

**TC  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**YİYECEK İÇECEK HİZMETLERİ**

**UÇUŞ FİZYOLOJİSİ**

**Ankara, 2013**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	iii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. UÇUŞ FİZYOLOJİSİ.....	3
1.1. Tanımı ve Önemi .....	3
1.2. Uçuş Emniyetinde Üç Ana Faktör .....	4
1.2.1. İnsan ve Yönetim.....	4
1.2.2. Bakım ve Malzeme .....	6
1.2.3. Meteorolojik Şartlar ve Doğal Olaylar .....	8
1.3. Uçak Kazalarının Oluş Nedenleri .....	9
1.3.1. Bilgi Noksanlığı.....	9
1.3.2. Beceri Yetersizliği .....	9
1.3.3. Dikkatsizlik.....	10
1.3.4. İhmal.....	10
1.3.5. Disiplinsizlik.....	11
1.4. Uçuşa Engel Olan Durumlar .....	11
1.4.1. Riskli Durumlar Ve Olası Sonuçları.....	11
1.4.2. Uçuşun Sakıncalı Olduğu Durumlar.....	12
1.5. Rapid Dekompresyon ve Müdahale Yöntemleri .....	13
1.5.1. Tanımı.....	13
1.5.2. Fiziki Belirtileri .....	13
1.5.3. Baro Metrik Basınç Değişikliklerinin Mekanik Etkileri .....	13
1.6. Dekompresyon Hastalıkları ve Müdahale Yöntemleri.....	18
1.6.1. Bend (Eklem yerlerindeki ağrılar).....	18
1.6.2. Choke (Tıkanma – Boğulma - Nefessiz kalma) .....	18
1.6.3. Dolaşım Şoku .....	19
1.6.4. Deri Rahatsızlıkları (Parasthesia).....	19
1.6.5. Nörolojik Rahatsızlıklar .....	19
1.7. Dekompresyon Hastalıklarının Ortaya Çıkmasını Etkileyen Faktörler .....	20
1.7.1. Genel Etkenler .....	20
1.7.2. Kişisel Etkenler .....	21
1.8. Akselerasyon Fizyolojisi .....	21
1.8.1. Pozitif Gz'nin Fizyolojik Etkileri .....	21
1.8.2. Negatif Gz'nin Fizyolojik Etkileri.....	22
1.8.3. Transvers Akselerasyon.....	22
1.8.4. Akselerasyon Etkilerini Değiştiren Faktörler .....	23
1.9. Uçuşta Oryantasyon ve Disoryantasyon .....	23
1.9.1. Vestibüler Sistem.....	24
1.9.2. Proprioceptive Sistem (Derin Duyu) .....	28
1.9.3. Veritgo'yu Önlemek veya Yenmek .....	29
UYGULAMA FAALİYETİ .....	31
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	33
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	34

2. UÇUŞ EKİBİ İÇİN PROBLEM TEŞKİL EDEN FİZYOLOJİK KONULAR .....	34
2.1. Göz Rahatsızlıkları.....	34
2.1.1. Görsel Kusurlar ve Düzeltilmesi .....	34
2.1.2. Göz ve Görüşle İlgili Terimler .....	36
2.1.3. Pilotlar ve Gözlük.....	37
2.2. Uçuşta Atardamar Hastalığı ve Kalp Krizi Riski .....	38
2.2.1. Kan Basıncı (Tansiyon).....	38
2.2.2. Yüksek Tansiyonun Tedavisi .....	40
2.3. Diyet, Egzersiz ve Aşırı Şişmanlık (Obezite) .....	41
2.4. Epilepsi, Baygınlık ve EEG .....	43
2.5. Alkol .....	44
2.6. Tropikal Hastalıklar .....	47
2.7. Yaygın Hastalıklar ve Tedavileri .....	48
2.7.1. Antibiyotik Kullanımı.....	48
2.7.2. Sakinleştiriciler.....	48
2.7.3. Uyarıcı İlaçlar .....	48
2.7.4. Anti-histaminikler.....	49
2.7.5. Tansiyon İlaçları.....	49
2.7.6. Anestezikler .....	49
2.7.7. Ağrı Kesiciler (Aneljezikler).....	49
2.8. Kan Bağıışı ve Uçuş.....	49
2.9. Zehirlenme Tehlikeleri.....	50
2.10. Uçuşta Kapasite Yetmezliği ve Performans Düşmesi.....	50
2.11. Uçuş Ekibinin Sağlık Açısından Uyması Gereken Prensipler .....	51
2.11.1. Düzenli Bir Yaşam Sürmek .....	51
2.11.2. Bağımlılık Yaratan Alışkanlıklardan Uzak Durmak .....	51
2.11.3. Düzenli Uyumak.....	52
2.11.4. Düzenli Beslenmek.....	52
2.11.5. Uçuş Öncesi Ve Uçuş Esnasında Gazlı Yiyecek-İçecekler Tüketmemek .....	52
2.11.6. Uçuştan Önceki Son 6-10 Saat İçinde Dalış Yapmamak .....	52
UYGULAMA FAALİYETİ .....	53
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	55
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	56
CEVAP ANAHTARLARI .....	57
KAYNAKÇA .....	59

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Yiyecek İçecek Hizmetleri</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Hosteslik</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Uçuş Fizyolojisi</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Uçuş esnasında, uçak kabininde insan vücudundaki değişiklikleri ve yapılması gerekenleri yapma yeterliliğini kazandıran öğretim materyalidir.
<b>SÜRE</b>	<b>40/16</b>
	Öğretmen kontrolünde okuldaki atölyelerde yapılan uygulamalı ve teorik eğitimidir (16 saat). Öğretmen rehberliğinde bireyin kendi kendine aldığı, grup olarak aldığı ve çevreden faydalanarak aldığı eğitimidir(24 saat).
<b>ÖN KOŞUL</b>	Temel İlk Yardım-2 Modülünü almış olmak
<b>YETERLİK</b>	Uçuş Fizyolojisini Araştırmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç:</b> Uygun ortam sağlandığında uçak kabininde insan vücudundaki değişiklikleri ve yapılması gerekenleri öğrenecek ve mesleki yaşamınızda kullanabileceksiniz. <b>Amaçlar:</b> <b>1.</b> Araştırma tekniklerine uygun olarak uçuş fizyolojisini araştırıp kazandığınız bilgileri mesleki yaşamınızda uygulayabileceksiniz. <b>2.</b> Araştırma tekniklerini kullanarak uçuş personeli için problem olabilen sağlık konularını araştırarak kazandığınız bilgileri mesleki yaşamınızda ve özel yaşamınızda uygulayabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam;</b> Mock-up, atölye, sınıf. <b>Donanım;</b> Bilgisayar, projeksiyon, dergi, afiş, broşür, resim, fotoğraflar, dosya, kabin ekibinin belge ve evrakları, uçak sefer çantası, mock-up içindeki araç-gereçler. İnternet, örnek CD'ler, Cabin Crew Manual List (Kabin Memuru El Kitabı) ve Sağlık Bakanlığı ve diğer özel sağlık kuruluşlarının yayınları
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modülün içinde yer alan her bir öğrenci faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Modül sonunda ise kazandığınız bilgi beceri, tavırları ölçmek amacıyla öğretmen tarafından hazırlanacak ölçme araçları ile değerlendirileceksiniz.



# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci;**

Havayolu taşımacılığının özelliğinden dolayı bu taşımacılık kolunda alınan önlemler de özel olmakta, önem taşımaktadır. Biliyoruz ki havayolu taşımacılığında insan faktörü hem yolcu açısından hem de uçuş personeli açısından ele alınmaktadır. Alınan önlemler uçuşun güvenliği açısından önem taşımaktadır.

Uçuşun en güvenli, sağlıklı ve az hasarlı geçmesini sağlamak alınan genel tedbirlerin yanı sıra uçuş fizyolojisini de bilerek, öğrenerek, bu konuda yapılması gerekenleri uygulayarak mümkün olur. Olayların oluş sebeplerini bilip, doğru müdahaleler yapabilmek uçuş fizyolojisini bilip buna göre davranmakla mümkün olur. Bu konularda en kritik durumda olan pilottur, onun bilgisinin tam olması, onun alması gereken önlemler çok önem taşır. Bazı olumsuzluklar kendisinin başına gelmese bile bunlarla karşılaştığında neler yapması gerektiğinin bilmesi gerekir.

Bu modülle siz öncelikle uçuş fizyolojisinin ne olduğunu anlayacak ve daha sonra uçuş esnasında karşılaşılabilecek durumlar ve bunlara alınacak önlemleri öğreneceksiniz. Göreve başladığınızda bu konularla ilgili bilgilerinizi kullanarak güvenli uçuşta destek olabileceksiniz.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında araştırma tekniklerine uygun olarak uçuş fizyolojisini araştırıp kazandığınız bilgileri meslek yaşamınızda uygulayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Uçuş fizyolojisi ile ilgili bilgilerin neler olduğunu değişik kaynaklardan bularak listeleyiniz.
- Uçuş fizyolojisini tıbbi yayınlar ve internet üzerinden araştırınız.
- Bir havayolu işletmesi ile irtibata geçerek yerinde inceleme yapınız, bilgi ve belge temin ediniz.
- Konunuzla ilgili resim temin ediniz.
- Edindiğiniz bilgileri toparlayıp bir dosya oluşturarak önceden planlandığı gibi sınıfta sunum yapınız.

## 1. UÇUŞ FİZYOLOJİSİ

### 1.1. Tanımı ve Önemi

Fizyoloji; hayvan ya da bitki, tüm canlılardaki hücre, doku ve organların işleyişini inceleyen bilim dalıdır. Canlının hayati fonksiyonlarını ve sistemlerinin işleyişini inceleyen bilimdir.

İnsan fizyolojisi, insan vücudunda yer alan fonksiyonların her çeşidini açıklamaya çalışır. Hücrelerde meydana gelen kimyasal reaksiyonları, sinir sisteminin çalışma şekil ve prensipleri, uyarıların vücut tarafından nasıl alınıp, nasıl değerlendirildiğini, kasların çalışma mekanizmalarını, kanın damarlarda dolaşmasını, dokularda kanın kullanılma özelliklerini, kalbin ve beş duyumuzun nasıl çalıştığını, böbreklerin idrar meydana getirme kabiliyetini ve vücudun dış şartlarından nasıl etkilendiğini ve bunun gibi daha birçok vücut fonksiyonunun nasıl yapıldığını, hücresel, hatta moleküler seviyeye inerek araştırıp, gözler önüne sermeye çalışır. Ayrıca atmosferin üst tabakaları ve uzaydaki vücut fonksiyonlarını inceleyen hava fizyolojisi, su altında meydana gelen değişiklikleri inceleyen su altı fizyolojisi gibi daha ilginç fizyoloji dalları da kurulmuştur.

Uçuş fizyolojisi ise; uçuş ortamının fiziksel özellikleri ve uçulan hava aracının performansı sonucu ortaya çıkan bir takım fizyolojik tehditleri inceler. Uçuş fizyolojisini öğrenmek; hem havayolu ile hasta nakli hem de ticari amaçlı yolcu taşıyan uçaklardaki pilotlar, kabin görevlileri, sağlık görevlileri ve onların naklettiği hastalar için önem taşır. Uçakta meydana gelebilecek her türlü olumsuzluk hem yolcuları hem de personeli etkiler. Havayolu şirketleri uçuşu personele, uçuş ortamının fiziksel özellikleri ve uçulan hava aracının performansı sonucu ortaya çıkan bir takım fizyolojik tehditler ile bunlardan korunma yolları, insan faktörü nedeniyle meydana gelebilecek uçak kazalarının en aza indirilmesi konularında teorik ve uygulamalı eğitimler vermekte ve olumsuzlukları en aza indirmeye gayret göstermektedir.

## 1.2. Uçuş Emniyetinde Üç Ana Faktör

### 1.2.1. İnsan ve Yönetim

Uçuş emniyetinde insan faktörü çok önemli olduğu için, uçuş süresince insanların sağlıklı bir şekilde uçmalarını sağlamak ve uçuşu yönetmek çok önem taşır.

Uçak kazaları 4M formülü ile (Machine, Medium, Mission, Man) ( uçak, ortam, yöntem, insan) açıklanır. Buradaki en önemli unsur insandır (man). Uçuş kazalarında insan faktörünün payı %70-80 arasında seyretmektedir. İnsan faktörü kavramı içinde de fizyolojik, tıbbi ve psikolojik konular ağırlıklı olarak yer alır.

Bir uçakta bulunan sayıları yüzü geçen gösterge ve ikaz lambaları, uçağın performansı hakkında kesin bilgiler verebilmektedir; ancak söz konusu insan olduğunda performans ölçümü için kesin göstergeler ve matematik formülasyonlar bulunmamaktadır.

Fizyolojik problemler, tıbbi rahatsızlıklar, psikolojik bozukluklar, durum muhakemesi kaybı, uçuş ekibi kaynakları yönetimi ve yönetim hataları uçuş emniyeti açısından risk yaratan unsurlardır.

- **Fizyolojik problemler;** irtifada dış basınç ve oksijen azalması, uçuş hareketleri ve akselerasyon pilotta fizyolojik problemler yaratır. Bunların başlıcaları; hipoksi, vertigo, illüzyonlar, dekompresyon hastalıkları, G kuvvetlerinin etkileri, uçak tutması, jet-lag'dır. Özellikle askeri havacılıkta pilotların zaman zaman karşılaşılabilecekleri ve kaza nedeni olabilecek kadar ciddi illüzyonlardan bazıları şunlardır: Okülogryal illüzyon (yalancı tırmanış ve dalış hissi), Coriolis illüzyon, Lean, Alternobarik vertigo, izafi hareket, hayali ufuk, Otokinezis, Flicker etkisi. Görsel illüzyon örnekleri:
- Deniz, çöl ve karlı araziler üzerinde veya sis, pus, yağmur içinde uçarken irtifa ve mesafe algısı bozulur; örneğin siste yaklaşırken pist olduğundan daha uzak algılanabilir ve alçalmada gecikme olabilir.

- Bulut üstü uçuşlarda ufuk çizgisi görülemiyorsa, eğimli bulut kümelerini referans alan pilot uçağın yatırabilir; gece meyilli arazi ışıkları da aynı yanılgıyı yaratabilir. (Hayali ufuk)
  - Pistteki kar, yağmur yağışının veya yakındaki nehir suyunun akış hareketi, uçağın hızının farklı algılanmasına veya pistin hareket ediyormuş gibi sanılmasına neden olabilir. (İzafi hareket)
  - Sürekli bakılan sabit bir obje veya ışık bir süre sonra hareket ediyormuş gibi algılanabilir (Otokinezis)
  - Cam silecekleri çalışırken göze gelen kesintili ışık uyarını epileptik bayılma yapabilir (Flicker etkisi)
- **Tıbbi rahatsızlıklar;** uçuş sırasında uçuş ekibinde ani gelişen rahatsızlıklar inkapasitasyon yaratabilir. Kan basıncı ve kan şekeri düşmesi/yükselmesi, kalp krizi, inme, şiddetli ağrılar (böbrek, safra, apandis, fitik, diş, migren), mide kanaması, akut ishal, bayılma (senkop, epilepsi), zehirlenmelerdir (besin, toksik gaz). (Self Imposed stres): Bunlar; beslenme düzensizliği (diyet, oruç), alkol, tütün, ilaç kullanma, uykusuzluk, yorgunluktur.
- **Psikolojik bozukluklar:** panik, korku, stres, heyecan, öfke, hırs, karar verme hataları, dikkatsizlik, riskli düşünüş ve davranış modelleri. *Riskli düşünüş ve davranış modelleri:* Tevekkül, incinmezlik düşünüşü, inisiyatifsizlik, otorite ve kural karşıtlığı, impulsivite, kontrfobik davranışlar, maço tutumlar, alışkanlık tuzağı, kazaya yatkınlık, bilinçli veya bilinçdışı intihar eylemleridir.
- **Durum muhakemesi kaybı – LSA;** fikse olma, görev doygunluğu (işba), negatif transfer, dikkatsizlik, zaman algısının bozulması, tehdit önceliğini düzenleyememedir.
- **Uçuş ekibi kaynakları yönetimi – CRM;** mürettebatın gerek birbirleriyle ve gerekse diğer uçaklarla ve yer ile olan iletişim ve işbirliği sorunları, birçok kazanın açık veya örtülü nedenleri olabilir.
- **Yönetim hataları;** yanlış alt yönetici seçimi, eğitimin önemini kavrayamama, uçuş emniyet kültürüne aykırı tutumlar, kötü organizasyon, yanlış emir ve yönergelerdir.



**Resim 1. Geçmişten günümüze uçuş personeli**

### **1.2.2. Bakım ve Malzeme**

Uçağın teknik el kitaplarına göre yapılmayan hatalı bakım, onarım, arıza giderme, revizyon, normal bakım, kontrol ve tadilat işlemleri ve malzemenin yorulması, bozulması, kendi kendine kırılması yapım yetersizliği ile uçağın bölümleri, aksesuarları, teçhizatları ve diğer parçalarında hiçbir kimsenin kusuru bulunmayan teknik sebepler sonucu kazalar meydana gelebilmektedir.

Uçakların bakımı ve kullanılan malzemeler uçuş emniyeti açısından çok önemli yer tutar. Havayolu şirketleri bu konuda yetmişmiş eleman ve son sistemi kullanarak teknik anlamda yaşıyabilecek sorunları en aza indirmek için uğraşırlar.



**Resim 2. Uçak Bakımı**

Kazalar uçuş emniyeti sisteminin bir yerinde mutlaka bir aksama olduğunun göstergesidir. Kaza raporlarına göre aksama çoğunlukla insandan olmaktadır. Kazaları genellikle pilotlar yaptığı için **İnsan faktörü = Pilot hatası** formülü akla yakın gelmiştir. Hâlbuki pilot, uçuşu gerçekleştiren birçok insandan birisi, kokpitte oturandır.

**İnsan faktörü = Pilot hatası** formülü, kaza nedeni olan diğer unsurların gözden kaçırılmasına veya gizlenmesine neden olur. Pilot hatası terimi hatanın “NEREDE” olduğunu gösterir, ama pilotun “NEDEN” hata yaptığını göstermez. Pilotu hata yapmaya zorlayan uçak, bakım, teknik sistemler, kule, yönetim, organizasyon, planlama gibi pek çok başka nedenler olabilir.

