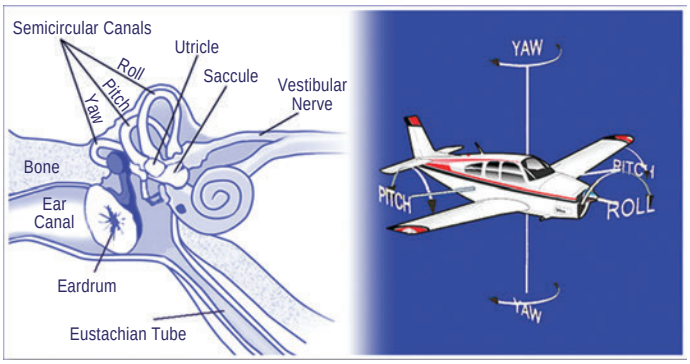
Federal Aviation Administration

Uzaysal Dizoryantasyon (Uçucu Vertigosu)

Niçin Pantolon (Kıç) Hissiyle Uçmamalısın

Uzaysal Oryantasyon

Dinlenme pozisyonunda ve hareket halinde bizi içine alan fiziki çevreyle ilişkili olarak vücut oryantasyonumuzu ve/veya postürümüzü devam ettirme yeteneğimizi tanımlar. Yaygın olarak insanoğlunun uzaysal oryantasyonunu yeryüzünde sürdürecek şekilde yaratıldığı söylenir. Uçuşun üç boyutlu ortamı insan vücuduna yabancıdır. Bu durum algılamayla ilgili uyumsuzluklara ve his yanılgılarına neden olarak uzaysal oryantasyonumuzu sağlamamızı güçleştirir, bazen de imkânsız hale getirir. İstatistikler % 5–10 oranındaki havacılık kazalarının uzaysal dizoryantasyon (uçucu vertigosu) nedeniyle gerçekleştiğini ve bunların % 90'ının da ölümcül olduğunu göstermektedir.



Uçuşta uzaysal oryantasyon

Uçuş sırasında büyüklük, yön ve sıklık olarak değişiklik gösteren çok sayıdaki duyusal uyarıdan dolayı (görsel, vestibüler ve derin duyu) uzaysal oryantasyonu sağlamak güçleşir. Görsel, vestibüler veya derin duyu uyaranları arasında herhangi bir farklılık veya çelişki duyusal algılama uyumsuzluğuna neden olur. Ve bu durum his yanılgılarının ortaya çıkmasına neden olabilir ve uzaysal dizoryantasyona (uçucu vertigosu) yol açabilir. İyi bir uzaysal oryantasyon görsel, vestibüler (iç kulakta yer alan denge organı) ve derin duyu (cilt, kaslar, tendonlar ve eklemlerde bulunan reseptörler) sistemlerinden gelen duyusal uyaranları yeterli bir şekilde algılamaya, tüm bilgileri bir araya getirmeye ve bu bilgileri yorumlamaya dayanır.

Uzaysal oryantasyonun vestibüler (denge) sistemle ilgili yönleri

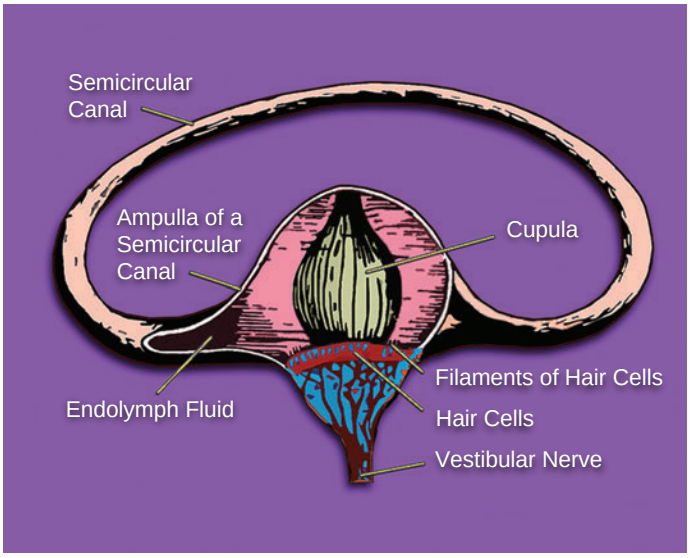
İç kulak denge organı olarak da bilinen vestibüler sistemi içerir. Yaklaşık olarak bir kalem silgisi büyüklüğünde olan vestibüler sistem iki farklı yapı içerir. Bunlardan birincisi açısal akselerasyon değişikliklerini algılayan Yarım Daire Kanalları (Semisirküler kanallar), ikincisi ise lineer akselerasyon değişikliklerini algılayan Otolit Organlar (Utrikul ve Sakkul)'dır. Yarım daire kanalları ve otolit organlar her ikisi birden vücudumuzun pozisyonu ve hareketiyle ilişkili olarak gerekli bilgileri beyine iletir. Denge sistemi ve görme arasındaki bağlantı dengemizin korunmasına ve gözlerin baş hareket ederken veya vücut dönüş hareketi yaparken bir obje üzerine odaklanmasına yardımcı olur.

