperen op wat er kan gebeuren, hoeven deze illusies ons niet te verrassen.

Een ervaren instructeur, wordt direct na aankomst op het veld gevraagd of hij een passagiersstart wil maken. Het was druk met passagiersvliegen en de dag bijna ten einde. Hij had een drukke werkdag gehad en er net een uurtje autorijden erop zitten. Alles stond klaar en hij kon zo vanuit de auto in het vliegtuig stappen. Tijdens de lierstart breekt de kabel op 100 meter. Hij laat zich verrassen door de stijg- en daal illusie en drukt te weinig bij. Vlak voor het vliegtuig overtrokken raakt realiseert hij zich de situatie en duikt bijna stijl naar beneden om snelheid te winnen. Waarschijnlijk door het gevoel van gewichtsloosheid als gevolg van de parabool die hij maakte, drukte hij extra bij, waardoor steiler werd aangedoken dan nodig was. Ongeveer 40 meter boven de grond heeft hij het vliegtuig weer onder controle en land aan het einde van het veld. Zijn passagier wilde geen tweede start meer maken. Na een analyse samen met de hoofdinstructeur komen beide tot de conclusie dat de overgang van de auto naar het vliegtuig te snel was. De vlieger was niet in de gelegenheid zich goed voor te bereiden op zijn vlucht. Vermoeidheid van een dag hard werken en uitdroging na een warme autorit hebben het alleen maar erger gemaakt. DDI en vlieger hadden zich bezondigd aan het hurry up syndroom.

7 G-krachten

De mens heeft zich ontwikkeld in een levensomgeving waar de zwaartekracht niet verandert. Dat wil niet zeggen dat in het dagelijks leven het lichaam niet onderhevig is aan wisselende G-krachten. Als men ergens tegen aan loopt of ergens vanaf springt hebben we te maken met kortdurende veranderingen van G-krachten die kunnen oplopen tot tientallen G's. Deze kortdurende hoge G-krachten duren slechts enkele millisecondes. Het lichaam kan deze G-krachten, als de klap niet al te heftig is, goed opvangen. Deze kortdurende hoge G-krachten duren echter milisecondes. Tijdens het vliegen hebben we bij sommige bewegingen te maken met een toename van G-krachten. Bijvoorbeeld tijdens het draaien van steile bochten met de vleugels op 60° met de horizon, ondergaat het lichaam een kracht van 2 G. Dus 2x de normale aantrekkingskracht van de aarde.

Het zijn deze langdurige G-krachten, we praten over seconden, die ons functioneren al bij lage waarden, belemmeren.

De effecten hangen af van de richting waarin de G-krachten op het lichaam inwerken, de positie van het lichaam en de duur van de G-belasting, Zo kunnen wij de G-krachten als gevolg van de versnelling tijdens een lierstart, een voor- achterwaartse beweging, beter verdragen dan G-krachten in op- of neerwaartse richting.

Hoe wij G-krachten kunnen verdragen is zeer individueel afhankelijk. Kortere mensen verdragen G-krachten beter dan lange mensen. Training speelt een belangrijke rol. Militaire vliegers worden niet voor niets getraind in een centrifuge om de effecten van G-krachten te herkennen en ze op te vangen. Maar vooral om hun eigen beperkingen te leren kennen.

Vermoeidheid, honger gevoel, dehydratie, alcohol en geneesmiddelen gebruik zijn factoren die een negatief effect hebben op de G-krachttolerantie. Het I AM SAFE geldt ook hier.

7.1 Effecten op de bloedsomloop

Met de G-krachten gericht naar de voeten zal het bloed makkelijker naar de onderste helft van ons lichaam stromen ten koste van de bovenste helft. Het terugstromen van het bloed wordt belemmerd door de verhoogde zwaartekracht. Het hart vult zich minder en de bloeddruk wordt lager. Door deze twee effecten wordt de bloedsomloop naar de hersenen ernstig verminderd. We hebben eerder gezien dat de hersenen 20% van het volume dat het hart per minuut rond pompt, het minutenvolume, nodig hebben om goed te functioneren. In de situatie van verhoogde G-krachten krijgen we een zuurstoftekort in de hersenen. Normaal gesproken zit in de hersenen een voorraad zuurstof van ongeveer 5 seconden. Is die voorraad op dan functioneren de hersenen niet meer. Na een hartstilstand zal iemand dus pas na 5 seconden bewusteloos raken.