Bakımdaki insan hatalarına da bu çerçeveden bakmakta yarar vardır. Hatalar, teknisyenin neden olduğu ve teknisyenin neden olmadığı arızalar modelinde 2 şekilde ortaya çıkmaktadır. Bunlardan en önemlisi uçak bakıma girmeden önce “var olmayan” arızalardır. Bakım sırasında uygulanan her bakım işlemi istenmeyen ve beklenmeyen bir arızanın ortaya çıkmasına neden olabilir. Bu arıza fark edilmeyebilir.

Herhangi bir komponentin yanlış montajı, bir kablonun kopması, conta takılmaması gibi. İkinci tür arızalar ise bakıma giren uçakta var olanlardır. Bu tür arızalarda kritik olan konu; bakım kartında kontrolü gereken fakat kontroller sırasında belirlenemeyen arızalardır. Gözle kontrol gerektiren yapısal bir çatlağın veya korozyonun görülememesi, hatalı arıza arama sonucunda, arızalı bir komponent yerine başka bir komponentin değiştirilmesi gibi olaylarla karşılaşılabilir.

Uçak bakımı havacılık endüstrisinin en temel bileşenidir. Hava trafikliğindeki artış ve uçuş utilizasyonunun yükseltilmesi için gösterilen çabalar, uçak bakımına ayrılan süreleri ciddi biçimde etkilemektedir. Bakımın amacı teknik tehir ve arızaları en düşük düzeyde tutarak, emniyetli bir uçuş sağlamaktır.

Havacılığın ilk yılları, tasarlanan hava taşıtının güvenilirliğinden daha çok uçup/uçmayacağı endişesinin hâkim olduğu yıllardır. Bu nedenle bu yıllarda birçok uçak kaybı olmuş, ancak daha sonraki yıllardaki gelişmeler uçuş emniyetinin ön plana çıkmasına yol açmıştır. Bu gelişme içerisinde uçaklarda meydana gelen arızalarının nedenlerinin bilinmesine gerek duyulmuş bunun yanı sıra sistemin ne kadar ömre sahip olduğu araştırılmıştır. Özellikle uçak parçalarında meydana gelen sürtünme, yorulma ve korozyon etkisi ile oluşan çatlakların takibi yapılmaya başlanılarak olası bir hasarın önceden önlenmesi araştırılmıştır. Maliyet-etkin (ekonomik) bakımın mantığı parça kullanım ömrü, temini ve kullanım kolaylığı arasında denge sağlamaktır. Maksimum ömür, her bir parçanın incelenmesi ve tek tek kullanım ömrünün izlenimi ile sağlanır.

Milyonlarca yolcunun binlerce çalışanın emniyet ve güvenlik ihtiyaçları; yüksek düzeyde teknoloji ve yönetim becerisi ile karşılanabilmektedir. Amaç, tehlikelere karşı önlemlerin etkinliğini artırma ve hazır olmak, karar verme süreçlerini kolaylaştırmak, büyük risklere karşısında panik yaşamamaktır.



**Resim 3. Uçak Bakım Alanı**

### **1.2.3. Meteorolojik Şartlar ve Doğal Olaylar**

Mademki hava bir uçuşun yapılabilmesinde en önemli faktördür, o halde pilotlar ve kabin ekibi onu iyice tanımak zorundadırlar; uçuş emniyeti bunu gerektirir.

İyi hava analiz ve istidlalleri, meteorolojinin bütün safhaları hakkında yüksek derecede teknik bilgiye ihtiyaç gösterir. Hava tahminleri yapmak, havanın eğilim ve özellikleri üzerinde çalışmış ve bunları iyice öğrenmiş kişilerin işidir; bununla beraber hava hakkında temel bilgilere sahip olan bir pilot, kendisine verilen meteoroloji brifingini daha iyi anlayabilecektir. Eğer pilot bu gerçeği idrak eder ve mevcut bütün meteorolojik verilerden azami ölçüde yararlanabilirse daha emniyetli bir uçuş gerçekleşir.

Denizleri ve karalarıyla bütün dünyayı çepeçevre saran hava kitlesi ile okyanuslar arasında birçok bakımlardan benzerlik vardır. Gözle görülememesine rağmen hava, yeryüzünün 3/4 ünü kaplayan su kadar gerçek bir varlıktır. Okyanuslar gibi hava da, dünya güneşin etrafında dolaşırken onunla birlikte döner; ancak, denizlerden farklı olarak havanın yeryüzüne göre kendisine has akımları vardır.



**Resim 4. Türbülans**

## **1.3. Uçak Kazalarının Oluş Nedenleri**

### **1.3.1. Bilgi Noksanlığı**

Havayolu taşımacılığında hava aracı ile ilgili teknik bilgi eksikliği ile hava aracına ait karakteristiklerdeki bilgi veya uçuş görevinin yapılışına ait bilgilerdeki eksiklikler çok ciddi bir durumdur ve uçak kazalarının oluşumundaki en büyük nedenlerdendir. Bu sebepten gerek pilotun gerekse kabin ekibinin bu konularda çok iyi eğitimden geçmesi gerekmektedir. Eğitim ve deneyim eksikliğinde ötürü yanlış karar verme riski artmaktadır.

### **1.3.2. Beceri Yetersizliği**

Uçağın kumanda ve sistemlerinin kullanılmasında yeteneksizlik ve çeşitli göstergelerin yanlış kıymetlendirilmesi gibi kullanma tekniği noktasında, uçakta yapılması gereken işlerdeki yanlışlıklar, kabin ekibinin yeterli beceriye sahip olmayan elemanlardan oluşması gibi durumlarda kaza yapma riski artmaktadır. Burada en önemli görev kaptan pilota düşmekte, onun becerisi uçuşun geleceğini etkilemektedir. Uçucu personelin eğitimlerinde becerilerinin ölçülmesi, neleri yapabildiğine bakılması gerekmektedir. Uygulamalı eğitimler bu anlamda önem taşır.

### 1.3.3. Dikkatsizlik

Dikkat genellikle seçme, uyarma gücü bulunan bilinçlilik olarak tanımlanmaktadır. Dikkat kumanda bağında bilgi akışını etkileyen önemli bir faktördür. Pilotla kumandalar ve alt paneli arasında bağıntıyı kurar. Pilot, dikkat sayesinde uçuş bilgilerini ve kendi tepkilerini uçuşun yoğun uyarıcı karmaşıklığı içerisinde çıkarıp doğru karar vermeyi oluşturur. Dikkatsizlik beraberinde yanlış karar vermeyi de getirmektedir.

Dış nesne veya somut elle tutulur olaylar dikkat tarafından kolayca algılanır. Ancak duygusal problemler hayali düşünceler ön plana çıkararak dikkatin dağılmasına neden olabilir. Bunun dışında karmaşık uyarıların yoğunlaştığı ortamlarda odak noktasının farklı uyarılara yani dikkatin hatalı bir kaymaya yöneldiği görülür. Uçuş şartlarının her anı dikkatin kontrolü altında bulunmakta ve bunu sağlamanın da uçuş öncesi hazırlanması önemini ortaya koymaktadır.



Resim 5. Uçuşta dikkat önemlidir.

### 1.3.4. İhmal

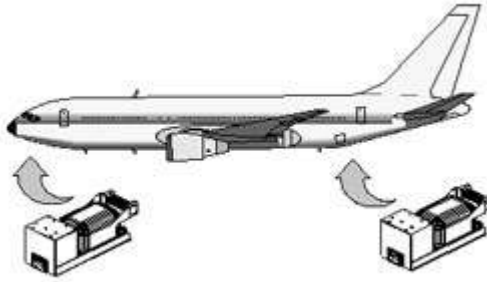
Tekrarlayıcı işlerde zamanla bilinçli dikkat sarf etmeden, otomatik biçimde yapma alışkanlığı kazanılır. Binlerce kez yinelenen aynı monoton çalışmalar, kontroller, her şeyin yolunda gideceğine dair aldatıcı bir inanç ve emniyet önlemlerine umursamazlık, ihmal tutumunu yaratabilir. Aynı tip araçta uçanlar sürekli yaptıkları şeyleri ihmal edebilir, kuralları tam ve yerinde uygulamayabilirler. Unutulmamalıdır ki; görev süresi boyunca uçuş ekibinin başına hiçbir şey gelmemiş olsa bile bu hiç gelmeyecekmiş anlamına gelmez. Her zaman en kötüsünü düşünerek davranılmalı, her uçuşta aynı şekilde kurallara titizlikle uyularak hareket edilmelidir.



### 1.3.5. Disiplinsizlik

Havayolu şirketleri açısından ele alındığında; mevcut durum ve şartlar ile görevin özelliklerine uygun olarak personel ve malzemenin kullanılmaması, gerekli önlemlerin alınmaması, yerde ve uçuşta kontrol görevinin tam olarak yapılamaması, idari disiplinsizlik uçak kazalarının oluşumunda önemli yer tutar.

Uçuş ekibinde ise özellikle kaptan pilotun kanun, yönetmelik, yönerge ve emir esaslarını tam olarak uygulamaması ve aykırı davranışlarda bulunması da ciddi bir risk unsurudur. Böyle durumlarda uçak kazaları meydana gelebilmektedir.



Resim 6. Kara kutuların uçaktaki yerleri

## 1.4. Uçuşa Engel Olan Durumlar

### 1.4.1. Riskli Durumlar Ve Olası Sonuçları

- Uçak içindeki gürültü ve sarsıntılar hastaların değerlendirilmesi ve tıbbi ekipmanların çalışma durumunu etkileyebilir. Özellikle gürültü uzun dönemde işitme problemleri çıkarabilir.
- Sarsıntılar; yolcuların ve kabin görevlilerinin konumlarını vücut fonksiyonlarını etkileyerek mide, bağırsak sorunlarını, baş dönmesi gibi sorunları ortaya çıkarabilir.
- Türbülans; uçak içi travmaya yol açabilir.
- Havadaki nem oranının uçak yükseldikçe azalması ile insanda büyük boyutta rahatsızlıklara neden olabilir. Kronik bronşit hastalarında hava yollarındaki kuruma solunum sıkıntılarına neden olabilir.
- Klostrofobi ve uçuş korkusu gibi bilinçaltı durumlarda uçuş esnasında ekibi ve yolcuları etkileyebilecek psikolojik faktörleri oluşturabilir.

- Uçak içindeki makinelerin çalışması nedeni ile havadaki karbon monoksit oranı da normalden yüksektir.
- Uçuşlarda gece ve gündüz farkından dolayı yolcuların biyolojik ritimlerindeki değişimler Jet-Lag olarak adlandırılır. Bu değişim hormonal hastalıkların ortaya çıkmasına neden olabilir.
- Kıtalararası uzun süreli uçuşlarda uzun dönem hareketsizlik “Venöz Staz “ denilen toplardamarlarda kan pıhtılaşması ve daha ileri safhalarda bu pıhtının akciğerlere giderek orada tıkanıklık oluşturma olasılığı vardır. Bu durumu gidermek için uçak içi hareket ve egzersizler yapmak faydalı olur.

#### 1.4.2. Uçuşun Sakıncalı Olduğu Durumlar

Uçuşun sakıncalı olduğu durumlar kesin sakıncalı ve göreceli sakıncalı durumlar olmak üzere ikiye ayrılır.

- **Kesin sakıncalı durumlar**
  - Ölüm riski olan hastalar
  - Aktif bulaşıcı hastalar
- **Göreceli sakıncalı durumlar**
  - Kalp-akciğer hastaları,
  - Kontrol altına alınamayan yüksek tansiyon,
  - Ciddi kalp yetmezliği,
  - Kontrol altına alınamayan kalp ritim bozukluğu,
  - Oda ortamında hipoksisi olanlar,
  - Kontrol altına alınamayan epilepsi,
  - Beyin damarlarında oluşmuş sorun,
  - Kafa kemiklerinde yeni oluşmuş kırık,
  - Yüksek derecede kapalı alan ve uçuş korkusu olanlar,
  - Hamilelik,
  - Erken doğmuş bebek,
  - Yeni geçirilmiş karın ameliyatı sakıncalı durumlardandır.

## 1.5. Rapid Dekompresyon ve Müdahale Yöntemleri

### 1.5.1. Tanımı

Uçak kabini içindeki basıncın, aniden uçağın uçtuğu irtifadaki basınca düşmesine rapid dekompresyon denir. Rapid dekompresyon anında ani basınç düşmesine bağlı olarak dokulardan ve vücut sıvılarından açığa çıkan gazların meydana getirdiği etkili haldir.

### 1.5.2. Fiziki Belirtileri

- **Patlama gürültüsü (explosive noise);** iki ayrı özellikteki hava kütlesi bir biri ile temas ettiği zaman bir patlama gürültüsü meydana gelir. Bazı otoritelerin bir rapid dekompresyonu takip etmek için kullandıkları ‘ Explosive Dekompresyon’ tanımının kullanım sebebi bu explosive gürültüdür.
- **Uçuşan parçacıklar;** dekompresyon esnasında bir uçak kabininden dışarı çıkan havanın hızlı hareketi, uçağın içinde sabit olmayan parçacıkların ve eşyaların, açılan delikten hızla dışarı çıkmalarına sebep olur.
- **Sis;** belirli bir ısı ve basınçtaki hava belirli bir miktarda su buharı özelliğindedir. Eğer ısıda veya basınçta veya her ikisinde de birden meydana gelen değişiklik olursa, havanın tutmakta olduğu su buharının miktarını da değiştirir. Bir rapid dekompresyonda havanın ısısının ve basıncının aniden azalması, su buharına tutulma kapasitesinin de azalmasına neden olur. İşte hava tarafından tutulamayan su buharı kabinin içinde sis olarak görülür. Bu sis büyük kabinli uçaklarda biraz daha geç olabilir.
- **Isı;** irtifa yükseldikçe dış havanın ısısının düşmesine rağmen, kabin ısısı genellikle rahat bir ısı seviyesinde tutulur. Eğer dekompresyon meydana gelirse kabin ısısı da süratle azalır ve gerekli koruyucu elbise giyilmemişse ve tedbir alınmamışsa, üşüme ve donma meydana gelebilir.
- **Basınç;** bir rapid dekompresyon meydana geldiğinde basınçta ani bir düşüş meydana gelir ve gerekli önlemler alınmazsa barometre ile basınç değişikliklerinin insan fizyolojisi üzerinde meydana getirdiği ciddi problemler meydana gelir.

### 1.5.3. Baro Metrik Basınç Değişikliklerinin Mekanik Etkileri

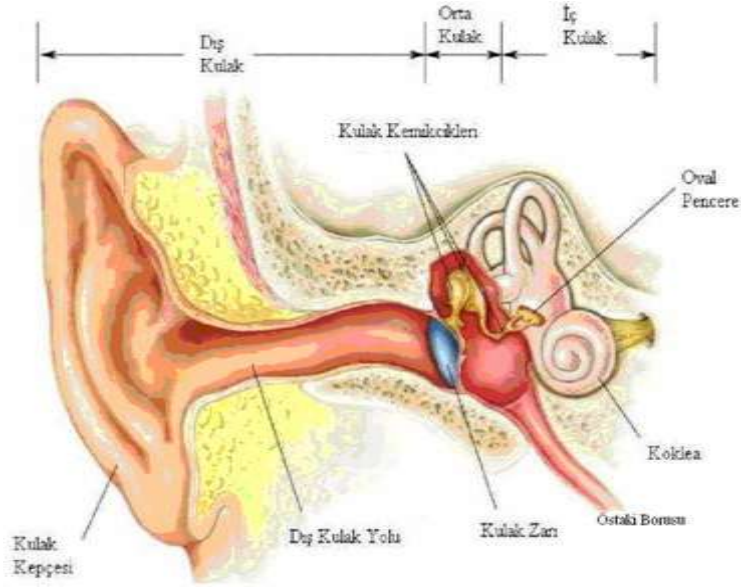
- **Mide ve bağırsaklarda gaz genişlemesi;** atmosferik basınçtaki ani bir azalma esnasında sık karşılaşılan problemlerden biri de mide ve bağırsaktaki gazların genişlemesinden dolayı meydana gelen rahatsızlıktır. Bu rahatsızlık genellikle alçak ve orta irtifalarda yeteri kadar gaz genişlemesi meydana gelir ve şiddetli ağrı oluşmasına neden olur. Bu durumda orta derecedeki ağrı bile kan basıncında refleks olarak bir düşüşe ve baygınlığa neden olabilir.



**Resim 7: Mide-bağırsakta gaz genişlemesi**

- **Kulak tıkanması (barotitip media);** orta kulakta bir miktar havanın kalmasıyla meydana gelen bir durumdur. Hepimizin bildiği gibi orta kulak U şeklinde olup, kulak zarında mikroskobik denecek kadar küçük delikler vasıtasıyla ve östaki borusu kanalı ile havalandırılır. Bu kulak zarındaki küçük delikler, östaki borusu yoluyla boğaza açılır. Orta kulak ve östaki borusunun birleştiği yer yani bağlantı kısmı; bu iki sistemin uçlarında hafif bir tazyik düşmesi neticesinde daraldığı görülür. Bu daralan boru şeklindeki kısmın çeperleri yapışkan ve nemli olduğu için değişik tazyiklerde tıpkı bir lastik borunun havasını boşalttığı gibi karşıklı çeperler birbirine yapışır. Bu suretle orta kulak ve östaki borusundaki bir miktar hava hapsedilmiş olur. Östaki borusundaki hava ağız yoluyla kolaylıkla dışarıya atılır fakat orta kulaktaki kalıntı havayı boğaz yoluyla dışarı atmak sistemin yapılışından mütevellit çok zordur. Bu hapsedilmiş havayı uçucular aşağıdaki üç hareketle dışarı atabilirler:

- Yutkunmak
- Esnemek
- Bağırarak



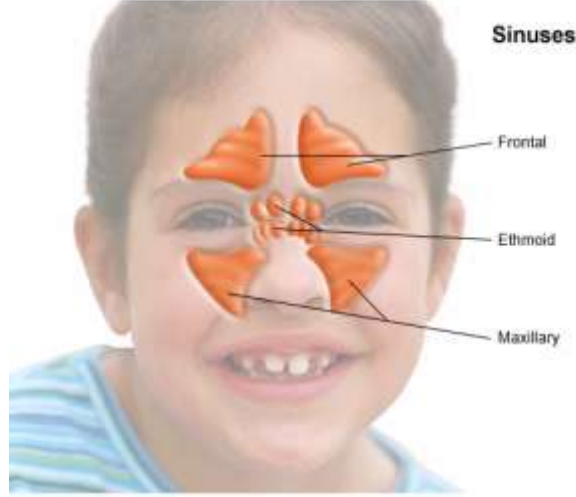
**Resim 8. Kulak tıkanması**

- **Sinüs tıkanıklığı (baro sinütisi);** sinüsler ince bir doku ile çevrilmiş burunla irtibatlı ve içi hava ile dolu olan boş kemiklerdir. İçinin hava dolu oluşu kemik ağrılarını asgariye indirmek içindir. Kafatasında iki tanesi yanaklarda iki tanesi de alında kaşların üzerinde olmak üzere dört tane sinüs bulunur. Eğer sinüslerinizde bir rahatsızlık yok ise tırmanışta ve alçalışta havalandırılması normal cereyan eder. Anormal durumlarda mesela burnunuz tıkalı iltihaplı, boğaz dokularınız tahrişli veya deformasyona uğramış hallerde alçalma esnasında sinüsleriniz normal havalandırmayı yapamaz. Sinüslerin bu haline baro sinütisi yani sinüs rahatsızlığı denir. Havalandırmanın durmasıyla sinüslere gittikçe şiddetlenen ağrılar bazı hallerde dayanılmaz hale gelir. Ağrılar bazen sinüslerin bir veya ikisinde görüldüğü gibi, dört sinüste birden de görülebilir.