Yarım Daire Kanalları

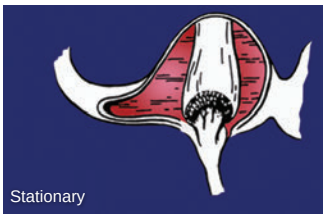
Her kulakta birbirleriyle tüpler aracılığıyla bağlı olan üç adet yarım daire kanalı bulunur. Yarım daire kanalları birbirlerine her üç düzlemde 90 derece olacak şekilde yerleşerek üç ivme ölçere (gyroskop) eşdeğer şekilde çalışırlar. Her bir yarım daire kanalı uçağın roll, pitch ya da yaw ekseninde yapmış olduğu hareketlere cevap verir.

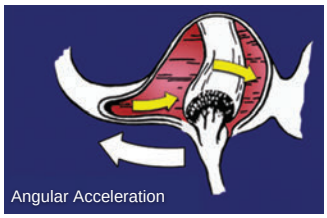
Her kanal endolenf adı verilen bir sıvıyla doludur ve üzeri kupula adı verilen jel kıvamında bir yapıyla çevrelenen, silia denen küçük uzantıları kupulaya kadar uzanan bir hareket sensörü (tüy hücreleri)

içerir. Kupula ve tüy hücreleri uzantıları kanal içindeki sıvının açısal akselerasyona cevap olarak yer değiştirmeye başlamasıyla birlikte hareket eder.



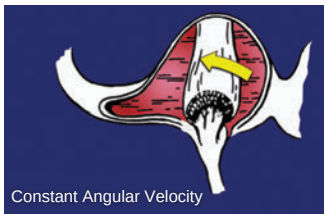
Tüy hücreleri uzantılarının hareketi deniz yosunlarının okyanus akıntıları nedeniyle göstermiş oldukları harekete veya buğday tarlalarının rüzgârın etkisiyle hareketine benzer. Baş sabit pozisyondayken uçak düz ve mevcut pozisyonunu koruyorsa kanal içindeki sıvı hareket etmez ve tüycükler dik pozisyonda kalarak beyine rotasyonel bir akselerasyon (bir dönüş hareketi) olmadığı uyarısını gönderir (A). Başınızla veya uçağınızla bir dönüş yaptığınız zaman ilgili kanal başınızla birlikte hareket eder, fakat kanal içindeki sıvı eylemsizlikten dolayı hareket etmez. Kanal hareket ettiği zaman içindeki tüy hücreleri de birlikte hareket eder ve başlangıçta sabit kalma eğiliminde olan sıvının etkisiyle akselerasyon yönünün tersine olacak şekilde bükülürler (B).

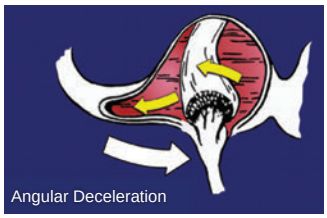




Tüy hücreleri uzantılarının bu hareketi beyine başın dönmekte olduğu ifade eden bir sinyal gönderir. Uçağınızla sabit bir oranda (koordineli dönüş, kaide dönüşü) 20 saniyeden daha fazla süreli bir dönüş hareketi yaptığınız zaman önemli bir problem tam da bu noktada başlar. Bu tür bir dönüşte kanal içindeki sıvı başlangıçtan itibaren hareket etmeye başlar, sonra kanal içindeki sürtünme sıvının dönüşü algılayan yarım daire kanalıyla aynı hıza yakalamasına neden olur (C).