Afhankelijk van de hoeveelheid G's en de duur ervan zullen de hersenen steeds minder zuurstof krijgen en op een gegeven moment uitvallen. Uit proeven in de centrifuge blijkt dat het moment van bewusteloosheid, ook wel G-LOC (Loss Of Consciousness) genoemd, er individueel afhankelijk is. Lange de proefpersonen zijn eerder bewusteloos dan kleine proefpersonen. Hoe dikker de proefpersoon hoe sneller bewusteloos. Proefpersonen die een laag normale bloeddruk hebben, kunnen minder G-krachten verdragen dan personen met een verhoogde bloeddruk. Getrainde gevechtspiloten kunnen kortdurend wel tot 9 G verdragen. Maar wel

dankzij een speciaal G-pak. Ongetrainde proefpersonen kunnen al bij 2 G in de problemen komen.

Kort samengevat:

Hoe langer de G belasting duurt en hoe groter de G-belasting des te groter wordt het zuurstof tekort in de hersenen.

De symptomen die de vlieger ervaart zijn, oplopend met de G-krachten, als volgt:

- **Gray-out.** Het kleurenzien is verdwenen. Doordat de druk op het oog toeneemt en de bloedtoevoer naar het oog afneemt, wordt er bloed en daarmee zuurstof aan het oog onttrokken. De gele vlek, met veel kegeltjes, waarmee we kleuren kunnen onderscheiden, heeft veel zuurstof nodig en laat het als eerste afweten. We zien alleen nog maar met de staafjes. Als de vlieger de G krachten niet laat verminderen dan komt de volgende fase.
- **Tunnelvisie.** Met de toenamen van de G-krachten verdwijnt het perifere gezichtsveld. Het is alsof je door een koker kijkt. Het perifere gezichtsveld is geheel verdwenen. Alleen vlak bij de blinde vlek is nog voldoende zuurstof aanbod.
- **Black-out.** De vlieger ziet niets meer. Maar is zich dat nog wel bewust, hij is dus nog niet bewusteloos. Onder invloed van de G-krachten is zoveel bloed uit het oog geperst dat de prikkels niet meer naar de hersenen kunnen worden doorgeleid. Dat heeft ook weinig zin want de hersenen kampen op dat moment ook met een ernstig zuurstoftekort.
- **G-LOC.** De vlieger is nu geheel bewusteloos. Als nu niet snel de G-krachten naar normaal worden gebracht, zal de vlieger een hersenbeschadiging krijgen. Meestal duurt het een seconde of 6 – 7 voordat de vlieger weer bij kennis is. In de eerste periode na een G-LOC is hij gedesoriënteerd. Het kan enige minuten duren voordat hij weer geheel bij de tijd is.

Het zuurstof tekort in de hersenen, als gevolg van de G-krachten, geeft naast de symptomen die hierboven beschreven zijn, ook de symptomen beschreven bij de effecten van hypoxie. Echter omdat we de grote druk van de G-krachten goed ervaren, zijn we gewaarschuwd dat er iets anders aan de hand is.

7.2 Effecten op de rest van het lichaam

Door de hoge G-krachten heeft het spier- en bottenstelsel het ook zwaar te verduren. De wervelkolom die ons overeind moet houden krijgt een veelvoud aan krachten te verduren. De druk op de tussenwervelschijven neemt toe. Vliegers met sluimerende klachten van een rughernia als gevolg van een wat uitpuilende tussenwervelschijf, krijgen een toename van de klachten. Die zelfs zover kan gaan dat uitvalsverschijnselen kunnen ontstaan van de zenuwen die naar de benen gaan. Door een toename van de druk in de buikholte, versterkt door het persen om de G-krachten op te vangen, kan een onbehandelde liesbreuk verder uitscheuren. Een darmlis kan in de breukzak geperst worden en klem komen te zitten. Een zwakke plek in de buikwand na een operatie kan verder verzwakt worden waardoor een littekenbreuk ontstaat. G-krachten ondergaan met een volle blaas geeft versterkte symptomen van een overvolle blaas. Het zelfde geldt voor een overvolle maag.