Sinüs ağrılarını önlemek için alınması gereken tedbirler:

- Sinüs veya burnunuz iltihaplı ise uçmayınız.
- Eğer nezleyseniz ve burnunuz kapalıysa sinüsleriniz havalandırmayı yapamayacaktır. Dolayısıyla uçuşta sinüs ağrıları ile karşılaşılacaktır.
- Eğer ikinci maddedeki durumlarda bazı taktik sebeplerle uçmanız gerekiyorsa, doktorunuzun tavsiye ettiği burun damlasını uçuştan hemen önce damlatın.
- Burnunuz tıkalı ve uçuşunuz yüksek irtifada uzun bir süre devam ediyorsa alçalmadan önce tekrar burun damlası damlatın.

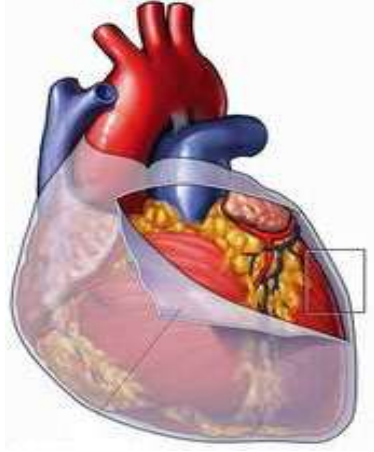
Havada meydana gelen sinüs ağrılarından kurtulmak için sinüsler içinde hava tazyiki eşit oluncaya kadar tırmanmak lazımdır. Bunu takiben yapılacak şey çok az bir varyo ile veya kademeli olarak alçalmak gerekir. İnişi müteakip derhal doktora gitmek gerekir.



**Resim 9. Sinüs Tıkanıklığı**

- **Akciğerlerde embolizm;** uçuş esnasında rapid dekompresyon esnasında meydana gelen ani basınç düşmesi esnasında teneffüs yollarında hapis kalan hava genişler. Eğer dekompresyon esnasında teneffüs normale genişleyen akciğerler havayı dışarı kolayca atabilirler. Eğer dekompresyon esnasında teneffüs tutulursa veya teneffüs yollarında tümer, mukus veya spazm gibi lokal bir engel varsa genişleyen hava akciğerlerin aşırı basınç ve şişkinliğe sebep olacak şekilde tutulur. Eğer basınç 80-150 mm/Hg şiddetinde ise alveol yırtılabilir ve kaçan havanın yönüne bağlı olarak 3 türlü rahatsızlık meydana gelir. Bunlar:
- **Air Embolism;** eğer hava yırtılan alved'den direk olarak pulmonary venlere kaçarsa, kalbe geri taşınarak sol atriuma oradan da sol ventrikale ve daha sonra da sistemik dolaşıma geçer. Hasar bölgesi öncelikle hava kabarcığının büyüklüğüne bağlı olarak arterleri veya arteridleri tıkanan merkezi sinir sistemleridir. Semptomları ve belirtileri baş dönmesi, şuur kaybı, şok veya dekompresyondan kısa bir süre sonra baygınlıktır. Tedavi için %100 O2 alınarak yere inmektir. Eğer yere inildiğinde semptomlar kaybolmasa derhal dekompresyon çemberinde bir atmosferden daha büyük bir komprasyona tabii tutulmaktadır.
- **Pneumothorax;** eğer pleviz boşluğu içerisindeki alveol yırtılırsa şahıs göğüste şiddetli ağrı, kesik kesik soluma ve pneumothorax'a bağlı şoka maruz kalabilir. Tedavisi yere inmek ve aspirasyon iğnesi ile havayı almak veya göğüs tüpü takmaktır.

- **Pneumediastinum;** eğer yırtılan alveolden kaçan hava parçalanarak damarlar ve bronşlar yoluyla kalp ve büyük damarları ihtiva eden saha olan mediastinuma geçerse bu yapılar üzerine basınç yaparak sternumun ve pneumomediastinumun altında ağrı meydana getirebilir. Karakteristik özelliği kesik kesik teneffüs olayıdır.



**Resim 10. Akciğerlerde embolizm kalp damarlarını etkiler**

- **Diş ağrısı (barodentalgia);** yüksek irtifalarda diş ağrılarını hazırlayan faktörler diş köklerinde meydana gelen değişik miktarda iltihaplanma veyahut dişlerin çürük olmalarıdır. Barometrik basınç değişikliği sebebiyle meydana gelen barodentalgia önemli fakat meydana geldiği irtifa genellikle değişiktir. Belirlenen diş ağrısı, ağrının açıkça ilk başladığı irtifada genellikle dikkate alınarak bir kararlılık gösterir. Ağrı irtifa arttıkça artabilir veya artmayabilir. Alçalma değişik ölçüde rahatlama sağlayabilir. Ağrının ilk başladığı irtifaya alçaldığında genellikle kaybolur.



**Resim11: Diş ağrısı yüksek irtifada artabilir**

## 1.6. Dekompresyon Hastalıkları ve Müdahale Yöntemleri

Dekompresyon hastalıkları genellikle 18 000 feette başladığı kabul edilmekte ve 30 000 kritik irtifa olarak değerlendirilmektedir.

### 1.6.1. Bend (Eklem yerlerindeki ağrılar)

Vücuttaki eklem yerlerinde veya etrafında duyulan ağrılardır. Bazen hafif başlar ve biter. Eğer devam ederse umumiyetle ağrı fazlaşır, kemikler sanki testere ile kesiliyormuş gibi ağrı yüksek irtifalarda yapılan ani alçalmalarda tahammülün dışında ve gittikçe şiddetlenen ağrılara maruz kalınabilir.

Bazı zamanlar hafif ağrılar birkaç dakika veya en fazla bir saat içinde geçer. Şiddetli ağrılar ise vücudun adale kuvvetini felce uğratar. Ufak bir bölge bends başladığında kısa zamanda ilgili bölgeye yayılarak vücudun o bölge üzerine kıvrılmasına sebep olur. Büyük eklem yerlerinde başlayan bends ile çok daha şiddetli ve çok daha geniş sahayı kaplar. Ağrıyan bölgeler hareket ettirilirse ağrının daha da şiddetlendiği görülür, kolun herhangi bir yerinde bends başladığında parmakların titrediği görülür. Eskiden yaralanmış bölgelerde bends çok kolay ve sık sık tekrarlar.

### 1.6.2. Choke (Tıkanma – Boğulma - Nefessiz kalma)

Choke; nefessiz kalma, tıkanma demektir. İnsan göğsünde meydana gelen ve uçuş hastalığı olan choke, ciğerdeki kan damarlarının sayısız hava habbecikleri tarafından tıkanması ile meydana gelir. Umumiyetle halk arasında iman tahtası diye adlandırılan göğüs kemiğinin altında veya göğüs kemiğinde bir yanma ile başlar. Bu yanma fazlaştıkça ağrı tahammül edilemez bir bıçak yarası karakterini alır. Bu durum kişinin derin derin nefes almasını imkânsız kılar. Böyle hallerde çok kısa ve sık sık nefes almak tavsiye edilir. Choke aynı zamanda kontrolsüz bir öksürük meydana geldiğinde de oluşur ve meydana gelir fakat hastalığı fazlaştırmaz. Choke meydana geldiğinde önleyici tedbir alınmazsa nefes alma imkansızdır. Renginiz soluklaşır veya mavi bir durum alır. Netice boğulmaya kadar gider.

Bu problemi yok etmek için derhal irtifa kaybetmek gerekir. Semptomlar irtifa kaybedilerek genellikle geçer. Eğer semptomlar geçmiyorsa ve yerde devam ediyorsa hastanın derhal dekompresyon tedavisine alınması gerekir.





**Resim 11. Choke**

### **1.6.3. Dolaşım Şoku**

Uçucunun birden solgunlaştığı, soğuk soğuk terlediği ve bitkinleştiği bir durum olan dolaşım şokuyla nadiren karşılaşılabilir. Yer seviyesine inmek ve irtifada baygınlık geçirmiş olan hastayı yere düz pozisyonda boylu boyunca yatırmak birkaç dakika içerisinde kendine gelmesini sağlar.

### **1.6.4. Deri Rahatsızlıkları (Parasthesia)**

Orta derecedeki dekompresyon hastalığının bir çeşidi de kızarıklık ve benek tezahürleri gösteren deri hissi ile ilgilidir. Sık sık ürperti veya kaşıntı olarak tarif edilen bu durum deri altındaki erimiş halde bulunan küçük gaz kabarcıklarının sinir uyarılarını beyne ileten birçok değişik deri altı uyarıcılarına etki etmesi ve bu uyarıcıların da beyinde değişik hisler olarak tefsir edilmesi sonucunda meydana geldiği bilinir.

### **1.6.5. Nörolojik Rahatsızlıklar**

Yine yüksek irtifaya maruz kalındığında nadiren hava kabarcıkları beyinde ve daha ender olacaktaki omurilikte semptomlar yaratabilirler. Şahıstan şahıssa değişik etkilerin meydana gelmesinin yansıması, görülen semptomlar ve beynin bu durumdan etkilendiğini vurgular. Meydana gelen semptomlar, görüş sahasında kör nokta oluşmasından, flaş körlüğüne veya parlak görmeye (Scotama) kadar değişen çeşitli görme güçlükleridir.

Ayrıca orta dereceden şiddetliye kadar değişen baş ağrısı, kısmi felç, his bozuklukları konuşma ve işitme güçlükleri ve oryantasyon (uyum) bozukluğu meydana getirebilir. Tek taraflı felç, bir kolda bir bacakta tek yanlı hissizlik ve karıncalaşma meydana getirebilir.

## 1.7. Dekompresyon Hastalıklarının Ortaya Çıkmasını Etkileyen Faktörler

Dekompresyon hastalığına tutulma, sabahları en fazla, öğleden sonra ve akşamları daha azdır. Dekompresyon hastalığına tutulmayı kolaylaştıran birçok etken mevcuttur. Bunlar genel ve kişisel olmak üzere 2 ana grupta toplanırlar.

### 1.7.1. Genel Etkenler

- **Tırmanış oranı (varyo);** genellikle tırmanış oranı arttıkça semptomların görülmesi de o oranda artar. 25 000 feet'ten daha alçak irtifalarda dekompresyon hastalığının meydana gelme olasılığı tırmanış oranına bakılmaksızın düşüktür.
- **İrtifa ve irtifada kalış süresi;** irtifa ne kadar yüksek olursa dekompresyon hastalığı riski de o oranda artar. Ancak irtifayı etkileyen en önemli faktör irtifada kalış süresidir. İrtifa yüksek olmasa bile kalış süresi uzadıkça dekompresyon hastalığı ihtimali artar.
- **Isı; :** düşük çevre ısısında dekompresyon hastalığına yakalanma ihtimalini arttırır.
- **Fiziksel aktivite;** yüksek irtifada fazla hareket, dekompresyon hastalığına tutulmayı kolaylaştırır. Örneğin 25 000 feet'in altında bile uçucular fiziksel aktivite içinde iseler, özellikle bend oluşması için, zaman ve irtifa eşiği düşer. Hatta 18 000 feet'de bile dekompresyon hastalıklarının oluştuğu rapor edilmiştir.
- **Kabin basınçlaması;** basınçlama sistemleri vücudu 25 000 feet'in altındaki bir irtifada tutabilmek için tasarlanmıştır. Bu irtifanın üzerinde dekompresyon hastalıklarına tutulma ihtimali artar. Mekanik arıza kabin basıncının kaybı için genel bir nedendir. Görevin özelliği nedeniyle devam ettirilmesi gereken uzun mesafeli uçuşlarda kabin basıncı boşalsa bile uçuş mürettebatına %100 oksijen kullanılmak suretiyle dekompresyon hastalıklarına karşı belli bir korunma sağlanabilir. Bununla beraber mürettebatın 30 000 feet üzerindeyken dekompresyon hastalığının semptomlarına veya stagnant hipoksiye karşı uyanık olmaları gerekir.
- **Tekrar yüksek irtifa uçuşuna çıkmak;** 48 saat içerisinde tekrar yüksek irtifa uçuşuna çıkmak, bu hastalığa tutulmayı kolaylaştırır.

## 1.7.2. Kişisel Etkenler

- **Yaş;** yaş ilerledikçe dekompresyon hastalığına yakalanma ihtimalide artar.
- **Şişmanlık;** şişmanlık dekompresyon hastalığına yakalanmayı kolaylaştıran en önemli etkenlerden birisidir. Özellikle bend ağrısı çok şiddetlidir ve bu vücuttaki yağ oranının fazlalığıyla ilgilidir. Nitrojen, yağın içinde suya nazaran yaklaşık olarak 5 kat fazla eriyebilir bir özelliktedir ve vücuttaki yağlar bir nitrojen deposu gibidirler.
- **Yaralanma;** yeni eklem ve bacak yaralanmalarının bend ağrılarının meydana gelmesini kolaylaştırdığına ilişkin bazı iddialar mevcuttur.
- **Sağlık durumu;** hastalık ve alkol, dekompresyon hastalığına tutulmayı kolaylaştırır.
- **Kişisel yatkınlık;** dekompresyon hastalığına kişisel tutulmada yatkınlık bireyden bireye değişebilir. Hassasiyeti belirleme ve yüksek dayanıklılığı olan uçuş personeli seçebilmek amacıyla birçok dayanıklılık testleri geliştirilmiştir.

## 1.8. Akselerasyon Fizyolojisi

Akselerasyonun vücuda etkisi, akseleratif kuvvetlerin vücut eksenine olan ‘yönü ‘ ile belirlenir. Akseleratif kuvvetin yönü insan toleransını etkiler bakımından en önemli unsurdur. Eylemsizlik kuvveti, akselerasyon yönünde oluşan ve vücuda asıl etki eden “G” kuvvetidir. Bu kuvvet “V” eksenine olan yönüne göre, “Pozitif G”, “Negatif G”, “Transfers G” diye isimlendirilir.

Akseleratif Kuvvetin Vücut Eksenine Göre Yönü	Eylemsizlik veya Yerçekiminin Yönü	"G" Kuvvetine Verilen İsim
Ayaktan – başa	Baştan – ayağa	+ Gz (Pozitif G)
Baştan – ayağa	Ayaktan – başa	- Gz (Negatif G)
Sırttan – göğüse	Göğüsten – sırta	+ Gx (Transvers-Supine G)
Göğüsten – sırta	Sırttan – göğse	- Gx (Transvers-Prone G)
Soldan – sağa	Sağdan – sola	+ Gy (Transvers-Sol lateral G)

### 1.8.1. Pozitif Gz'nin Fizyolojik Etkileri

Ayaktan – başa doğru olan akselerasyonda, baştan ayak yönünde oluşan eylemsizlik veya yerçekimi kuvveti pozitif G kuvvetini doğurur. Bu durumda; hareket kısıtlılığı, solunum gücüğü, kalp – damar sistemi üzerine etkileri, görüş keskinliğinde azalma, vestibüler uyurım, beyin dolaşımına etkileri oluşur.

- **Hareket üzerine etkisi;** yeryüzünde + 1 G altında 70 kg gelen bir kişi + 9 Gz altında
- $9 \times 70 = 630$  kg olur. Bu durum vücut hareketlerini güçleştirir.
- **Solunum sistemine etkisi;** akciğerlerin bütün volümleri (tidal volüm, fonksiyonel ve rezidüel kapasite) azalır.
- **Kalp – damar sistemine etkileri;** pozitif G'nin bu sisteme etkisi, diğer vücut sistemlerine olan etkisinden daha fazladır. Kan akışını doğrudan etkilediğinden, kan basıncını vücudun alt doku ve organlarında arttırıp, yukarı bölgelerinde ise azaltır.
- **Görüş üzerine etkisi;** akselerasyon arttıkça görüş keskinliğinin progresif olarak azaldığı insan santrifüjü deneylerinde kanıtlanmıştır. G miktarı arttıkça önce periferal (çevresel) görüş azalır. Grayout daha sonra tunnel vision ve en sonunda G miktarı azaltılmaz ise blackout meydana gelir.
- **Vestibüler sisteme etkisi;** iç kulakta yerleşik bulunan vestibüler sistemi, denge ve çevresel oryantasyon üzerinde önemli rol oynar. Yerçekimi ve doğrusal akselerasyon kuvvetleriyle uyarılan otolit uçucuya uçuş yönüne ait bir his verirken, yarım daire kanalları açısal akselerasyon ile ilgili yön hissini bildirir. Uçuştaki akseleratif kuvvetlere bağlı olarak vestibüler aparatın etkilenmesiyle dizoryantasyon (uçuculuktaki adıyla“vertigo“) görülebilir.

### 1.8.2. Negatif Gz'nin Fizyolojik Etkileri

Negatif Gz, baştan ayağa doğru olan akselerasyonlarda, ayaktan başa doğru ortaya çıkan “eylemsizlik“ kuvvetidir.