Bu durum oluştuğunda kanal içi tüy hücrelerinin uzantıları başlangıçtaki dik pozisyonlarına geri dönerek beyine dönüş devam etmesine rağmen dönüşün sona erdiği şeklinde yanlış bir sinyal gönderirler. Daha sonra dönüşü sonlandırarak düz uçuşa geçtiğiniz zaman kanal içindeki sıvı eylemsizlik nedeniyle hareketine devam edecektir ve siz gerçekte sadece başlangıçtaki dönüş hareketini sonlandırırken hatalı bir sinyal olarak beyine başlangıçtaki dönüş yönünüzün tam tersi yönünde bir dönüş hareketi yaptığınız bilgisini gönderecektir (D).





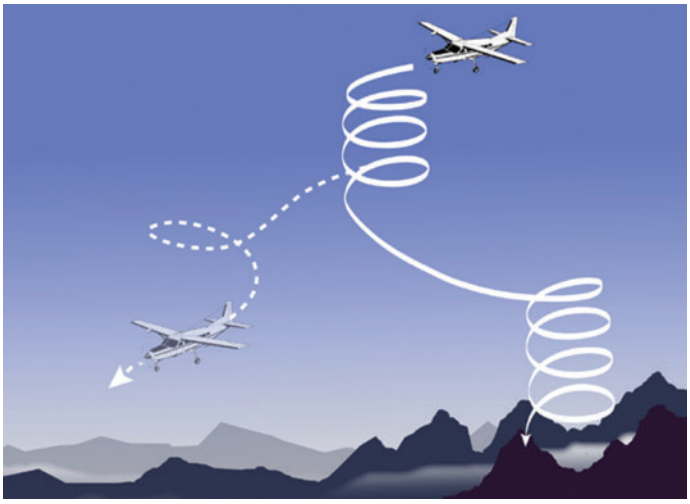
Vestibüler İllüzyonlar

Yarım Daire Kanallarına Bağlı İllüzyonlar (Somatogiral)

Vestibüler sistemde yarım daire kanallarının karıştığı illüzyonlar daha çok dış görüş referanslarının güvenilir-yeterli olmadığı ya da hiç olmadığı durumlarda ortaya çıkar ve yanlış dönüş hissi algılamalarıyla karakterizedir. Bu illüzyonlar Yatış (Leans), Mezarlık Virili (Graveyard Spin), Mezarlık Spirali (Graveyard Spiral) ve Koriyoliz (Coriolis) illüzyonları kapsar.

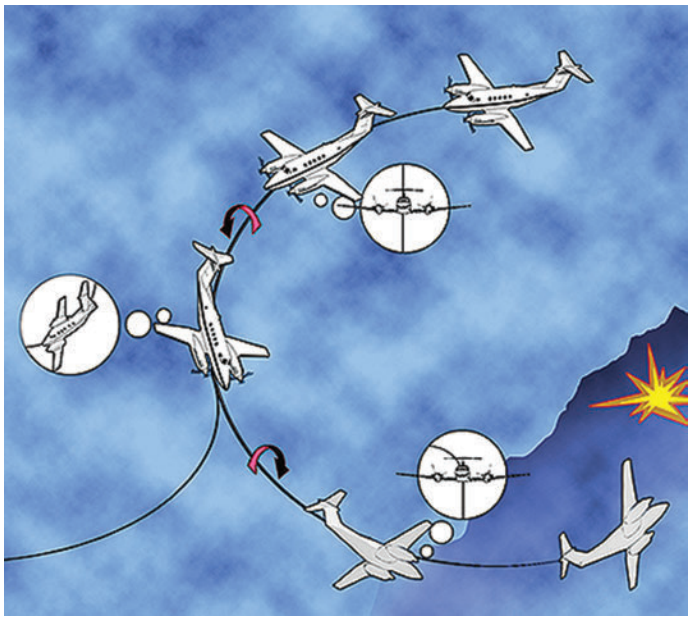
Yatış (Leans). Uçuş sırasında görülen en yaygın görülen illüzyondur. Pilot tarafından farkına varılmayan, düzenli olarak devamlı artan ve uzayan bir dönüşü takiben aniden düz uçuşa geçilmesiyle ortaya çıkar. Bir pilotun düzenli olarak artan böylesine bir dönüşün (yatışın) farkında olmamasının nedeni insanoğlunun saniyede 2 derece ve altındaki rotasyonel akselerasyona maruz kaldığında bu akselerasyon düzeyinin yarım daire kanallarının