De vliegen van een kunstvlucht is zeer vermoeiend. De opgebouwde zuurstofschuld heeft tijd nodig om te herstellen. Daarnaast vraagt het spierstelsel veel zuurstof om het lichaam in positie te houden en vliegbewegingen uit te voeren.

De inademing wordt veroorzaakt door het samenspannen van het middenrif en het opheffen van de borstkas. Onder invloed van de toegenomen G-krachten wordt de inademing een stuk lastiger en kost veel spierkracht. Hypoxie kan daarbij optreden. Het persen om de hersencirculatie op gang te houden versterkt de kans op hypoxie.

7.3 Misselijkheid en braken

Wisselingen van G-krachten met name zoals we die tegenkomen bij kunstvluchten ontregelen ons evenwichtssysteem. Bij rustige vluchten wordt gevlogen met het gevoel in het achterwerk, de visuele informatie en de informatie uit ons evenwichtssysteem. Bij hoge G-krachten zijn deze systemen ontregeld. Als men niet goed getraind is op deze ervaringen resulteert het onmiddellijk in misselijkheid en braken. Na een G-LOC is het heel gebruikelijk dat de proefpersoon braakt. Een onervaren en ongetrainde passagier wordt makkelijk ziek met kleine variaties in G-krachten.

Het zich niet strikt houden aan de algemene regels van I AM SAFE worden bij vluchten waarbij wisselende G-krachten in het spel zijn onherroepelijk afgestraft. G-krachten worden minder goed verdragen. Bij een slechte conditie treedt de GRAY-OUT bij veel lagere G-krachten op dan de vlieger van zich zelf gewend is.

7.4 RED-OUT

Negatieve G-krachten kunnen optreden bij bv een buitenwaardse looping. Het bloed wordt daarbij naar het hoofd geperst. De vlieger ervaart dit als een rode waas voor de ogen: de zog RED-OUT. De kans op bewusteloosheid is bij negatieve G veel kleiner dan bij positieve G. Het gevaar van negatieve G-krachten schuilt in oogbloedingen, neusbloedingen, en hersenbloedingen. Negatieve G leidt ook tot hoofdpijn.

8 De oudere vlieger

Zweefvliegen is een sport voor oud en jong. Het is in het kader van veiligheid hierbij wel van belang om te weten in hoeverre de leeftijd van een vlieger de prestaties en het functioneren kunnen beïnvloeden.

De vlieger zelf dient zich bewust te zijn dat met het voortschrijden der de jaren zijn lichamelijke en geestelijke functies afnemen. De instructeur die de jaarlijkse checkstart maakt met de ervaren oudere vlieger dient te weten waarop hij moet letten.

Gezien de grote variatie in leeftijd waarop problemen kunnen ontstaan en omdat er geen vaste volgorde is van afname van de geestelijke en lichamelijke functies die het vliegen onveilig maken, is bekendheid met signalen die kunnen wijzen op verminderde geschiktheid voor vliegen van essentieel belang.

Uiteindelijk komt de dag dat de vlieger besluit dat hij niet meer als gezagvoerder gaat vliegen. Over het algemeen is het verstandiger zelf dat besluit te nemen. De omgeving van de oudere vlieger heeft een even belangrijke verantwoordelijkheid om het besluit om te stoppen mogelijk te maken. Als de vlieger het zelf het besluit niet neemt of kan nemen om te stoppen, dan moet zijn omgeving hem daarbij helpen.

8.1 Het algemene verouderingsproces

Met het toenemen van de leeftijd gaat een aantal factoren meespelen die invloed hebben op het algemeen functioneren. Bij de "normale" veroudering is sprake van geleidelijk slechter wordende lichaamsfuncties, waardoor voor een complexe activiteit als zweefvliegen op een bepaald moment een drempel kan worden overschreden waarop het niet meer veilig geacht wordt om als gezagvoerder op te treden. Vanaf de leeftijd van 40 jaar bijvoorbeeld is er reeds duidelijk een afname van de cognitieve functies, d.w.z. betrekking hebbend op het lerend vermogen. Er zijn echter grote individuele variaties in het niveau van het lerend vermogen. De leeftijd waarop vaardigheden worden geleerd is hierbij van groot belang. Wat op jonge leeftijd is aangeleerd blijft langer bruikbaar. Iemand die pas op latere leeftijd begint met zweefvliegen heeft op oudere leeftijd meer moeite om geleerde vaardigheden toe te passen en te onthouden. Als je laat begint met leren, heb je ook minder tijd om te oefenen. Oudere ervaren piloten die al jong zijn begonnen met vliegen blijken minder vaak betrokken te zijn bij ongelukken dan jonge vliegers.