Eğer kişi başaşağı olursa -1 Gz'nin etkisi altındadır. Negatif G toleransı, pozitif G toleransına göre daha düşüktür; hatta -2 Gz'de bile istenmeyen semptomlar ortaya çıkar. Bundan dolayı düşük negatif akselerasyon düzeylerinde bile ciddi performans kaybı görülür. Bu nedenle uçuş manevralarında -1,5 Gz'den yüksek düzeyde akselerasyon çok seyrek uygulanır. -Gz'den en çok etkilenen kardiyovasküler sistemdir. Göğüs üzerinde boyun ve başta damar basıncı artarken, göğüs altında karın ve bacaklarda azalır.

### 1.8.3. Transvers Akselerasyon

Vücudun uzunluk eksenine dik açılı yönlerde oluşan akselerasyon kuvvetlerine daha çok gövde üzeri inişlerde, uçak gemilerinden uçakların kalkışlarında ve uzay araçlarının fırlatılışlarında karşılaşılır. Transvers akselerasyonlara tolerans yüksektir.

#### 1.8.4. Akselerasyon Etkilerini Değiştiren Faktörler

Akselerasyonun insan vücuduna olan etkilerini belirleyen birçok faktör vardır ve bunlar birbirleriyle ilişkilidir. Akselerasyonun sonuç etkisi ise bu faktörlerin kombinasyonu şeklinde olur.

- **G miktarı:** Akseleratif kuvvetlerin miktarı arttıkça vücut üzerindeki etkileri artar. Genel olarak, iskelet sistemi ortalama 25 G'ye kadar kısa bir süre için, ya hasır olmaksızın, ya da çok az bir hasarla dayanabilir.
- **G süresi:** Uygulanan akseleratif kuvvetlerin süresi de akselerasyonun etkisini belirleyen ikincil önemli unsurdur. Genel olarak akselerasyon 1 saniyeden az devam ederse kısa süreli, 1 saniyeden çok devam ederse uzun süreli sayılır.
- **G Artış oranı:** Bu oran "JOLT" olarak isimlendirilmektedir. Jolt 1 saniye içindeki G artış miktarını belirler. Jolt arttıkça akselerasyonun vücuda etkileri de artmaktadır. Yol üzerinde yatmış bulunan bir insan vücudunun bir asfalt silindirisinin altında hızlı ya da yavaş olarak ezilmesi sonucu değiştirmez. Ancak bu akselerasyon için geçerli değildir. Uygulanan toplam akselerasyon tolere edilebilir sınırlar içinde herhangi bir rahatsızlık yapmazken, aynı miktar akselerasyonun joltu yüksek ise önemli rahatsızlıklar görülebilir.

#### 1.9. Uçuşta Oryantasyon ve Disoryantasyon

Birçok uçak kazaları, pilotların uçuşta çeşitli his yanılgılarına maruz kalmaları ve bu yanılgıları tanıyamamaları sonucunda meydana gelir. İstatistiklere göre ölümlü uçak kazalarının yaklaşık %14'ü bu his yanılgılarına bağlanmaktadır.

Terim olarak spatial disorientation; bir pilotun dünya sathına göre pozisyonunu ve istikametini tam ve bilinçli olarak tayin edememesidir. (Osmanlıca ifadesiyle mekâna intibaksızlık). Bunun uçuş jargonundaki karşılığı 'vertigo' dur. Vertigonun sözlük anlamı ise **baş dönmesidir**.

İnsanın denge ve oryantasyonu esas olarak 3 sistem tarafından temin edilir. Bunlar;

- Vestibüler sistem
- Proprioceptive sistem
- Görüş sistemi'dir.

İnsan yeryüzünde yaşadığı sürece bu sistemler birbirleriyle eşgüdüm içinde çalışırlar ve her 3 sistemin oryantasyon hakkında beyine verdikleri mesajlar doğru ve uyumludur. Fakat insan hava ve uzayın üç boyutlu ortamında hareket halindeyken bazen bu denge organları yanılabılırler. Bu yanılgılar (illüzyon) sonucunda spatial disorientation (vertigo) meydana gelir.

### 1.9.1. Vestibüler Sistem

Vestibüler organ; şakak bölgesine yerleşmiş bulunan küçük bir organdır ve her iki temporal kemiğin içine kanalize olacak şekilde 3 ayrı parçadan oluşmuştur. Bunlar;

- Asıl vestibül (ultrikul ve sakkul) veya ütolit organ,
  - Yarım daire kanalları
  - Kohlea (işitme ile ilgili olup, denge üzerine etkisi yoktur. Onun için burada yer verilmeyecektir.)
- **Asıl vestibül (ultrikul ve sakkul):** Küçük ince kutulara benzetilebilen utrikul ve sakkul, yarım daire kanalları ile kohlea arasındaki bölümdür ve asıl vestibül olarak isimlendirilir. Utrikul ve sakkul'un iç yüzeyleri makula olarak bilinen bir epitel sinir dokusu ile kaplıdır ve bu iki kutucuk, epitel sinirlerle birbiriyle irtibatlıdır. Her bir makula üzerinde de çok sayıda kalsiyum karbonat kristalleri ihtiva eden jelatinöz bir sıvı vardır ve bu sıvı kısa mesafede makula üzerinde kayabilir. Bu sıvı makula üzerindeki kaydıkça otolitik zara bağlı olan ve makulanın üst yüzeyinde bulunan cilia denilen ince tüycükleride bükürler ve bu bükülme tüycüklerin bağlı bulunduğu sinir hücrelerini uyarır.
- **Yarım daire kanalları:** Birbirine 90<sup>0</sup>lik dik açı teşkil edecek şekilde yer almış bulunan üç adet yarım daire kanalının her birinin epitel sinir dokusu, Cristea Ampullares adı verilen, ampulla kısmının tabanında yer almıştır. Her bir ampullanın jelatinöz endolenf sıvısı içinde bulunan kıl kümesine cupula adı verilir. Bir angular akselerasyonda endolenf sıvısının hareketi ile cupula da bükülür ve aynı otolit organdaki gibi ampullanın hareketi, bağlı bulunduğu sinir hücrelerini uyarır.

**Vestibüler sistem fizyolojisi;** fizyolojik olarak vestibüler sistemin akselerasyonlardan etkilenme şekli şöyledir:

- Otolit organ (utrikulus sakkulus): LİNEER akselerasyonlardan,
  - Yarım daire kanalları: ANGULAR akselerasyonlardan etkilenir.
- **Otolit organın fizyolojisi;** bir uçucu başını öne veya arkaya doğru hareket ettirdiğinde, 1G'lik yerçekimi kuvvetinin meydana getirdiği lineer (doğrusal) akselerasyon, utrikulus-sakkulusun otolitik zarı üzerinde bir kuvvet oluşur. Bu kuvvet makula üzerindeki kalsiyum karbonat kristalleri yönünden yoğun olan endolenf sıvısının yüksek kısmından alçak kısma doğru hareket etmesini sağlar. Bu durumda cilia denilen kılıçlar da sıvı ile beraber hareket ederek bükülürler ve bu hareketin kuvvetli oranındaki bükülme, başa etki eden lineer akselerasyonun şiddeti ve istikameti hakkında merkezi sinir sistemine bilgi verir. Baş dikey doğrultuda herhangi bir tarafa doğru eğildiğinde, yerçekimi vektöründe başın eğilmesiyle değişir. Başa etki eden yerçekimi vektörünün

şiddeti ve oryantasyondaki değişme, otolitik kıllar ve vestibüler sinirler aracılığı ile beyine bildirir. Utrikül ve sakkul birbirine yakın bütün istikametlerdeki lineer akselerasyonları tanzim edecek ve birbirlerini tamamlayacak bir yapıya sahiptirler.

- **Yarım daire kanallarının fizyolojisi;** başa bir angular akselerasyon tatbik edildiğinde yarım daire kanallarının uyarılan düzlemindeki kanalın endolenfi, kanal duvarlarının kazanmış olduğu akselerasyonun gerisinde yavaş yavaş hareket etmeye başlar ve cupula, maruz kalınan akselerasyonun aksi istikametinde, sıvının hareketi ile birlikte bükülür. Angular akselerasyon sabit bir hıza ulaştıktan yaklaşık olarak 20 saniye sonra cupula tekrar yavaş yavaş eski dik pozisyonunu alır. Cupula yatık kaldığı sürece kıl köklerinde meydana gelen sinirsel uyarılar tarafından beyine, angular akselerasyonun vuku bulunduğu haber verilir.

### **Vestibüler illüzyonlar**

- **Lean (yatış) hissi;** vestibüler yanılmaların en çok karşılaşılan tiplerinden birisidir ve birkaç şekilde meydana gelebilir. Eğer bir pilot yarım daire kanallarının algılama eşiğinin altında sola doğru bir yatış yapmışsa (Mulder kanununa göre saniyede 2,5' nin altında) ve durumu aletlerinden fark ederek algılama eşiğinin üzerinde (saniyede 2,5' den fazla) bir kumandayla bu yatışı düzeltmişse, uçağı düz uçuşa geçtiği halde kendin sağa doğru yatışlı hisseder. Bunu düzeltmek için tekrar ilk yatış tarafına yani sola doğru yatış kumandası verebilir. Bunun nedeni eşik altı yapılan ilk yatışın algılanmamış, olması ve sadece düzeltme kumandasının algılanmış olmasıdır.

Lean hissi yukarıda bahsedilen şeklin aksi olarak da meydana gelebilir. Eğer bir pilot algılama eşiğinin üzerinde sola doğru bir yatış yapmış ve bu yatışı hissetme eşiğinin altında tatlı bir şekilde yavaşça düzeltmişse, uçağı düz ve ufki uçuşa geçtiği halde kendini hala sola doğru yatışlı zannedebilir. Bu hissi düzeltmek için kumanda verdiğinde de uçağını aksi tarafa doğru, yani sağa doğru yatışa sokabilir. Yine buna sebep, eşik altı yapılan düzeltme hareketinin algılanmamış olması ve sadece eşik üstü yapılan ilk yatışın algılanmamış olmasıdır.

Diğer bir lean yanılması da, uzayan bir dönüşten çıkışta yarım daire kanallarının bu dönüşü unutması sebebiyle meydana gelebilir. Şöyle ki; kaide dönüşü gibi uzayan bir dönüş girildiğinde ilk anda bu dönüş algılanır, fakat tahmini 20 sn. sonra cupulanın tekrar dik duruma geçmesi sebebiyle artık dönüş unutulur. Dönüşten çıkış kumandası verildiğinde ise meydana gelen akselerasyonun yeni bir hareket olarak algılanması ve cupulanın aksi istikamette, yatması yüzünden ters tarafa dönüşü getirilmiş hissi alınır.

Eğer pilot, durum panosu düz uçuş gösterdiği halde, bahsedilen şekillerde kendini yatışlı hissediyorsa, iki seçenekten birisini yapacaktır. Ya uçağını düz uçuştan hayalindeki yatış hissine göre yatışa geçirecek veya durum panosuna güvenerek düz ve ufki uçuşa

kalacaktır. Eğer ikinci şıkkı yapacak olursa (ki şüphesiz doğrusu budur) vücudunu hayalindeki his yanılmasına uygun bir şekilde bükerek ve bu bükülme, hissetme eşiğinin altında yapılan yatış tarafına olur. Vücudun bu bükülme hareketine hence denilir.

- **Koriolis illüzyon;** yarım daire kanalları sabit bir angular hıza dengelendiğinde başhareketleri yapıldığı zaman meydana gelen bir his yanılmasıdır. Eğer pilot uçağını kaide dönüşü veya bekleme paterni gibi sabit dereceli uzayan bir dönüş manevrası yaptırırsa, şüphesiz sabit bir angular akselerasyona maruz kalacaktır. Böyle bir durumda dönüşün başlamasıyla birlikte harekete geçmiş olan endolenf sıvısı yaklaşık olarak 20 sn. sona kanal duvarıyla eşit sürata erişir ve artık hiçbir dönüş hissi alınmaz. Eğer bu anda baş bir tarafa doğru hareket ettirilirse, dönüş düzlemi içerisindeki yarım daire kanalları denge halinden çıkarlar ve başın yeni hareket düzlemi içerisindeki kanalların içindeki endolenf sıvısı kısa bir süre içerisinde harekete geçer. Bu suretle uçağın dönüş düzlemi içinde olmayan başka bir kanal devreye girmiş olur. Yeni harekete geçen kanal içindeki endolenfin hızı da kanal duvarlarının hızına hemen erişemeyeceğinden kanal içindeki cupula, endolenfin akış istikametine doğru yatar. Böylece gerçekte dönüş yapılmayan bir düzlemde dönüş yapıldığı hissi alınır. Pilot bu yanıltıcı hareketi düzeltme kumandası verdiğinde de şüphesiz uçağın kontrolünü kaybeder ve çok tehlikeli durumlara düşebilir.

Koriolis illüzyon, kaide dönüşü ve atıştan çıkışlar gibi genellikle alçak irtifalarda yapılan manevralarda meydana geldiği ve kesinlikle ikna edici olduğu için vestibüler yanılmaların en tehlikeli olanıdır. Özellikle kaide dönüşü gibi durumlarda telsiz frekansını değiştirmek icap ettiğinde pilotun frekans seçiciye de bakmak için başını çevirdiği durumlar en riskli durumlardır. Böyle bir baş hareketi yatış veya tonu hissini meydana gelmesine yol açtığından alçak irtifada yüksek performanslı uçaklarda genellikle çakılmayla sona erer.

- **Okülogravik illüzyon (OGİ);** kural olarak denilebilir ki, okülogravik illüzyon, lineer akselerasyona maruz kalınan bir çevrede görüş alanındaki cisimlerin yer değiştiriyormuş gibi görünmesi olayıdır. Ancak bu sadece bir görüş yanılması olayı değil, aynı zamanda vücut üzerine etki eden eylemsizlik kuvveti ile yerçekimi kuvvetinin bileşkesi sonucunda otolit organının vücut durumunu yanlış algılaması olayıdır. Vücudumuz, kendi üzerine etki eden değişik tipteki bütün lineer akselerasyonları beyine iletilebilecek kapasitedeki his organları ile donatılmıştır, biz ancak G vektörünün büyüklüğü ve istikameti hakkında bilgi verebilen otolit organına sahibiz; otolit organ da yerçekimi kuvveti ile vücut üzerine etki eden diğer lineer akselerasyonları ayırt edebilme yeteneğinden yoksundur. Okülogravik illüzyon denilen his yanılışı da bu nedenle oluşmaktadır.

Yerde 1G'lik yerçekimi vektörü doğrultusunun aksi istikametinde dikey doğrultuda, yani ayakta durur pozisyonda olduğumuzu bilebiliriz. Havada ise, G vektörünün istikameti, her zaman yerde olduğu gibi yer çekimi vektörü doğrultusunda olmaz. Örneğin, eğer bir pilot uçağına 32,2 feet/sn<sup>2</sup>'lik (980 cm/sn<sup>2</sup>) bir akselerasyon kazandırırsa 1G'lik inertia vektörü



meydana gelir. 1G'lik yerçekimi vektörü, 1G'lik inertia vektörü ile birleştiğinde 1.414 G'lik sonuç vektör oluşur ve bu sonuç kuvvet de otolitik kılların belli bir oranda geriye doğru yatmansa neden olur. Sonuçta pilot, uçağın burnunu normalden 45° yukarıya tırmanıyormuş gibi olduğunu algılar. Pilot uçağındaki bu yalancı tırmanış hissini düzeltmek amacıyla, uçağı 45° lik bir açı ile dalışa geçirecektir. Halbuki uçak düz uçuştadır ve göstergeler de bunu doğrulamaktadır, ama pilotun hisleri daha baskın çıkmaktadır. Okülogravik illüzyon, eğer uygun bir dış görünüş referansı mevcutsa meydana gelmez. Eğer pilot bulut içi veya tam gece uçuş şartlarında uçuyorsa, bu tür illüzyona çok hassastır. Bir çok pilot gece ışık olmayan bölgeler üzerinde ve denize doğru kalkışlarda okülogravik illüzyon yüzünden tam gazla çakılarak yaşamlarını kaybetmişlerdir.

Yalancı dalış hissi ise, pike flabı, gaz kesme veya diğer sürat azaltıcı faktörlerin meydana getirdiğı deselarasyon ile son bulur. Fakat bu tür yanılmanın şimdiye kadar tehlikeli bir durum yarattığı rapor edilmemiştir.

- **Elevatör illüzyon;** pilotun maruz kaldığı yerçekimi kuvvetinin uzunluğunda birartma olduğı zaman (örn. Türbülanslı havalarda uçak aniden yükseldiğinde) meydana gelen yukarı akselerasyon sırasında çevrede bir görüş fiksasyonu sağlamaya yarayan beyindeki vestibülo-oküler refleksler, gözü telafi edici olarak aşağı doğru hareket ettirir. Bu durumda pilotun tam karşısındaki borda paneli de gözlerin bu aşağı hareketinden dolayı yukarıdaymış gibi görünür. Bu da pilotu uçak tırmanıyormuş gibi yanılgıya düşürür. Elevatör illüzyon bu durumun tam tersi olarak da meydana gelebilir. Pilota etki eden yerçekimi kuvvetinin vektörü azaldıkça ve sıfır G'ye yaklaştıkça gözler bu aşağı doğru akselerasyonu telafi için derhal yukarı doğru hareket eder. Bu da pilotun gözü önündeki borda panelinin aşağı doğru kayıyormuş gibi görünmesine; dolayısıyla uçağın sanki dalışa geçiyormuş gibi algılanmasına yol açar. İşte, yakındaki çevrenin bu şekilde yukarı-aşağı hareket ediyormuş gibi görünmesiyle karakterize, yalancı tırmanış ve dalış hissine elevatör illüzyon denir.

Okülogravik ve elevatör illüzyonları bilhassa görüş referanslarının kısıtlı olduğı havalarda denize veya göle kalkışlar, türbülanslar veya pas geçişler esnasında meydana gelir. Fakat bu tür illüzyonlar iyi dış görüş referansları olduğı zaman bastırılabilir.