algılama eşiğinin altında kalmasıdır. Böyle bir dönüş (yatış) sonrası uçak kanatları eşit seviyeye getirildiği zaman uçağın ters yöne doğru yatışta olduğu hissini veren bir illüzyona neden olabilir. Böyle bir illüzyona cevap olarak bir pilot algıladığı doğru vertikal postür pozisyonu tekrar kazanmaya yönelik düzeltici bir çaba olarak uçağını başlangıçtaki yatış pozisyonuna getirebilir.



Mezarlık Virili (Graveyard Spin) bir pilotun bilinçli veya bilinçsiz olarak bir spin hareketine girmesi sonucunda ortaya çıkabilir. Örneğin sola doğru bir viril (spin) hareketine başlayan bir pilot başlangıçta aynı yönde viril hareketi yaptığını algılar. Bununla birlikte, eğer sola doğru olan bu viril hareketi devam ederse pilot viril hareketinin giderek artan bir şekilde azaldığı hissine sahip olacaktır.

Bu noktada eğer pilot sola doğru viril hareketini sonlandırmak sağ pedal (rudder) manevrası uygularsa pilot aniden tam ters yöne doğru (sağa doğru) bir viril hissi algılayacaktır. Eğer pilot uçağın sağa doğru viril hareketi yaptığına inanırsa sağa doğru viril algılamasına karşı koymak amacıyla yapacağı şey sol pedal manevrası uygulayarak cevap vermek olacaktır. Bununla birlikte sol pedal manevrası uygulayarak farkında olmadan uçağını başlangıçtaki sola doğru viril pozisyonuna sokacaktır. Eğer pilot dönüş göstergesini kontrol ederse kendisinin sağa doğru bir viril hareketi algılamasına karşın dönüş göstergesi ibresinin sola doğru bir viril hareketi olduğunu gösterdiğini görecektir. Bu durum pilotun dönüş göstergesinde gördüğüyle kendi hisleri arasında algılama uyumsuzluğu yaratacaktır. Eğer pilot uçuş aletlerine güvenmek yerine kendi vücut algılarına inanırsa sola doğru viril hareketi devam edecektir. Eğer bu illüzyon tanına ve gerekli düzeltici onlemler alınana kadar yeterince irtifa kaybedildiyse yere çarpma kaçınılmaz olacaktır.