Het functioneren hangt ook samen met de situatie van vóór het ouder worden. Mensen die gezond leven hebben statistisch gezien een kleinere kans op ziekten en functioneren beter. Persoonlijkheid en erfelijkheid spelen eveneens een rol. Er zijn bijvoorbeeld families waarin veel vitale hoogbejaarden voorkomen.

Om veilig te kunnen functioneren als vlieger zijn een aantal functies essentieel, zoals we die in de vorige paragrafen hebben beschreven. Bij ouderen moeten we vooral letten op de volgende cognitieve functies:

1. waarneming, hangt nauw samen met het functioneren van de zintuigen
2. geheugen
3. probleemoplossend vermogen en besluitvaardigheid
4. psychomotore coördinatie, d.w.z. de samenwerking tussen zenuwstelsel en bewegingsapparaat
5. informatieverwerking en de snelheid hiervan

6. aandacht en allertheid: de vlieger moet voldoende aandacht voor zijn taken kunnen hebben en dit ook gedurende de voorbereiding en de hele vlucht zelf kunnen vasthouden. Daarnaast moet een vlieger een aantal taken gelijktijd kunnen uitvoeren. Hiervoor is ook het vermogen tot informatieverwerking belangrijk. Bij de feitelijke uitvoering van een taak (sturenbewegingen, gebruik van kleppen of ontkoppelhaak) speelt de psychomotoire coördinatie weer een rol.

8.2 Waarneming

Informatie wordt opgevangen door de zintuigen. Dit moet vervolgens geselecteerd en geïnterpreteerd worden. Zonder selectie zouden we overspoeld worden door niet-belangrijke informatie waardoor we overbelast worden. Herkenning van informatie speelt een belangrijke rol bij de selectie, dit wordt mede beïnvloed door onze persoonlijke achtergrond en belangstelling en eerder opgedane ervaringen. De informatie die we als belangrijk genoeg hebben herkend en geselecteerd zullen we vervolgens interpreteren: de betekenis ervan dringt tot ons door.

Indien de zintuigen niet meer optimaal functioneren wordt hierdoor ook de waarneming beïnvloed en vervolgens de selectie en interpretatie. Ouderen nemen dus minder, of anders, waar dan jongere vliegers. Wat met de geselecteerde waarnemingen gedaan wordt hangt vervolgens af van de coördinatie, besluitvaardigheid, aandacht en mogelijkheden om verschillende taken tegelijk uit te voeren.

Het is op voorhand niet te zeggen waar eventueel problemen bij het vliegen zullen ontstaan. Het is belangrijk te letten op *wijzigingen* in "normaal" vlieggedrag en op *opvallende reacties en gedrag*, zowel op het veld als in de lucht.

Ervaring en training verminderen in het algemeen het tempo van achteruitgang, dit geldt met name voor oudere vliegers. Hoe meer en vaker een oudere vliegt, des te veiliger zal hij blijven vliegen.

Dit geldt echter alleen voor de normale verouderingsprocessen. Indien er sprake is van een ziekte, bijv. dementie, een beroerte, een vorm van kanker, kan de achteruitgang op een heel andere manier verlopen. Dit kan dan ook jongere vliegers treffen en is een signaal om iemand naar de keuringsarts te verwijzen.

Zintuigen

8.2.1 Ogen

Door het verouderingsproces van de ogen, dat al in de kindertijd begint, neemt de hoeveelheid licht die wordt doorgelaten door de pupil af, de verstrooiing van licht neemt toe en de gezichtsscherpte neemt af. Er is steeds meer licht nodig om nog goed te kunnen zien. De ooglenzen worden minder elastisch en het accommodatievermogen neemt af waardoor een leesbril nodig wordt om op korte afstand scherp te kunnen zien. De tijd om aan het donker te wennen neemt ook toe met de leeftijd. Met toenemende leeftijd neemt eveneens de dynamische gezichtsscherpte af, d.w.z. het scheidend vermogen voor bewegende objecten. Dit is onder andere van belang voor het waarnemen van andere vliegtuigen in de lucht.