- **Okülogiral illüzyon (OGY);** bir birey ve bir cisim, (pilot ve uçağı) birlikte birangular harekete girdiklerinde, bireyin gözü önündeki objelerin ters yönde hareket ediyormuş gibi görünmesi yanılgısına okülogiral illüzyon denir. Bu durum viril, spiral ve buna benzer hareketler esnasındaki koriolis uyarılarında kokpit içinden kolayca gözlenebilir.
- **Alternobarik illüzyon;** vestibüler sistemin, neuronitis ve menier hastalığı gibi vertigoya neden olan gerçek tıbbi hastalıkları da vardır. Bu patolojik durumlar spatial disorientation konusu içinde incelenmektedirler. Alternobarik vertigo denilen bu patolojik durumlar genellikle üst solunum yolları enfeksiyonu olan

uçucularda sık sık görülür. Bu durum tırmanma, alçalma esnasında kapalı olan üstteki borusunun aniden açılması ile iç kulağa basınç yapılması ve bu basınç ile kulak sıvısının dolayısıyla otolit organın ve cupulaların mekanik olarak uyarılması sonucu meydana gelen mide bulantısı, kusma, baş dönmesi ve viril hissi gibi belirtilerle kendisini gösteren bir illüzyondur.

## 1.9.2. Proprioceptive Sistem (Derin Duyu)

- **Anatomi ve fizyolojisi;** proprioception (derin duyu), bir kişinin uzaydaki hareketlerini ve vücut pozisyonunu belirleyebilmesini sağlayan bir duyudur. Tam olarak ifade edildiğinde vestibüler, deri altı ve derin duyu terimlerini kapsar. Derin duyu sisteminin en önemli ve en büyük alıcılarından birisi pasinian cisimcikleridir. Bu ince ve oval tabakalar derinin ikinci tabakası, eklem ve mezenter (bağırsakları karın duvarına bağlayan zar) gibi vücut yapılan içinde derine gömülmüş halde bulunurlar. Üzerlerine basınç uygulandığında bu basınca cevap verirler. Fakat bu basıncın sinir uçlarına iletim biçimi hala kesin olarak bilinmemektedir. Bu hisler, herhangi bir kimsenin bir yerde otururken kalçası üzerinde, ayakta dururken ayakları üzerinde veya sıkı bir şapka giydiği zaman başında hissettiği basınç duyumudur. Buna uçuş dilinde 'seat of the pants' denilir. Böyle denilmesinin nedeni, bir pilotun vücudu üzerine etki eden lineer akselerasyon vektörünün kuvvet ve yönünü, kalça ve diğer vücut bölgelerindeki derialtı dokusunun içindeki pasinian cisimcikleri ile algılayabilmesidir. Derin duyu (kinesthetic sense) 3 değişik tip endorgan hissi tarafından temin edilir, bunlar:

Sinir ve kasların birleşme iğleri (neuromuscular spindle)

Kasların kemikle birleştiği golgi organ (golgi tendon organ)

Eklem alıcı (spray tip, lamellated tip)

- **Sinir ve kasların birleşme iğleri (neuromuscular spindle);** oldukça karışık bir yapıya sahiptir. 1-3 mm uzunluğunda olup bütün vücut kaslarına dağılmışlardır ve kasların gerilme durumları hakkında merkezi sinir sistemine bilgi verirler. Bir kas kasıldığında neuromuscular spindle'ların da kasılmasından dolayı sinir uyarılarında meydana gelen çoğalma ile zıt kaslar ve spindle'ların kasılmaları sağlanır. Ayrıca her bir spindle düzeninin sonu, kasıldığında uzayan ve sinir uyarısı meydana getiren küçük kas liflerini ihtiva eder ve bu küçük kas lifleri, efferent sinir lifleri tarafından desteklenir.
- **Golgi tendon organ;** bunlar kas lifleriyle bağlantılı olan tendonların içindeki küçük kompleks uçlardır; bunlar gerilmelere duyarlıdır. Fakat bunların uyarıları, bağlı buldukları kas kütlelerinin kasılmasıyla oldukça fazla sinir uyarısı meydana getiren spindle'lar kadar değildir.

- **Eklem alıcıları;** iki tiptir.

**Spray tip;** bir axondan dağılan kollardır. Lamellated tip (ince tabaka tipi); pasinian cisimlerinin daha küçük ve uzamış şeklidir. Bunların her ikisi de fibroz dokudan yapılmış bulunan eklem kapsülünün içinde bol miktarda bulunurlar ve eklem hareketlerini ve pozisyonunu belirlerler. Kinesthetic duyu genellikle bir kimsenin çevreyle olan oryantasyonunu sağlamasına pek yardım etmez. Bu duyunun ana yararı, izafi (ters yönde) hareket ve vücut parçalarının izafi pozisyonu hakkında kişiye bilgi vermektir. Diğer taraftan deri altı duysusu ise vücudun yer çekimine göre olan pozisyonu hakkında kişiye bilgi vermektedir.

**Proprioception yanılmaları;** uçuşta pilot devamlı oturur pozisyonundadır ve üzerine binen akseleratif kuvvetlerin kalçasına bindirdiği basıncın niteliği hakkında zamanla deneyim kazandıkça uçağın birçok hareketlerini gözü kapalı tayin edebilir duruma gelir. Tırmanışta, pilotun üzerine binen basınçta bir artma olur ve bu yüzden sandalyeye doğru bastırılma durumu yaratan manevraları tırmanış olarak yorumlayabilir. Dalış esnasında ise, düz uçuştakinden daha az basınç hissedilir ve sonuçta pilot vücudu üzerindeki azalan basıncı dalış olarak yorumlayabilir. Kayış ve sapma durumunda ise pilot, üzerine binen kuvvetler nedeniyle sandalyesinde bir yana doğru savrulur ve bu hissi yaratan manevralar da kayış veya sapma olarak algılanabilir.

Ancak bazı uçuş manevralarında ortaya çıkan santrifüj ve yerçekimi kuvvetlerinin bileşke kuvveti, vücut üzerine aynı tırmanış, dalış veya kayış manevralarındaki gibi kuvvetler yüklediğinden, gerçek dışı tırmanış, dalış veya kayış gibi algılanabilir. Örneğin, bulut içerisindeki koordineli dönüş manevralarında (bekleme paterninde) uçağın daima tabanına doğru gelişen ve yerçekimi ile santrifüj kuvvetinden oluşan sonuç kuvvet (+G Kuvveti) otolitik kıllar üzerinde hiçbir tesir yapmamasına rağmen pilotun sandalyeye doğru bastırılmasına neden olduğundan aslında uçağın irtifa değişmediği halde tırmanış hissine yol açar. Pilotun bunu düzeltmek istemesi de irtifa kaybına neden olur. Yine dönüşten çıkışlar esnasında vücut üzerindeki basıncın azalması da dalış olarak yorumlanır. Fakat bu durum tırmanış hissi kadar tehlikeli değildir.

### 1.9.3. Veritgo'yu Önlemek veya Yenmek

Vertigo olduğunu anlayan bir pilotun alması gereken standart önlemler şu şekilde sıralanabilir:

- **Alet uçuşuna geçmek;** aletlerin verdiği görüş referansı, vertigonun etkilerinden kurtulmada en önemli anahtardır. Sık sık alet referansından görüş referansına, görüş referansından alet referansına geçilmemelidir. Aletler çapraz kontrole alınmalıdır.

- **Aletlere güvenmek;** pilot, vücut tarafından algılanan inandırıcı yanlış hisleri kontrol edebilmeyi ve üstesinden gelebilmeyi; vertigo semptomlarının etkilerini aletlere yoğunlaşmak suretiyle azaltmayı öğrenmelidir.
- **Başını arkaya dayamak;** baş hareketlerini minimuma indirmek ve sabit derin duyu tesis etmek, vertigonun etkilerini azaltarak kurtulma zamanını hızlandırır.
- **Düz ve ufki uçuşa geçmek;** vertigo olduğunu fark eden pilot alet referanslarına uygun olarak düz ve ufki uçuş durumuna geçmeli ve tam oryantasyon tesis edilerek his yanılgılarını minimum seviyeye indirinceye kadar mecbur kalmadıkça manevra yapmaktan kaçınmalıdır.
- **Çift kumanda uçaklarda kontrolü diğer pilota devretmek;** kontrolü diğer pilota devrettikten sonra oryantasyonu tekrar tesis edebilmek için intibakını sağlamalı, ancak ondan sonra tekrar kontrolü devralmalıdır. Eğer uçak oto pilot kumandalıysa derhal devreye sokulmalıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Dikkatli olunuz.</li><li>➤ Zamanı iyi kullanınız.</li><li>➤ Sabırlı olunuz.</li><li>➤ Planlı ve organize çalışınız.</li><li>➤ Ekip çalışmasına önem veriniz.</li><li>➤ Sorumluluk sahibi olunuz.</li><li>➤ Araştırma tekniklerini uygulayınız.</li><li>➤ Güzel ve etkili sunum yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Uçuş emniyeti faktörlerini araştırınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Modülün başında verilen araştırma çalışmalarını yapınız.</li><li>➤ Araştırmalarınızı internet üzerinde yoğunlaştırınız.</li><li>➤ Herhangi bir havayolu şirketine giderek konunuzla ilgili bilgi alınız.</li><li>➤ Konunuz ile ilgili fotoğraf ve tabloları internette indirerek ve havayolu şirketlerinden temin ederek sınıf ortamında paylaşmak üzere zengin bir arşiv hazırlayabilirsiniz.</li><li>➤ Uçuş emniyet faktörlerinin neler olduğu ile ilgili bilgi toplayınız.</li><li>➤ Uçuş emniyet faktörlerinin önemini araştırınız.</li><li>➤ Uçuş emniyet faktörlerinin konularını önem sırasına göre hazırlayınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kazaların oluş nedenlerini araştırınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Araştırmalarınızı internet üzerinde yoğunlaştırınız.</li><li>➤ Herhangi bir havayolu şirketine giderek konunuzla ilgili bilgi alınız.</li><li>➤ Konunuz ile ilgili fotoğraf ve tabloları internette indirerek ve havayolu şirketlerinden temin ederek sınıf ortamında paylaşmak üzere zengin bir arşiv hazırlayabilirsiniz.</li><li>➤ Uçak kazalarının oluş nedenleri ile ilgili bilgileri araştırınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Uçuşa engel olan durumları araştırınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Uçuşa engel olan durumların neler olduğunu ve bunun olası sonuçlarını araştırınız.</li><li>➤ Bu konuları araştırmak için bir kabin memuru, kabin amiri veya bir pilotla görüşerek bilgi alabilir hatta onların görevlerini yaptıkları</li></ul>

	sürelerde başlarına gelen örnek olayları öğrenerek bunu sunu sırasında arkadaşlarınızla paylaşabilirsiniz.
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rapid dekompresyon müdahale yöntemlerini ve dekompresyon hastalıkları ve müdahale yöntemlerini araştırınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rapid dekompresyonun ne olduğunu araştırınız.</li> <li>➤ Rapid dekompresyona müdahale yöntemlerini araştırınız.</li> <li>➤ Dekompresyona müdahale yöntemlerini araştırınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bu bilgileri, pano hazırlayıp sınıf ortamında sununuz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Topladığınız bilgileri bir dosyada evrakları ile birlikte toplayınız.</li> <li>➤ Topladığınız bilgileri derleyip bir cd hazırlayınız.</li> <li>➤ Konularla ilgili elde ettiğiniz resimler için de bir CD hazırlayınız.</li> <li>➤ Yaptığımız hazırlıkları dosyaya yerleştirip bunu sınıf ortamında arkadaşlarınıza ve öğretmeninize sununuz.</li> <li>➤ Eğer mümkün olursa dersinize bir uçuş personeli çağırarak konuyu daha ilgi çekici hale getirebilir, konuyla ilgili yaşanmış örneklerle daha çok anlaşılır hale getirebilirsiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dokümanlarınızı dosyalayarak (daha sonra kullanmak üzere) saklayınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Topladığınız bilgi, belge ve resimleri düzenli bir şekilde dosyalayınız.</li> <li>➤ Dosyaladığınız bilgileri gerektiğinde kullanılmak üzere güvenli bir yerde saklayınız.</li> <li>➤ Bu bilgileri çevrenizle de paylaşabilir onları edindiğiniz bilgilerle aydınlayabilirsiniz.</li> </ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1. ....; hayvan ya da bitki tüm canlılardaki hücre, doku ve organların işleyişini inceleyen bilim dalıdır.
2. ....; uçuş ortamının fiziksel özellikleri ve uçulan hava aracının performansı sonucu ortaya çıkan bir takım fizyolojik tehditleri inceler.
3. Uçak kazaları ..... formülü ile açıklanır.
4. ....  
.....  
.....ve..... uçuş emniyeti açısından risk yaratan unsurlardır.
5. Uçak kazalarının oluş nedenleri; .....  
.....ve.....
6. Yaş ilerledikçe dekompresyon hastalığına yakalanma ihtimali de .....
7. Pozitif Gz'nin fizyolojik etkileri; .....  
.....
8. İç kulak denge organına.....denir.
9. ....; derin hassasiyet, deri altı duygusudur.
10. Vertigo'nun sözlük anlamı .....demektir.
11. Vertigo'yu önlemek için bir pilotun alması gereken standart önlemler;.....  
.....  
.....
12. Bir pilot için baş hareketlerini minimuma indirmek ve sabit derin duyu tesis etmek,.....etkilerini azaltarak kurtulma zamanını hızlandırır.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında araştırma tekniklerini kullanarak; uçuş personeli için problem olabilen sağlık konularını araştırarak kazandığınız bilgileri mesleki ve özel yaşamınızda uygulayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Uçuş ekibi için problem teşkil eden fizyolojik konular ile ilgili bilgilerin neler olduğunu değişik kaynaklardan bularak listeleyiniz.
- Uçuş ekibi için problem teşkil eden fizyolojik konuları tıbbi yayınlar ve internet üzerinden araştırınız.
- Bir havayolu işletmesi ile irtibata geçerek yerinde inceleme yapınız, bilgi ve belge temin ediniz.
- Konunuzla ilgili resim de temin ediniz.
- Edindiğiniz bilgileri toparlayıp bir dosya oluşturarak önceden planlandığı gibi sınıfta sunum yapınız.

## 2. UÇUŞ EKİBİ İÇİN PROBLEM TEŞKİL EDEN FİZYOLOJİK KONULAR

### 2.1. Göz Rahatsızlıkları

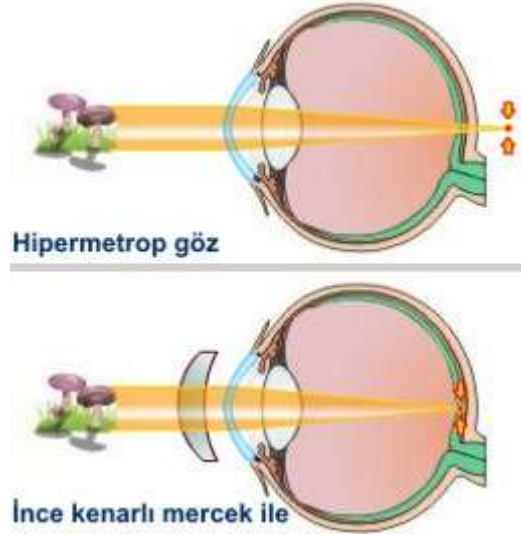
Uçuş ekibi için özellikle pilotlar için göz sağlığı çok önem taşımaktadır.

#### 2.1.1. Görsel Kusurlar ve Düzeltilmesi

- **Emetrop göz;** sonsuzdan gelen ışınları retinada doğru olarak birleştiren gözdür.
- **Ametrop göz;** sonsuzdan gelen ışınlar retinada toplanmıyorsa, ametrop bir durum oluşur. Ametrop göz ikiye ayrılır:
  - **Hipermetropi;** ışığın kırılması retinanın arkasındadır.
  - **Miyopi;** ışığın kırılması retinanın önündedir.

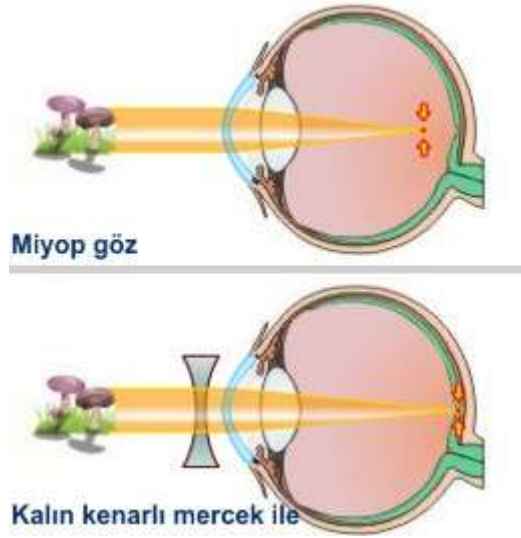


- **Hipermetrop (uzağı görebilme);** göz küresinin normalden daha kısa olmasından kaynaklanmaktadır. Kornea/lensten retinaya olan mesafe onların merkez uzunluklarından daha azdır ve yakın nesnelere bulanık olurlar. Bu durum, yakınsak (konveks) toplayıcı görünümümlü merceklerde düzeltilebilir.



**Resim 12. Hipermetrop göz**

- **Miyop (yakını görebilme);** göz küresinin normalden daha uzun olmasıyla alakalıdır. Kornea/lensten retinaya olan mesafe onların merkez uzunluklarından daha fazladır ve uzak mesafeler bulanık olurlar. Bu durum ıraksak (konkav) dağıtıcı görünümümlü merceklerle düzeltilebilir. Her iki durumda da düzeltmeye ihtiyaç duyan pilotların, onların düzeltilen vizyonları normal küçük bir yazıyı iyi bir ışıkta 30 cm'lik mesafeden ve her iki gözde de 6/9'u okumayı sağlayıncaya kadar uçmalarına izin verilir. Gözün merkez uzunluğu, yakın ya da uzak nesnelere gözün odaklanması için ayarlanabilir, bu süreç uyum (akomodasyon) olarak bilinmektedir. Bu süreç yaşla birlikte lenslerin esnekliğinin azalmasıyla düşmektedir. Çoğu insanda bu, kırk yaştan sonra küçük yazıları okuyamama ile birlikte aşikâr olmaktadır. Bu da presbiyopi (yakın nesnelere odaklanamama) olarak bilinmektedir. Bu durum genelde hafif dışbükey mercekli okuma gözlükleri reçetesiyle düzeltilmektedir. Eğer pilot gençken miyopsa ve ilerleyen yaşla presbiyop olmuşsa bu sorun çift odaklı merceklerle düzeltilebilir. Görevi yakına bakmak olan bir kişi için miyop olmak daha rahattır. Göz ne kadar miyop olursa yakın noktası o kadar yakın ve ne kadar hipermetrop olursa o kadar uzak olur.