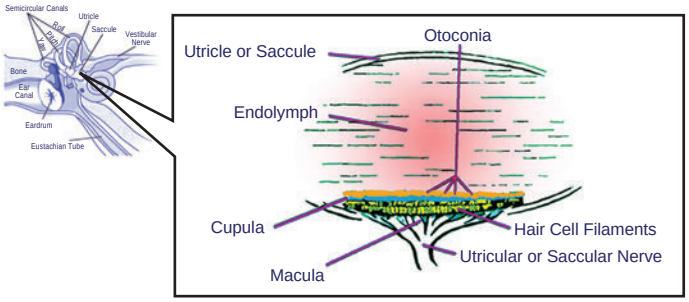
Mezarlık Spirali (Graveyard Spiral) mezarlık virilinden çok daha sık görülür, istemli veya istemsiz olarak uzamış yatışli bir dönüş (bank turn) hareketini takiben düz uçuş pozisyonuna geçilmesiyle ilişkilidir. Örneğin sola doğru yatışlı bir dönüş hareketine giren bir pilot başlangıçta aynı yöne dönüş hissini algılayacaktır. Eğer bu dönüş devam ederse (yaklaşık olarak 20 sn ve üzerinde) pilot uçağın sola doğru dönüşte olmadığı hissine kapılacaktır. Bu noktada pilot uçak kanatlarını aynı seviyeye getirmeyi denerse bu hareket uçağın tam ters yöne doğru dönüş ve yatışta olduğu hissini ortaya çıkaracaktır. Eğer pilot uçağın sağa doğru dönüşte olduğu illüzyonuna inanırsa (ki bu durum çok ikna edici olabilir) sağa dönüş hissi algılamasına cevap olarak başlangıçtaki sola dönüş hareketine tekrar girer. Ne yazık ki bu olaylar gerçekleşirken uçak hala sola dönüş hareketine ve irtifa kaybetmeye devam edecektir. Dönüş halindeyken kontrol lövyesini (bazı uçaklarda yoke) çekmek ve güç uygulamak sadece sola doğru dönüşü daha da içinden çıkılmaz hale getireceği için iyi bir fikir olmayacaktır. Eğer pilot bu illüzyonu anlamakta başarısız olur ve uçak kanatlarını aynı seviyeye getirmez ise uçak yere çarpana kadar sola dönüş hareketine ve irtifa kaybetmeye devam edecektir.

Korioliz İllüzyonu iki yarım daire kanalının aynı anda uyarılması sonucunda ortaya çıkar ve uçak dönüş halindeyken pilotun başını aniden eğmesiyle (öne veya geriye doğru) ilişkilidir. Bu illüzyon başınızı öne doğru eğdiğiniz zaman (yaklaşma haritasına bakmak istediğinizde veya dizinizdeki not almak için özel alana not yazmak istediğinizde), başınızı geriye doğru eğdiğiniz zaman (baş

seviyesinin üzerinde yer alan bir alet/gösterge veya kontrol düğmesine (switch) bakmak istediğinizde) veya başınızı yanlara doğru eğdiğiniz zaman (sağ veya sol) meydana gelebilir. Bu durum uçağın aynı anda roll, pitch ve yaw hareketi yaptığı hissi veren katlanılması/dayanılması zor bir algılamaya neden olur ve bir yamaçtan aşağı doğru yuvarlanarak inme sırasında oluşan hisle karşılaştırılabilir. Bu illüzyon hızlıca pilotun uzaysal dizoryantasyonuna ve uçağın kontrolünü kaybetmesine neden olabilir.

Otolit Organlar

Sakkul ve utrikul otolit organlar olarak bilinmektedir ve her bir kulakta birbirlerine göre 90 derece olacak şekilde yerleşmişlerdir. Utrikul horizontal düzlemdeki lineer (doğrusal) akselerasyonu algılarken, sakkül ise vertikal düzlemdeki akselerasyon değişikliklerini algılar. Bununla birlikte lineer akselerasyonlar sonucunda ortaya çıkan eylemsizlik kuvvetleri yer çekimi kuvvetinden ayırt edilemez, bu yüzden yer çekimi kuvveti de utrikul ve sakkul'un uyarılmasına neden olabilir. Bu organlar yarım daire kanallarının tabanında vestibül kısmında yerleşmiştir, bu organların yapılarında üzeri tüy hücreleri ve bunların silia denen uzantılarıyla kaplı makula adı verilen kesecikler vardır. Tüy hücrelerinin uzantıları otolit taşları adı verilen küçük, tebeşir benzeri kalsiyum taşları içeren jelatinöz membran adı verilen yapıya kadar uzanır ve hareket olması durumunda otolit taşları tarafından eğilirler.



Yer Çekimindeki Değişikliler

Baş öne eğildiği zaman sakkülde bulunan otolit taşlarının ağırlığı tüy hücrelerinin silia denen küçük uzantılarını eğerek beyine başımızın pozisyonunun değiştiği sinyali gönderilmesini sağlar. Benzer bir cevap bir helikopterin vertikal (dikey) kalkışı sırasında ya da serbest bir düşüşün ardından paraşütün aniden açılmasını takiben meydana gelir.