8.2.2 Oren

Met het ouder worden verandert het gehoororgaan: eerst vermindert het vermogen hoge tonen te horen (12 kHz), later geldt dit ook voor de lagere tonen (1, 2 en 4 kHz). Het wordt daardoor steeds moeilijker om in een rumoerige omgeving een gesprek op een afstand van 50 cm te kunnen volgen. Voor een zweefvlieger is een zekere mate van gehoorsverlies toegestaan, maar indien communicatie niet meer goed mogelijk is zal het vliegen een probleem worden.

Deze verouderingsprocessen van ogen en oren verlopen zeer geleidelijk, waardoor ongemerkt de grens van wat nog acceptabel is kan worden overschreden. Bij de medische keuring wordt hier uiteraard op gelet, maar als in de tussentijd twijfel ontstaat moet het gezichtsvermogen of de gehoorsfunctie eerder beoordeeld worden.

8.3 Geheugen

Hoewel veroudering in het algemeen samengaat met een afname van de geheugenfunctie, geldt dit alleen voor specifieke aspecten hiervan. Deze afname wordt voornamelijk veroorzaakt door een verminderd vermogen om iets wat onthouden moet worden, te verplaatsen van het korte termijn geheugen naar het lange termijn geheugen. Ook wordt het lastiger om vervolgens deze informatie weer uit het lange termijn geheugen op te halen. Nieuwe vaardigheden of theorie leren is moeilijker voor een ouder persoon. Wat op jonge leeftijd geleerd is blijft langer behouden dan wat later geleerd is.

8.4 Probleem oplossend vermogen en besluitvaardigheid

Beslissingen hebben te maken met de persoon van de vlieger, het vliegtuig en/of de omgeving. Een fitte vlieger zal waarschijnlijk andere en betere besluiten nemen dan iemand die zich moe, ziek of gestresst voelt.

Het is aangetoond dat deze vaardigheden met de leeftijd afnemen. Bij piloten die van jongs af aan vliegen wordt deze afname waarschijnlijk deels gecompenseerd door hun ervaring en beter oordeelsvermogen. Erfelijke en psychologische factoren spelen hier waarschijnlijk een grote rol.

8.5 Psychomotore coördinatie (reactiesnelheid)

Oudere leeftijd heeft altijd een negatief effect op psychomotore coördinatie. Dit uit zich in: afname van reactiesnelheid en snelheid van bewegingen en slechtere stuurprestaties in complexe situaties waarbij coördinatie gevraagd wordt. Training en ervaring kunnen dit negatieve effect echter belangrijk verminderen, waardoor de afname van de reactiesnelheid deels gecompenseerd kan worden.

8.6 Informatieverwerking

Vanaf de leeftijd van 25 jaar neemt de snelheid van informatieverwerking geleidelijk af. Ervaring leert dat ouderen meer aandacht hebben voor een zorgvuldige uitvoering van een taak, waardoor de reactiesnelheid afneemt. Met het ouder worden neemt de vaardigheid om een aantal taken tegelijk uit te voeren af. Het kost meer moeite om overzicht te houden en te handelen in complexe situaties. Omdat dit bij zweefvliegen regelmatig voorkomt (kabelbreuk, een zonnebril die afschiet, stof in de ogen, verkort circuit, andere kisten op circuit) kan dit een punt van zorg worden voor de oudere vlieger. Recente vliegervaring kan dit probleem verkleinen.