Resim 13. Miyop göz

### 2.1.2. Göz ve Görüşle İlgili Terimler

- **Katarakt;** ihtiyarlıkta lensin şeffaflığının ve esnekliğinin kaybolması sonucunda oluşan görüş bulanıklığıdır.
- **Astigmatizm;** göze düşen ışınlar her yönde eşit olarak kırılmaz, ya ışınlar kırılma yüzeylerine eğik olarak düşer veya kırılma yüzeyleri her doğrultuda aynı eğriliğe sahip değildir. Kısaca bir noktayı dağınık görmektir. Tam bir nokta olarak görememektir.
- **Diyoptri;** bir metre odak uzaklığı olan merceğin kırma kuvveti, kırılma odak uzaklığıyla ters orantılıdır. İki diyoptrinin odak uzaklığı 0,5 metredir.
- **Glaukam;** gözün gerginliği göz içi basıncıyla sağlanır, 20-26 mm/Hg basıncına eşittir, basınç artınca göz siniri hasara uğrar, ilerleyici körlük oluşur.
- **İris;** fotoğraf makinesindeki diyaframa benzer, ışık ne kadar fazla ise o nispete daralır, ışık azaldıkça genişleyerek retinaya düşen ışığı artırır. İrisin dıştan bakıldığında görülen aralığı pupilla (göz bebeği) olarak isimlendirilir.

### 2.1.3. Pilotlar ve Gözlük

Kırk yaşın üzerindeki çoğu pilotlar okumada görüşlerini düzeltmek için gözlüğe ihtiyaç duymaktadırlar. Buna ilaveten bazıları uzak görüş için, bazıları da bordo paneli düzenindeki yakın görüş için düzeltmeye ihtiyaç duymaktadırlar. Uçuş için uygun olan gözlüğü takmanın önemi, bir pilotun okuma gözlüğünü uzak bakışta kullanmasıyla mesafeyi hatalı değerlendirip kazaya neden olduğu örneklendirilebilir.

#### **Görsel kusurları düzeltirken akılda tutulması gerekenler şunlardır:**

- **Yakın görüş düzeltmesi;** pilotlar, uçarken büyük çerçeveli yakın okuma gözlükleri kullanmamalıdır. Çünkü pilotların görevleri sık sık yakın ve uzak görüşler arasında değişiklikler getirmekte, uzak objeler okuma gözlüğüyle bulanık hale gelmektedir.
- **Yakın ve uzak görüş düzeltmesi;** hem yakın hem de uzak görüş düzeltmelerinin gerektiği yerde gözlük mercekleri veya kontak lensler şarttır ve pilotlara, her segman için en uygun olan hacim ve şekli tıbbi muayenecilerle tartışmaları tavsiye edilmektedir. Yakın görüş, bordo panelinin düzeni ve uzak görüşün üç bölümlü düzeltme gerekli olduğunda uzman tavsiyesi gerekmektedir.
- **Güneş gözlükleri;** çık havada bulutlar üzerinden gelen yansımalar pilotların yüksek ışık seviyeleriyle karşılaşmalarına sebep olmaktadır. Mavi ve ultraviyole ışık seviyeleri yüksek irtifalarda daha fazladır. Bu elementler, uzun yıllar sonra retinaya gittikçe artan zararlara neden olabilir. İyi kalitedeki güneş gözlükleri, tayfin mavi ve ultraviyole bileşenlerini süzerek bu sorunlara karşı koruma sağlayabilir. Genelde yeşil ya da kahverengi renk tonları, tayfin sonunda maviyi süzmek için en uygun olanlarıdır, fakat lens materyallerinin bileşenlerinin kendisi gibi diğer faktörler süzgeç özelliklerini etkileyebilir. Kendi başlarına renk tonları süzme vasıflarında güvenilir bir kılavuz değildir. Lensler, gözden geçen ışık değerinin %85-%90 azaldığı anlamına gelen %10-%15'lik parlaklık iletme değerine sahip olmalıdır. Bütün gözlükler çevresel görüşü sınırlamaktadır ve bu nedenle kalın çerçeveden kaçınılmalıdır. Ayrıca bulut yansıması ve diğer parlak ışıkların olmadığı uçuş koşullarında, loş kokpit içinde güneş gözlüğünün gereksiz kullanımından da kaçınılmalıdır.

## 2.2. Uçuşta Atardamar Hastalığı ve Kalp Krizi Riski

### 2.2.1. Kan Basıncı (Tansiyon)

#### (Normal kan basıncı- Yüksek kan basıncı)

Vücudumuzdaki organları oluşturan dokular kalp ve damar sistemi yolu ile düzenli bir şekilde oksijen ve besin maddeleri olarak görevlerini yerine getirir. Bu işlemin sürekliliği için kalp düzenli bir ritimde çalışır. Kendisine kulakçılardan gelen kanı karıncıklar yolu ile büyük ve küçük dolaşıma pompalar. Bu pompalama boyun ve el bilek damarlarında nabız atması şeklinde hissedilir. Sol karıncıktan atılan temiz kan yüksek basınçla bütün vücuda dağılır. İşte bizim 'tansiyon' diye ölçtüğümüz damar içindeki bu kanın basıncıdır. Büyük dolaşım sistemi ile dokuların gereksinimini karşılamak için dağıtılan bu kan kullanıldıktan sonra tekrar temizlenmek üzere, küçük dolaşım yardımcı ile akciğerden geçirilir.

Kan basıncı ölçümünde iki sayı vardır. Yüksek olan sayı 'sistolik' basınç ya da büyük tansiyon adı ile anılır. Bu basınç kalbin içindeki kanın damarlara pompalandığı anda oluşur. Bu pompalama nabız sayısı gibi dakikada 70-100 civarındadır. İki pompalama arasında kalp adalesi içine kanı doldurmak için gevşer ve bu sırada damardaki basınç düşer, buna 'diastolik' ya da küçük tansiyon denir.

Kan basıncının neden yükseldiği genellikle bilinmez. Bununla birlikte tansiyonlu hastanın nasıl davranması gerektiği ve tansiyon yüksekliğinin nasıl tedavi edileceği bilinmelidir.



Resim 14. Yüksek tansiyon tehlikelidir.

Kan basıncı yüksekliği çok yaygındır. Almanya'da 40 yaşın üzerinde olanların %20'sinde hafif ya da ağır tansiyon yüksekliği vardır. Amerikalıların en az yarısında hayatlarının bir döneminde mutlaka tansiyon yüksekliği gelişir. Bu kadar yaygın bir hastalık olduğu için sorunun aydınlatılması için yaygın çalışmalar devam etmektedir. Vücudumuzda kan basıncı ve dağılımını düzenleyen mekanizmalar çok karmaşık ve i içe girmiş durumdadır. Bu denge bir ya da birkaç yerinden bozulduğu zaman tansiyon yükselir. Yüksek kan basıncılı hastaların çoğunda bu bozukluğu açıklayabilecek bir hastalık yoktur. Bu duruma esansiyel hipertansiyon denir. Bazı ailelerin fertlerinde diğerlerine göre daha fazla saptanabilir. Tansiyon oluşmasındaki diğer önemli etkenler ise basınç yüksekliği kolaylaştıran veya devam ettiren dış faktörlerdir.

Bu faktörlerin çoğunun bizim hayat tarzımızla ilgisi vardır. Hareketsizlik, şişmanlık, stres, sigara tansiyon yüksekliğinin oluşmasını kolaylaştırır ve ayrıca damar sertliğini doğrudan arttırır.

Kan basıncı yüksekliği karşılığı olarak kullanılan 'tansiyon yüksekliği' ya da 'hipertansiyon' pek az sıkıntı verir, çoğu zaman da kalp, beyin ve böbrekleri bozmadıysa hiçbir sıkıntıya neden olmaz.

şunu hiçbir zaman unutmamak gerekir; tansiyon seviyeleri duvara çakılan bir çivi gibi sabit değildir. Günün saatlerine ve kişilerin durumuna göre, devamlı olarak az-çok değişiklikler gösterir. İç dönüşü en yüksek, gece sabaha karşı en düşük seviyede bulunur. Polikliniklerde heyecan ve sıkıntı dolayısı ile ölçülen yüksek seviyeler, aynı kişinin evinde llse daha düşük bulunabilir. Bu yüzden birkaç saat içinde görülen önemli derecedeki tansiyon farklarını hemen lenin dikkatsizliğine ya da cihazın bozukluğuna bağlamak yanlıştır.

Normal tansiyon seviyeleri yaş ilerledikçe artar. Yaşlı insanlarda kan basıncı yükselme eğilimi gösterir. Buna karşılık kan basıncı ne kadar ykseks ömür o kadar kısadır. Sağlığı bozan kan basıncı sınırı belirlenmiştir. Bu sınır normal tansiyonla yüksek tansiyonu birbirinden ayırır. Sistolik basınç 140, diyastolik basınç 90'ın altında ise normal kan basıncından bahsedilir.

Eğer bir haftada c defa ölçülen tansiyonun en az ikisi 160/95'in üzerinde bulunursa tansiyon yüksekliliği (hipertansiyon) teşhisi konulabilir. Bu ölçümlerde sık sık sistolik 140-160 ve diyastolik de 90-95 arası bulunuyorsa buna sınır tansiyon yüksekliliği denir. Bu kişilerin tansiyonlarını kontrol ettirmeleri gerekir. Tansiyon yksekliliğinin hedef seçtiği belli başlı c organ vardır; kalp, beyin ve böbrekler. Hastalarda er geç bu organların damarlarında hasar meydana gelir. Hastalar tedaviye devam ettikleri sürece sağlıklı yaşarlar. Yüksek tansiyon damar sistemindeki direnci arttırarak kalbin pompalamasını engeller. Kalp daha çok ve g çalışır. Sonunda büyüme başlar ve adalesi kalınlaşır. Tansiyon yüksekliliği tedavi edilmez ise neticede kalp kanı boşaltmaz ve kalp yetmezliği ortaya çıkar. Vücutta bulunan tüm damarlarla birlikte kalp damarları, koronerler de sertleşerek daralır, tıkanır ve kalp krizleri meydana gelir. Beyin damarlarındaki sertlik felçlere neden olurken, böbrek

yetmezliği üremi ile sonuçlanır. Bunlar tansiyon yüksekliğinin en önemli sonuçlarıdır. Gelişmiş ülkelerde hastalık ve ölümlerde birinci sırada bulunurlar.

Her gün farkına varmadan kalp-damar sistemini uyaran pek çok olay yaşarız. Boşu boşuna sinirleniriz. Uçuşlarımızda karşılaştığımız öfke ve üzüntüleri düşünürsek, bunların çoğunluğunun dış etkenlerle olduğunu hatırlarız. Bu durumlarda masaya bir yumruk atmak ya da bağırıp çağırmak daha sıhhatli bir tepki olabilir, fakat herkes böyle tepki gösteremez. Yine de normal işlerimizi yürütmemiz için dış uyaranlar ve iç etkenler gereklidir.

Buna karşılık yoğunluğumuz, gerektiğinden ya da katlanabileceğimizden fazla uyarı alırız, işte buna 'stres' denir. Bunların içinde en kötüsü insanı devamlı dürtten, içini kemiren etkenlerdir. Bu insanın dayanabileceğinden çok fazlasını götürür. Zaman baskısı, huzursuzluk ve umutsuzluk sonuç olarak ortaya çıkar. Tansiyon yüksekliğini kolaylaştıran başka faktörler de vardır. Tuz kullanımı bunların başında gelmektedir. Acı, ekşi, limon ve baharatın tansiyona hiçbir etkisi yoktur. Bunları izleyen diğer bir önemli etken şişmanlıktır. Şişman kişilerde kalp daha çok çalışmak zorundadır.

## 2.2.2. Yüksek Tansiyonun Tedavisi

Hızla normale getirilen yüksek tansiyonlar bazen şikâyete neden olabilir. Bu yüzden tansiyonun yavaş yavaş normal seviyelere indirilmesi daha doğrudur. Aradan birkaç gün geçmeden ilaç miktarını arttırmak doğru değildir.

Tansiyon ilacı alındığı sürece yüksek tansiyonlunun kendisini hasta hissetmesi için bir neden yoktur. Eğer önerilen tedbirlere uyup, verilen ilacı alıyorsanız ve tansiyonunuz normale geldi ise, normal hayat akışınız devam edecek demektir.

Tansiyon yüksekliği genellikle rahatsızlık vermediği için ilaçlardan şikâyet olmasa bile tedavinin durumunu doktora düzenli aralıklarla danışmak gerekir. Doktor evde tansiyonun nasıl ölçüldüğünü öğretebilir. Yardımcı sağlık personeli de size ölçme konusunda yardımcı olabilir. Tüm ölçüm sonuçlarını düzenli olarak bir deftere yazmanız gerekir. Mümkünse aynı saatte ölçüm yapılmalıdır. Kan basıncının gün boyu oynamalar gösterdiğini unutmamak gerekir. Kan basıncı tedavi sırasında da beklenmeyen oynamalar gösterir, bunu izleyip doktora bildirmek gerekir. Evdeki ölçümlerle doktorunki karşılaştırılır. Evdeki ölçüm daha sakın olacağı için 5 mm daha düşük çıkar. Birçok tansiyonlu hasta düzelebilir. Koşu, ip atlama, bisiklete binme, bahçe çalışmaları iyi gelen etkinliklerdendir. Haftanın en az üç günü 15 dakikadan az olmamak kaydı ile yapılan egzersizler çok faydalıdır.

Sigara tansiyon yüksekliğinin doğrudan damar sertliği üzerine olan etkisini hızlandırır. Sigarayı azaltarak bırakma pek başarılı olmadığı için uygun bir zamanda bir daha içilmemek üzere terk edilmelidir. Sigarayı bıraktığı için hasta olan hiç kimse görülmemiştir.

İçki de risk yaratır. Mükün olduğu kadar az içmek gerekir. Tuzlu gıdalardan ve sofrada tuz kullanmaktan kaçınılmalı, baharatlı ve ekşilerden hoşlanılıyorsa bu gıdalardan da tuz ihtiyacı karşılanabilir. Kilo sorunu varsa her ay düzenli olarak 2-4 kilo zayıflamak için uğraş verilmelidir.

### 2.3. Diyet, Egzersiz ve Aşırı Şişmanlık (Obezite)

Aşırı şişmanlık, yüksek tansiyon, şeker ve gut hastalığını da neden olarak ve zamanla kalp krizine yol açabilecek çok çeşitli hastalıklara sebep olabilir. Eklemlerdeki aşırı yük, kireçlenme sorunlarına sebep olabilir. Aşırı şişmanlık tam olarak açıklanmamışken, vücut/kütle indeksi (**BMI- Body Mass Index**), ideal kiloyu boy ile alakalandırmaktadır. BMI, kiloyu boya bölerek eşitlemektedir. Normal bir BMI 21 ile 25 olarak ele alınmaktadır. 25 ile 30 arasındaki BMI şişman olarak düşünölmektedir ve 30'dan fazla BMI aşırı şişmanlığı temsil etmektedir.

**Fiziki egzersizin yararları;** eskiden kasları büyük ve geniş olan fiziki açıdan güçlü kabul edilirdi.

Kalp ve akciğer dayanıklılığına sahip olması; kalp akciğer dayanıklılığı, nispeten uzun bir zaman dilimi içinde, yorucu faaliyetleri normal (ılımlı) olarak yapabilme becerisidir. Kalp-akciğer dayanıklılığını sağlayan faaliyetlere aerobik egzersiz denmektedir.

Aerobik egzersiz; koşmaca ve yüzme gibi oksijene ihtiyaç gösteren egzersizlerdir. Kısa mesafeli hızlı koşular, bu anlamda oksijen kullanımının söz konusu olmadığı bir egzersiz türüdür. Hoşumuza giden bir egzersiz programını seçtikten sonra aklımıza gelen soru: Hangi sıklıkta – hangi yoğunlukta ve ne kadar süre ile yapılacağıdır. Örneğin bir jogging programında çok yüksek bir yoğunluk ve sıklık noktasından başlamak; bunun sonucu olarak, bir hafta sonra zindelik hissi duyulacağına, yorgunluk ve tükenmişlik duyulmaktadır.

Sıklık; haftada en az 3 kez  
Süre; her egzersiz programı 30 dakika sürmeli  
Yoğunluk; rahatsız etmeyen bir yoğunlukta

Belirsiz gibi gözükse de bu güvenilir bir talimattır, egzersiz sırasında konuşuluyorsa, zorlanılmıyor demektir.



**Resim 15: Egzersiz yöntemleri**

Egzersiz programının fayda sağlayacak şekilde yürütülüp yürütülmediğini kontrol etmenin bilimsel yolu, **kalp vuruş sayısını** dikkate almaktır. Kalp sayısı, bedenin egzersiz sırasın da, altında kaldığı yükün iyi bir göstergesidir. Başka bir ifadeyle kalp vuruş sayısı, egzersizin yoğunluğu ile orantılı olarak artar.

- Birincisi, nabzınız ve kalp vuruş sayınızı saymayı öğrenmeniz gerekir. Bunun için bilek-şakak-boyun veya doğrudan kalp üzerine elinizi koymak yeterlidir.
- Egzersiz sırasında, kısaca yavaşlamak ve kalp vuruş sayınızı (KVS) 10 saniye kontrol edip, 6 ile çarpmak yeterlidir.
- Egzersiz sırasında KVS ne olmalıdır? Bu sorunun cevabı: Yaşa ve beden ölçülerine göre değişir. Genel olarak bir kişi en fazla KVS'nin %70-85'i olarak tanımlanan **kritik kalp vuruş sınırlamaları** içinde kalmalıdır.
- Bunu bulmak için; yaşınızı yıl olarak 220'den çıkarın.

Bu sayılar egzersiz sırasında sayılması gereken kalp vuruş sayılarıdır. Bu demektir ki egzersiz sırasında bu kişinin KVS'si dakikada 119 veya 144, 10 saniyelik süre içinde 20 veya 24 arasında olması gerekir. Eğer egzersiz programına yeni başlıyorsanız; alt sınırdan kalmayı tercih edin. Ancak sizin için %70'lik sınırı ulaşmak rahatsızlık veriyor ise o zaman daha az yoğun bir programı, daha uzun bir süre uygulayarak istediğiniz yarara ulaşabilirsiniz.



Özet olarak, sadece 30 dakikalık bir program planlıyorsanız, KVS'nız en fazla KVS'nın %70 ile %85'i arasında olmalıdır. Eğer bu size fazla geliyorsa yani egzersiz sırasında zorlanıyorsanız o zaman daha az yoğun fakat 30 dakikadan fazla egzersiz yapın. Hiçbir zaman, mükemmel kondisyonunuza ulaşmadıkça KVS'nın %85 üzerinde egzersiz yapmayın.

## 2.4. Epilepsi, Baygınlık ve EEG

Epilepsi (sara), tekrarlayan kronik (herhangi bir uyarı olmaksızın) havale episodları ile karakterize bir nörolojik durumdur. Beynin normalde çalışması ile ilgili elektriğin aşırı ve kontrolsüz yayılımı sonucu oluşur. Sıklıkla geçici bilinç kaybına neden olur. Epilepsi nöbetleri farklı şekillerde ortaya çıkar. Bazı nöbetlerden önce bir korku hissi gibi olağandışı algılamalar ortaya çıkarken, bazı nöbetlerde kişi yere düşebilir, bazen ağız köpürebilir.



**Resim 16: Epilepsi**

Bilinç kaybı özellikle bir pilotta kabul edilemeyecek bir şeydir. Nöbet genelde sarranın bazı şekillerini açıklamak için kullanılmaktadır. Gücsüzlük ise, beynin kan ihtiyacını sağlayamamasıyla ilgili bilinç kaybıdır. Sara (epilepsi) elektriksel faaliyetin beyinde bozulmasıyla ve genelde büyük nöbet ya da küçük nöbet olarak açıklanmaktadır. Küçük epileptik nöbetler birkaç saniye sürerken, büyük epilepsi, sarsılmaları ve kontrol edilemeyen fiziksel hareketleri içermektedir. Her iki durumda da bilinç yitilmektedir ve sonuç olarak epilepsi, özellikle pilotların lisanslarına sahip olmalarında büyük bir engeldir. Epilepsinin varlığı beyin dalgalarının EEG (Elektroencephalogram) testiyle ortaya çıkarılabilir. Elektroansefalografi (**EEG**); epilepsili hastaları ve şüphe oluşturan nöbet bozuklukları olan hastaları incelemekte kullanılan önemli bir tetkiktir. Beynin elektriksel aktivitesini ölçmek için EEG cihazı kullanılmaktadır.



**Resim 17: EEG**

Baygınlık (syncope), beynin kan ihtiyacının azalmasının sebep olduğu bilinç kaybıdır ve sağlıklı bireylerde bile ortaya çıkabilir. Tipik sebepler; kan kaybı, şok, yiyecek azlığı ve anormal duruştur. Travma olmadığı zaman baygınlık, birden ayağa kalkma ya da uzun periyotlarca ayakta kalma sırasında tansiyon düşmesi nedeniyle görülebilir.

**Epilepsi hastasının dikkat etmesi gereken noktalar:**

- Düzenli ve dengeli beslenmelidir. Açlık kesinlikle olmamalıdır.
- Uzun süreli bilgisayar ve televizyon ile ilgilenmemelidir.
- Alkollü, asitli, kafeinli içeceklerden uzak durmalıdır.
- Aşırı derece yorulmamaya özen göstermelidir.
- Uykusuz kalmamalıdır.
- Motorlu araç kullanımı, yüzme gibi faaliyetlerde bulunmamalıdır. (Yüzme bir kişi denetiminde olabilir.)
- İlaçlar düzenli olarak her gün aynı saatte alınmalıdır.
- Sinir, stres, aşırı üzüntü, aşırı heyecan ve korkudan uzak durmalıdır.

## **2.5. Alkol**

Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) alkolizm ile ilgili açıklaması; alkolün aşırı kullanımı tekrarlandığında bireyin fiziksel, ruhsal ya da sosyal yaşamına zarar verme şeklindedir.

Alkolün aşırı kullanımına bağlı zarar, bağımlılığın gelişiminden önce ortaya çıkabilir. Alkolün maksimum güvenli içimi erkekler için haftalık 21 ünite ve kadınlar içinde 14 ünite olarak belirtilmektedir. 1 ünite, normal 1 litrelik biranın yarısına ya da bir kadeh şaraba eşittir. Bu ölçüler şüphesiz alkolün binlerce yıldır tüketildiği batı toplulukları için olup, Türk insanı için tolerans daha aşağılardadır. Zarar fizikseldir ve organları etkilemektedir (karaciğer, beyin, kalp ve diğerleri).

Alkolizm bağımlılık belirtileri, etkilerin farkına varılmadan önce artan alımlar, gizli içmeler, sabah mahmurluğu etkileriyle birlikte titreme ve hafıza kaybını içermektedir. Bireylerin içme alışkanlıklarının eleştirilerine aşırı tepki bir başka klasik belirtidir. Bu durum tamamen kaçınmayla tedavi edilebilir, fakat başarılı bir tedavi, meslektaşların bir erken yardımı, acı çekende pozitif bir davranışı ve profesyonel yaklaşımı gerektirmektedir.

Alkol, her yıl birçok sayıdaki uçak kazalarına neden olan faktördür. Araştırmacıların belirttiğine göre; her 100 mililitrelik kanda 40 miligramlık alkol, basit bir uçakta bile tecrübeli ve tecrübesiz pilotlar tarafından yapılan hataların önemli artışıyla sonuçlanmaktadır. Bu alkolün miktarı, 1 litre biraya ya da 1 duble sert içkiye eşittir. Alkol, saatte yaklaşık olarak 100 ml kanda 15 mg oranda vücuttan atılmaktadır. Pilotlar az miktarda alkol aldıktan sonra en az 8 saat uçmamalıdır; eğer daha fazla miktar tüketildiyse orantılı olarak daha fazla zaman uçmamalıdır. Şu unutulmamalıdır ki; alkol, iç kulakta ve kanın şeker seviyesinde gecikmiş etkiler yapabilir. Sonraki safhalarda etkiler uzayabilir. (muhtemelen 24 saat) ve disoryantasyon ve hareket hastalığında kolayca etkilenmeyi arttırmaktadır.



**Alkol kullanımı;** özellikle alkolün yol açtığı fizyolojik ve psikolojik bozukluklar uçucuların sağlığını olumsuz etkileyen en önemli sorunlardandır.

Genel olarak alkolün olumsuz etkilerini sayacak olursak:

- Beyin ve sinir sistemi üzerine önemli etkileri vardır. Alkol geçici bir bellek kaybına da neden olabilir. Gerek yeni içmeye başlayanlarda gerekse aşırı kullananlarda içtikleri dönemin tümünü ya da bir bölümünü unutmak sık görülen bir durumdur.
- Karaciğer, pankreas, beyin ve dolaşım sistemine büyük hasarlar verir.

- Uyku bozukluklarına ve hafıza kaybına neden olabilir.
- Alkol midenin iç yüzeyini örten tabakayı tahriş ederek gastrite, kusmaya yol açarak midenin üst bölümü ve yemek borusunun alt bölümünde küçük yırtıklara neden olabilir.
- Uzun süre alkol kullanımı özellikle B vitaminlerinin (özellikle folik asit ve tiamin) ve diğer besinlerin emilimini engelleyebilir.
- Alkoliklerde akut veya kronik pankreas iltihabı da görülebilir.
- Alkol geçici olarak kan basıncını düşürebilir. Ancak sürekli kullanıldığında kan basıncını yükseltebilir.
- Sürekli ve aşırı alkol kullananlarda kardiyomiyopati denilen, kalp kasını harabeden ve aritmiden (kalp atışları ritminde düzensizlik) kalp yetmezliğine kadar çeşitli önemli sorunlara yol açan bir hastalık da sık olarak görülür. Az miktarda alkol kullanımı da kalp hastalığı olasılığını artırır.
- Alkol, mikroplu hastalıklara karşı vücudun direncini artırır. Bağışıklık sistemine zarar verir. Alkol kullananlarda tüberküloz ve pnömoni gibi hastalıklarla solunum yolu hastalıklarına çok rastlanır.
- Sinir sistemini tahrip eder, duygu, düşünce ve algılama gibi fonksiyonlarda bozukluklar görülür.

Alkol çağlar boyu, milattan 6-7 bin yıl öncesinden beri dini ve kanuni yasaklamaların olduğu zamanlarda da kullanılmıştır. Yukarıda değinilen pek çok yan etkileri ve zararlarına rağmen alkolün ısrarla kullanılıyor olması, herhalde lezzetinden değil, huzursuzlukları yatıştırıcı etkisinden dolayıdır.

İnsan, zaman zaman alkolde bir rahatlama bulabilir, fakat unutulmamalıdır ki sorunları çözecek olan alkolün kendisi değil kişinin kendisidir. Gene de koşulları değiştiremeyen kişi, kendisini değiştirebilmek için alkole yönelebilmektedir. Alkol başlangıçta kişinin çalışmasını, daha sonra, çalışması alkol almasını engeller hale gelmişse alkolizm yerleşmiştir.

#### **Alkolizm şu şekillerde sınıflandırılır:**

- **ALFA Alkolizm:** Alışkanlık olmaksızın, ara sıra içme durumudur.
- **BETA Alkolizm:** Polinevrit, gastrit, hepatit ve vasküler bozuklukların başladığı dönemdir.
- **GAMA Alkolizm:** Fiziksel ve ruhsal bağımlılık oluşmuştur. Doktor kontrolü dışında kesilme durumunda psikolojik sorunlar görülebilir.
- **DELTA Alkolizm:** Bağımlılık ileri derecededir. Alkol alımı önüne geçilemez durumdadır. Ağır organik ve ruhsal bozukluklar görülebilir.
- **EPSİLON Alkolizm:** Kana kana içme halidir. Dipsonomi (kuvvetli alkol bağımlılığı) halinde nöbetler gelir.

### **Ekip üyeleri şu durumlarda alkol kullanamazlar:**

- Duty time dâhilinde kandaki alkol oranı 0,2 promillerden fazla olmamalıdır.
- Uçuştan 12 saat öncesine kadar
- Üniformalyken
- Görev esnasında
- Uçuş sonrasında veya öncesinde pass olarak seyahat ederken alkol kullanamazlar.

Ayrıca alkollü içki satışı yapılan restaurant, bar, cafe, gazino gibi yerlerde üniformalı olarak bulunulması da yasaktır. Şirketi temsil eder durumdayken kabin ekibindeki personelin özellikle üniformalyken bunlara dikkat etmesi çok önem taşır.

## **2.6. Tropikal Hastalıklar**

Tropikal hastalıklar denen çoğu hastalıklar yetersiz sağlık korumalarından ve hijyenden ortaya çıkmaktadır. Aslında bunların çoğu Tropiklerin dışında yaygındır. Kolera ve tifo Rusya devrimi sırasında Sibiry'a da binlerce insanın ölümüne sebep olmuştur.

Dünyanın en büyük öldürücüsü, sivrisinekler tarafından geçen sıtmadır. Bu, böceklerin yavru olduğu toprakları ve bataklıkları kurutarak önlenabilir. Bunun yapılmadığı ülkelerde en iyi korunma fizikseldir-vücudu örtmek, böcek spreylerinin kullanımı ve cibinlik altında ya da havalandırılmalı odalarda uyuma gibi. Anti-sıtma ilaçları sadece kısmen etkilidir. Bulaştırılmış ısırtıktan sonra belirtilerin ortaya çıkması birkaç gün, ay ya da daha uzun sürede, sıtmanın tipine bağlı olarak çeşitlilik gösterebilir. Belirtiler çeşitli olmakla beraber genelde şiddetlidir. Baş ağrıları, aşırı yorgunluk, mide bulantısı, inip çıkan ateş, hızlı nefes alma ve ishal gelip gidebilir. Sıtmalı bölgede gezintiden sonra bunlarla benzer bir durumda ya da 'grip benzeri' belirtiler ciddiye alınmalıdır ve tıbbi tavsiyeler araştırılmalıdır.

Sarı Ateş'te, böcek tarafından bulaşmaktadır ve aşı yoluyla önlenmektedir. On yıl etkili olan aşı, çoğu ülkelere giriş için ön gereksinim duyulan şeydir ve aynı zamanda da uluslararası pilotlar için standart bir gereksinimdir. **Tifo** ve **çocuk felci** kapma tehlikesi hepatit A da olduğu gibi (kısa periyotlar için) aşıyla azaltılabilir. **Koleraya** karşı da bir aşı vardır, fakat onun koruyucu vasıfları hemen hemen gereksiz olarak kanıtlanmıştır. Tüm bu hastalıklar ve bunlar gibi birçoğu hijyensiz hazırlanan yiyeceklerle taşınmaktadır. En iyi korunma yolu, sadece yetki verilmiş kaynaklardan yemektir. **Cinsel yolla** geçen hastalıklar üçüncü dünya ülkelerinde daha yaygındır ve bunları kapmaya karşı en güvenilir korunma, cinsel birlikteliğin tüm şekillerinden kaçınmadır.

## 2.7. Yaygın Hastalıklar ve Tedavileri

Eğer uçuş ekibinin sağlığı hakkında şüpheleri varsa, hem kendilerinin hem de yolcular için uçmaması daha kazançlı olacaktır. Uçuşla bağdaşmayan yaygın hastalıklar soğuk algınlığı ve mide-bağırsak yangısıdır. Mide-bağırsak yangısının belirtileri doktor tavsiyesindeki ilaçlarla bastırılabilir fakat görevindeki hassasiyetten dolayı özellikle bir pilot kendiliğinden olan bir düzelme tamamlanana kadar uçmaya devam etmemelidir.

Bir pilot şunlara dikkat etmelidir; kendi kendine ilaç alarak tedavi yapmamalıdır, tedavi görürken hiçbir zaman uçuş doktorunun tıbbi onayı olmadan uçmamalıdır. Bütün ilaçların yan etkileri vardır, çoğu da performansı etkilemektedir.

Kazalar ve olaylar, pilotların uçuşta tıbbi olarak sağlıklı olmamalarının sonucunda meydana gelmiştir. Soğuk algınlığı belirtileri, boğaz ağrıları, ishal ve diğer karınla ilgili rahatsızlıklar yerde küçük problemlere neden olmalarına rağmen, uçuşta, dikkati dağıtarak tehlikeli olabilirler.

Aşadıdaki ilaçlar, normalde uçuşla uyuşmayan ve geniş çapta kullanılan ilaçlardan bazılarıdır:

### 2.7.1. Antibiyotik Kullanımı

Çeşitli penisilinler ve tetracyclineler olarak pilotların performanslarını etkileyen kısa süreli ya da geciktirilmiş yan etkilere sahiptir. Daha da önemlisi bunların kullanımını genelde oldukça şiddetli hastalığın varlığını göstermektedir ve alınan ilacın etkisinden ayrı olarak, hastalığın etkisi pilotun uçuş için uygun olmadığı anlamına gelmektedir.

### 2.7.2. Sakinleştiriciler

Bu ilaçlar ani durumlarda karar verme yeteneğini etkilemektedir. Bu guruptaki ilaçların kullanımına bağlı olarak reaksiyon gösterememe ölümcül uçak kazalarına destek veren nedenler olmuştur. Bunlar alındığı zaman uçulmamalıdır.

### 2.7.3. Uyarıcı İlaçlar

Kafein, amfetaminler uyanık kalmak için ya da iştah açmak için kullanılan uyarıcı ilaçlardır ve bağımlılık yaparlar. Çeşitli ilaçlardan etkilenme bireyden bireye değişir, fakat hepsi kişiye aşırı güven vermesinden dolayı tehlikeye neden olabilir. Aşırı doz baş ağrısı, baş dönmesi ve zihinsel rahatsızlıklara neden olur. Uçarken uyarıcı tabletlerin kullanımına izin verilmez. Aşırı kahve içmenin kalp ritimlerini bozma gibi zararlı etkilerinin olduğu unutulmamalıdır.

#### **2.7.4. Anti-histaminikler**

Bunlar uyku verebilir. Bu ilaçlar yaygın olarak soğuk algınlığı tedavisinde, saman nezlesinde, astım, alerjik hastalıkların tedavisinde kullanılır. Bu ilaçlar tablet şeklinde olabilir ya da burun spreyi veya damlası şeklinde olabilirler. Çoğu durumlarda şartlar uçuşu kendiliğinden engelleyebilir, bu yüzden tedavi gerekli ise, uzman tedavisine başvurulmalıdır. Uyku verici olmayan modern ilaçlar doktor tarafından verilebilir.

#### **2.7.5. Tansiyon İlaçları**

Bu yüksek kan basıncı ilaçları, bazen tansiyonun normalin altına düşmesine neden olabilir ve zihinsel performansını düşürerek uçuşta kazaya neden olabilir. Eğer kan basıncı yüksek ise bu ilaçlar pilotun geçici olarak yerde kalmasını gerektirir. Uçuşa başlamadan önce tedavinin yeterli olup olmadığı uçuş doktoruyla görüşülmelidir.

#### **2.7.6. Anestezikler**

Lokal, genel, diş ve diğer anesteziler yapılırken uçuşa tekrar başlayabilmek için bir zaman geçmelidir. Bu süre değişimi bireyin durumuna bağlıdır. Fakat bir bölgesel anesteziyi takiben en az 24 saat ve bir genel anesteziyi takiben en az 72 saat geçmelidir.

#### **2.7.7. Ağrı Kesiciler (Aneljezikler)**

Etkili ağrı kesici ilaçlar performans üzerinde negatif etkilere sahip olabilirler. Herhangi bir ağrı durumunda alınmaları uçuşa engel teşkil eder. Eğer herhangi bir ilaç alınıyorsa insanın kendisine şu üç soruyu sorması gerekir:

- Kendimi uçmaya hazır hissediyor muyum?
- Gerçekten ilaç almam gerekiyor mu?
- Uçuş için yeteneğim ne olursa olsun ilacın yan etkisinin olup olmadığından emin olmak için, uçuş öncesi en az 24 saat istirahat ederek, kişisel bir muhakeme ile bu ilaç tedavisi bana yapılmalı mı? diye sorulmalıdır.

### **2.8. Kan Bağışı ve Uçuş**

Gerekli durumlarda uçucu personelin kan bağışı yapması havayolu şirketinin Uçuş İşletme Başkanlığı'nın onayı ile olur. Kan bağışı durumunda çok az bir bayılma riski vardır. Eğer pilotların ve diğer uçucu personelin 24 saat içinde uçuş yapmaları gerekirse kan ya da plazma bağışından kaçınmalıdırlar. Eğer kan verilmişse, kan verilen günden itibaren 24 saat içinde uçuş görevi yapılmamalıdır. Kemik iliği bağışı durumunda ise 48 saat süreyle göreve gidilmemelidir.