8.7 Aandacht en stress

Voor veel ouderen "hoeft het allemaal niet zo nodig meer". Ze hebben minder zin en energie voor allerlei activiteiten, deels ook door toenemende lichamelijke beperkingen. Ze kunnen hierdoor wat nonchalanter overkomen, minder alert. Hierdoor kan ook het reactievermogen afnemen. Om adequaat en snel te kunnen reageren is een zekere positieve spanning onmisbaar. Een te veel ontspannen lichaam en geest kunnen voor een activiteit als zweefvliegen negatief uitpakken. Daarnaast zijn ouderen minder bestand tegen stress. Wat voor een jongere een normaal spanningsveld oplevert, kan bij een oudere zorgen voor overmatige reacties als trillen, hartkloppingen, niet meer uit de woorden kunnen komen, weglopen etc. Stressvolle situaties voor of tijdens het vliegen kunnen daardoor veel meer spanning oproepen dan voor de bewuste vlieger op jongere leeftijd gebruikelijk was. Ook hiervoor geldt dat veel en regelmatig vliegen de kans op problemen verkleint.

8.8 Gebruik van geneesmiddelen.

Omdat ouderen in het algemeen vaker geneesmiddelen gebruiken, kunnen deze ook tot vermindering van alertheid en reactievermogen leiden, naast andere bijwerkingen die mogelijk invloed kunnen hebben op het vlieggedrag. Elk geneesmiddel heeft behalve een werking ook bijwerkingen. Welke dit zijn is nooit te voorspellen, ook niet wie daarvan last kan krijgen en in welke mate. Bij ouderen werken geneesmiddelen soms ook nog wat anders dan bij jongeren. De bijsluiter ziet er niet voor niets bij, de vlieger moet hem lezen en bij evt. onduidelijkheden de keuringsarts of de Commissie Medische Zaken raadplegen.

De behandelend huisarts of specialist kan en mag niet beoordelen of iemand met een bepaald geneesmiddel of ziekte mag vliegen. Dit mag alleen de keuringsarts, zo nodig in overleg met de CMZ. De CMZ beslist uiteindelijk. En bij twijfel geldt: niet vliegen!

8.9 Adviezen aan oudere vliegers

Om de negatieve effecten van veroudering zoveel mogelijk tegen te gaan kunnen een aantal adviezen aan oudere vliegers worden geformuleerd:

1. Leef gezond
2. Beweeg regelmatig
3. Wees matig met alcohol
4. Overtuig je ervan dat evt. geneesmiddelen en de ziekte waarvoor ze gegeven worden verenigbaar zijn met vliegen
5. Zorg zo nodig voor een goede bril en zonnebril
6. Zorg, indien nodig en gewenst, voor minder én minder complexe taken in de lucht (bijv. vliegen in een eenvoudiger vliegtuig, minder aandacht voor electronica, vliegen op een rustige dag, geen passagiers meer meenemen)
7. Regelmatig checkvluchten laten maken
8. Problemen bespreken.
9. Maar vooral: VLIEG ZO VEEL MOGELIJK!!

De clubcultuur verdient in deze paragraaf aandacht.

Om ouderen zo lang mogelijk én zo veilig mogelijk te laten vliegen, en daarnaast zo actief mogelijk te houden, is een open clubcultuur van wezenlijk belang. Gesignaleerde problemen, of het vermoeden daarvan, moeten besproken kunnen worden en in gesprek met de vlieger moet naar oplossingen gezocht worden. Elke club dient hier aandacht aan te besteden en een structuur te ontwerpen waarin dit mogelijk wordt. Dit zal vooral een taak van het instructeurscollege zijn. Er zijn reeds clubs die hier ervaring mee hebben, een uitwisseling van ideeën is zeer aan te bevelen.

Samenvatting: de oudere vlieger

Oudere vliegers kunnen door een geleidelijk verlies van zintuig- en lichaamsfuncties onveilig vlieggedrag gaan vertonen. Er is een sterke individuele variatie in verschijnselen, er is geen standaard volgorde of ernst van verouderingssymptomen te noemen. Vooral dient gelet te worden op *veranderingen* in gedrag, zowel op de grond als in de lucht. Extra aandacht in de vorm van bijv. checkvluchten zou deel uit moeten maken van de clubcultuur, naast openheid om mogelijke problemen te kunnen onderkennen, bespreekbaar te maken en tot een oplossing te komen. Oudere vliegers kunnen op grond van hun ervaring, kennis en vrije tijd erg waardevol zijn voor een club, en omgekeerd is zweefvliegen voor ouderen een fantastische en ook nog gezonde tijdsbesteding.