## 2.9. Zehirlenme Tehlikeleri

Potansiyel olarak uçağın çalışması ve yapısında kullanılan çok sayıda madde vardır. Motor egzoz gazı renksiz, kokusuz karbon monoksit içerir, gazlar yanma motorlu uçaklarda potansiyel bir tehlikedir. Baş ağrıları, mide bulantısı, uyuşukluk, zihinsel tembellek ya da zihinsel karmaşa başlıca etkilerdir. Karbon monoksit, kırmızı kan hücreleri tarafından oksijenden daha fazla (250 kat) birleşme özelliğine sahiptir.

Yakıt, yağ ve hidrolik yağı buharlarının hepsi tahriş edicidir. Bu gazın toksik etkileri vardır. Kabin basıncı kontrolünde havalandırma sistemine bu gazların girme olasılığı azaltılır, fakat gaz türbinli kompresörlerdeki yağ çatlakları yolcu uçağındaki havalandırmada kirliliğe neden olur. Donmayı engelleyici sıvılar ve yangın söndürücüler yüksek miktarda toksin içerebilir ve aynı kaynaklarda havalandırma kabinine girmesi olasıdır.

Çoğu polikarbonlar (plastikler) yandığı zaman yüksek miktarda toksik gazlar çıkarır. Kabin koltukları ve yolcu bagajlarının çoğu bu materyallerden kapıldığı için, kabinde toksik yangın tehlikesi düşündürücüdür. Zemindeki toksik duman uçak kazalarında yolcuların ölümünün ana nedenidir. Kargo uçakları çok fazla miktarda toksik madde içerir. Örneğin tarım ilaçları bu yönden özellikle tehlikelidir. 40.000 fit yüksekte seyreden uçakta atmosferden aşırı ozonun kabin basıncı kontrolü sisteminden boşaltılması önemlidir, çünkü bu oksijen türü tahriş edici bir maddedir.

## 2.10. Uçuşta Kapasite Yetmezliği ve Performans Düşmesi

Yapılan istatistikler gösterir ki, uçak kazalarının bir kısmı pilot kapasite yetersizliğine bağlıdır. Hatta bazı olaylarda uçaklar ikinci pilot tarafından indirilmesine rağmen pilotlar uçakta ölmüştür. Bu durumun çok yaygın olmaması sevindiricidir, ender rastlanmaktadır. Aşamalı ya da gizliden ortaya çıkan yetersizlik, pilot ya da diğer uçuş ekibi tarafından fark edilmeyebilir ve kayıp edilme eksikliği olasıdır. Çünkü uçuşun her safhasında meydana gelebilir ve kısa süre yaşanır. En yaygın ani kapasite yetersizliğinin nedeni akut mide-bağırsak iltihabıdır, bununla beraber yetersizliğin nedenleri şöyle açıklanabilir.

Koldaki uyuşukluk ve göğüsteki ağrı ile ortaya çıkması olası olsa bile çok ağrılı kalp krizinin ani bilinç kaybına neden olduğu bilinmektedir. Yakında olabilecek bir kalp krizinin semptomlarını tanıyan bir pilotun hemen yapması gerekli olan hareket tarzı, emniyet irtifasını korumak, rotada uçtuğundan emin olmak ve uçağı otomatik pilota devretmek olmalıdır. Bu en azından diğer pilot uçağı yere güvenli indirmek için şans verir. Zehirli gazlar, hipoksi ve hiperventilasyon; bilinç kaybının diğer nedenleridir.

Otik barotravma, şiddetli sinüs ağrısı, migren, mide-bağırsak bulantısı, gıda zehirlenmesi, dekompresyon hastalığı, böbrek ya da safra taşı tarafından ortaya çıkan şiddetli bir sancı, viral enfeksiyonu içeren çoğu hastalık performansı düşmesine neden olabilir.



Körlük son kategoridir ve sürekli ve geçici olabilir. Geçici körlüğün en yaygın nedeni, ışık çarpması (özellikle geceleyin) ve yoğun dumandır. Özellikle kritik kalkış ve iniş safhalarındaki kuş çarpmaları sonucunda oluşan körlük çok risklidir. Yetersizliğin diğer hallerinde de görev hemen otomatik pilota devredilmelidir.

## 2.11. Uçuş Ekibinin Sağlık Açısından Uyması Gereken Prensipler

Her bir kabin memuru bir havayolu şirketinde göreve başlamadan önce ve periyodik olarak aşağıdaki sağlık kurallarına uygun olduğuna dair tam teşekküllü hastanelerden kurul raporu almak zorundadır. Kabin Hizmetleri Müdürlüğü kabin ekibinin sağlık kayıtlarını tutar ve bununla ilgili işlemleri takip eder.

### **Kabin ekipleri için uçuşa uygunluk aşağıda belirtilen koşulları gerektirir:**

- Görev yapmayı engelleyecek fiziksel veya ruhsal rahatsızlığı olmamalı,
- Kalp, akciğer fonksiyonları normal olmalı,
- Merkezi sinir sistemi normal olmalı,
- Gözlüksüz veya gözlüklü görme yeteneği 6/9 oranında olmalı,
- İşitme yeteneği tam olmalı,
- Kulak burun boğaz fonksiyonları normal olmalı,
- Bulaşıcı hastalık taşıyamamalıdır.

Yukarıda sayılan, kabin ekibinden istenen özelliklerden başka sağlıklı bir yaşam sürmesi ve görevini en iyi şekilde yapması için sağlık açısından uyması gereken prensipler vardır. Bunlar:

### 2.11.1. Düzenli Bir Yaşam Sürmek

Kabin görevlilerinin, uçuş ekibinin düzenli bir yaşam sürmesi, onun hem özel yaşamı hem de görevi için çok önemlidir. Düzenli yaşam süren kişiler sağlıklı bir hayat sürerler. Sağlıklı ve mutlu, düzenli hayat sürmek işte de başarıyı getirir. Özellikle uçuş ekibinin görevinin hassasiyetinden dolayı bu konuda daha dikkatli olmak kendi sağlığı açısından olduğu kadar uçuştaki yolcuların güvenliği açısından da büyük önem taşır.

### 2.11.2. Bağımlılık Yaratıcı Alışkanlıklardan Uzak Durmak

Kabin görevlileri için uyuşturucuların ve uyuşturucu yan etkili ilaçların kullanımı kesinlikle yasaktır. Gizli olarak kullanımı ve bulundurulması tespiti halinde cezai işlem uygulanır. Soğuk algınlığında kullanılan 'parasetamol' cinsi ilaçların bile uyku verdiği unutulmamalı, uçuştan önce içilmemelidir.

### 2.11.3. Düzenli Uyumak

Uçuş ekibi özellikle uçuş görevlerinden önceki saatlerde düzenli uyku uyumalıdır. Uykusuzluk beraberinde dikkatsizliği, düzensizliği, ilgi dağınıklığını getirmekte, bu da görevi tehlikeye sokabilmektedir. Bunun için her zaman düzenli olarak uyku uyumaya özen göstermeli, özellikle görev süresine yakın zamanlarda bu konuda daha hassas olunmalıdır.

### 2.11.4. Düzenli Beslenmek

Uçuş ekibi her şeye dikkat ettiği gibi beslenmesine de dikkat etmelidir. Sağlıklı ve dengeli beslenerek kilo almaktan da kaçınmalıdır. Uçuş görevinden önce şişkinlik yapıcı, rahatsızlık verici yiyecek ve içeceklerden kaçınmalıdır.



Resim 18. Düzenli beslenmek önemlidir.

### 2.11.5. Uçuş Öncesi Ve Uçuş Esnasında Gazlı Yiyecek-İçecekler Tüketmemek

Gaz yapıcı gıdalar, yüksek irtifa uçuşlarında dekompresyon hastalığına tutulmayı kolaylaştırdığı için uçuştan önce içilmemelidir.

### 2.11.6. Uçuştan Önceki Son 6-10 Saat İçinde Dalış Yapmamak

SCUBA (self-contained under-water breathing apparatus ) ile dalgıçlık yapmak veya bir kompresyon çemberinde dalmak dekompresyon hastalığının oluşma ihtimali için irtifa eşliğini büyük miktarda düşürür. Uçuştan önce 3-6 saatlik bir zaman periyodu içerisinde SCUBA dalgıçlığı yapan bazı kişilerin uçaklarda 5000-8000 feet kabin irtifanda dekompresyon hastalığına yakalandığı rapor edilmiştir. Bu nedenle eğer uçuş ekibinden herhangi birisi dalgıçlık yapmış ise bu işlemden sora en az 48 saat sonra uçuşa katılmalıdır. Bu sürenin geçmesini beklemeli, uçuş sürelerine göre dalgıçlığa ayıracağı zamanı ayarlaması gerekmektedir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Dikkatli olunuz.</li><li>➤ Kendinize güveniniz.</li><li>➤ Araştırma tekniklerini uygulayınız.</li><li>➤ Güzel ve etkili sunum yapınız.</li><li>➤ Sorumluluk sahibi olunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Uçuş Ekibi için problem teşkil eden fizyolojik konuları araştırınız ve sıralayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Uçuş ekibi için problem teşkil eden göz rahatsızlıklarını araştırınız.</li><li>➤ Atardamar hastalığı ve kalp krizi risklerini araştırınız.</li><li>➤ Diyet, egzersiz ve aşırı şişmanlıkla ilgili bilgileri araştırınız.</li><li>➤ Epilepsi, baygınlık, EEG ile ilgili bilgileri araştırınız.</li><li>➤ Alkolün uçuş ekibi ve görevi üzerindeki etkileri araştırınız.</li><li>➤ Tropikal hastalıklar ve uçuş ekibinin bunlardan korunma yöntemlerini araştırınız.</li><li>➤ Yaygın hastalıkları ve bu hastalıklarda kullanılan ilaçları ve kullanma durumlarını araştırınız.</li><li>➤ Kan bağıışı ve bunun uçuşa etkisini araştırınız.</li><li>➤ Zehirlenme tehlikelerini ve önlemlerini araştırınız.</li><li>➤ Uçuşta kapasite yetmezliği ve alınacak önlemleri araştırınız.</li><li>➤ Uçuş ekibinin sağlık açısından uyması gereken prensipleri araştırınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Bu bilgileri, pano hazırlayıp sınıf ortamında sununuz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Topladığınız bilgileri bir dosyada evrakları ile birlikte toplayınız.</li><li>➤ Topladığınız bilgileri derleyip bir CD hazırlayınız.</li><li>➤ Konularla ilgili elde ettiğiniz resimler için de bir CD hazırlayınız.</li><li>➤ Yaptığınız hazırlıkları dosyaya yerleştirip bunu sınıf ortamında arkadaşlarınıza ve öğretmeninize sununuz.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Eğer mümkün olursa dersinize bir uçuş personeli çağırarak konuyu daha ilgi çekici hale getirebilir, konuyla ilgili yaşanmış örneklerle daha çok anlaşılır hale getirebilirsiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Dokümanlarını dosyalayarak (daha sonra kullanmak üzere) muhafaza ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Topladığımız bilgi, belge ve resimleri düzenli bir şekilde dosyalayınız.</li><li>➤ Dosyaladığımız bilgileri gerektiğinde kullanılmak üzere güvenli bir yerde saklayınız.</li><li>➤ Bu bilgileri çevrenizle de paylaşabilir onları edindiğiniz bilgilerle aydınlatabilirsiniz.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1. Göz küresinin normalden daha kısa olmasından kaynaklanan göz rahatsızlığına .....
2. ....denir.
3. ...., yakını görebilmek demektir.
4. ...., ihtiyarlıkta lensin şeffaflığının ve esnekliğinin kaybolması sonucunda oluşan görüş bulanıklığıdır.
5. Sistolik, ....., diyastolik ise.....demektir.
6. Eğer bir haftada üç defa ölçülen tansiyonun en az ikisi 160/95'in üzerinde bulunursa .....teşhisi konulabilir.
7. ....,vücut/kütle indeksi demektir.
8. ....; jogging ve yüzme gibi oksijene ihtiyaç gösteren egzersizlerdir.
9. ....,tekrarlayan kronik havale episodları ile karakterize bir nörolojik durumdur.
10. ....,epilepsi hastaları ve şüphe oluşturan nöbet bozuklukları olan hastaları incelemekte kullanılan önemli bir tetkiktir.
11. ...., beynin kan ihtiyacının azalmasının sebep olduğu bilinç kaybıdır.
12. ....; alkolü kana kana içme halidir. Kuvvetli alkol bağımlılığı halinde nöbetler gelir.
13. Alfa alkolizm; .....durumudur.
14. Ekip üyeleri şu hallerde alkol kullanamazlar;.....,
15. ....
16. Dünyanın en büyük öldürücüsü, sivrisinekler tarafından geçen .....dır.
17. ....,
18. ....ve.....normalde uçuşla uyuşmayan ve geniş çapta kullanılan ilaçlardandır.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1. ...., eklemlerde sızı şeklinde kendini gösteren bir rahatsızlıktır.
2. İnsan göğsünde meydana gelen ve uçuş hastalığı olan ..... akciğerdeki kan damarlarının sayısız hava habbecikleri tarafından tıkanması ile meydana gelir.
3. ...., ne kadar yüksek olursa dekompresyon hastalığı riski de o oranda artar.
4. ....hastalığına tutulma, sabahları en fazla, öğleden sonra ve akşamları daha azdır.
5. Dekompresyon hastalıklarının meydana gelmesini etkileyen kişisel etkenler; ..... ve.....tır.
6. ...., uyku veren ilaçlardır. Bu ilaçlar yaygın olarak soğuk algınlığı tedavisinde, saman nezlesinde, astım ve alerjik hastalıkların tedavisinde kullanılır.
7. Eğer kan verilmişse, kan verilen günden itibaren .....içinde uçuş görevi yapılmamalıdır.
8. Eğer pilot dalgıçlık yapılmış ise bu işlemden sonra en az ..... sonra uçuşa katılmalıdır.
9. Kabin ekibinin sağlık açısından uyması gereken prensipler; .....tır.
10. Soğuk algınlığında kullanılan .....cinsi ilaçların uyku verdiği unutulmamalı ve uçuştan önce içilmemelidir.
11. ....; alışkanlık olmaksızın ara sıra içme durumudur.
12. ...., beynin kan ihtiyacının azalmasının sebep olduğu bilinç kaybıdır.
13. ...., uzağı görebilmek demektir.
14. ....; bir noktayı dağınık olarak görmek, tam bir nokta olarak görememektir.
15. Sistolik basınç ....., diyastolik basınç .....'nın altında ise normal kan basıncından bahsedilir.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	<b>Fizyoloji</b>
2	<b>Uçuş fizyolojisi</b>
3	<b>4M</b>
4	<b>Fizyolojik problemler, tıbbi rahatsızlıklar, psikolojik bozukluklar, durum muhakemesi kaybı, uçuş ekibi kaynakları yönetimi ve yönetim hataları</b>
5	<b>Bilgi noksanlığı, beceri yetersizliği, dikkatsizlik, ihmal ve disiplinsizliktir.</b>
6	<b>artar.</b>
7	<b>Solunum sistemine etkisi, hareket üzerine etkisi, kalp-damar sistemine etkisi, görüş üzerine etkisi, vestibüler sisteme etkisi.</b>
8	<b>Vestibül</b>
9	<b>Proprioceptive</b>
10	<b>Baş dönmesi</b>
11	<b>Alet uçuşuna geçmek, aletlere güvenmek, başını arkaya dayamak, düz ve ufki uçuşa geçmek, çift kumanda uçaklarda kontrolü diğer pilota devretmektir.</b>
12	<b>vertigonun</b>

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1.	<b>Hipermetrop</b>
2.	<b>Miyop</b>
3.	<b>Katarakt</b>
4.	<b>Büyük tansiyon, küçük tansiyon</b>
5.	<b>Tansiyon yüksekliği (hipertansiyon)</b>
6.	<b>BMI, Body Mass Index</b>
7.	<b>Aerobik egzersiz</b>
8.	<b>Epilepsi</b>
9.	<b>EEG</b>
10.	<b>Baygınlık</b>
11.	<b>Epsilon alkolizm</b>

12.	Alışkanlık olmaksızın ara sıra içme durumudur.
13.	Uçuştan 12 saat öncesine kadar, üniformalyken, görev esnasında, uçuş sonrasında veya öncesinde pass olarak seyahat ederken.
14.	sıtma
15.	Antibiyotikler, sakinleştiriciler, uyarıcı ilaçlar, antihistaminikler, tansiyon ilaçları, anestetikler ve ağrı kesiciler

### MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	Bend
2	Choke
3	İrtifa
4	Dekompresyon
5	Yaş, şişmanlık, yaralanma, sağlık durumu ve kişisel yatkınlıktır.
6	Antihistaminikler
7	24 saat
8	48 saat
9	düzenli yaşam sürmek, bağımlılık yaratan alışkanlıklardan uzak durmak, düzenli uyumak, düzenli beslenmek, uçuş öncesi ve uçuş esnasında gazlı yiyecek ve içecekler tüketmemek, uçuştan önceki son 6-10 saat içinde dalış yapmamaktır.
10	paracetamol
11	Alfa alkolizm
12	Baygınlık
13	Hipermetrop
14	Astigmatizm
15	140, 90



# KAYNAKÇA

- **C.C.M., Cabin Crew Manual** ( Kabin Ekibi El Kitabı )
- **E.C.A.C., European Civil Aviation Conference** ( Avrupa Sivil Havacılık Konferansı Kuralları )
- **G.O. M. Ground Operation Manual** ( Yer Hizmetleri El Kitabı )
- **I.A.T.A. International Air Transport Association** ( Uluslar arası Hava Taşımacılığı Birliği Kuralları )
- **I.C.A.O. Doc. 7192-AN/857 Part E-1, Annex-6**Uluslar arası Sivil Havacılık Organizasyonu Kuralları
- **J.A.R. Joint Aviation Requirements** ( Birleşik Sivil Havacılık Gereklilikleri )
- **J.A.R. O.P.S.1**, Avrupa Sivil Havacılık Kuralları
- **S.H.T.-61.40**, Sivil Havacılık Talimatı
- GÜNEŞ, Nalân, **Yayınlanmamış Araştırma Notları**, 2009.