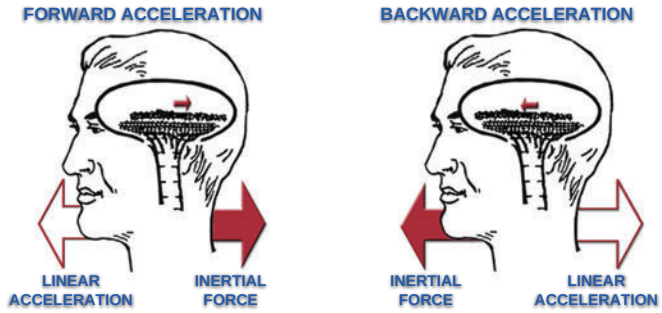
Lineer Akselerasyonlar Değişimleri

Öne doğru bir lineer akselerasyon sonucu ortaya çıkan eylemsizlik (inertia) kuvvetleri (örn. kalkış sırasında, düz uçuş sırasında akselerasyonun arttırılması durumunda ve vertikal bir tırmanma sirasinda) utrikul'deki otolit taşları geriye doğru yer değiştirerek tüy hücresi uzantılarının eğilmesine neden olarak başımızın ve vücudumuzun aniden öne doğru hareket ettiğini işaret eden bir sinyalin beyine gönderilmesini sağlar. Geriye doğru bir lineer akselerasyon ya da öne doğru bir deselerasyon tam tersi bir etkiye sahiptir.

Vestibüler İllüzyonlar

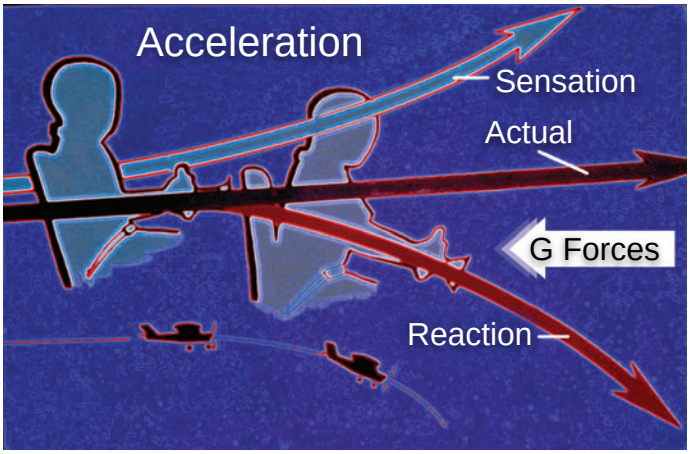
(Somatogravik – Utrikul ve Sakkul)

Utrikul ve sakkulden kaynaklanan somatogravik illüzyonlar daha çok dış görüş referanslarının güvenilir-yeterli olmadığı veya hiç olmadığı durumlarda ortaya çıkar. Bu illüzyonlar Ters Dönme (Inversion) İllüzyonu, Baş Yukarı (Head-Up) İllüzyonu, Baş Aşağı (Head-Down) İllüzyonlarıdır.

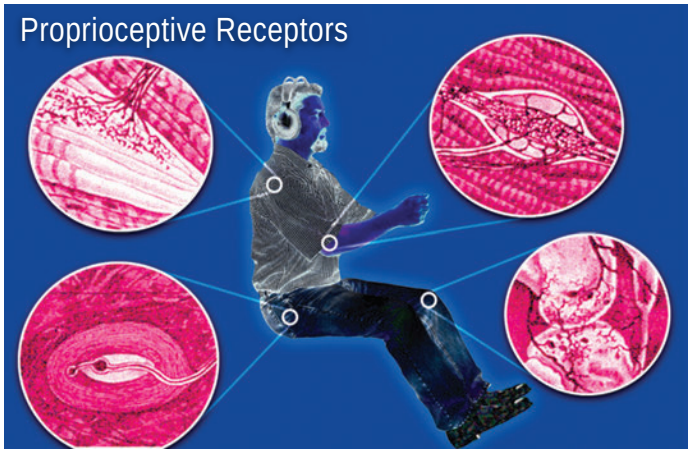


Ters Dönme (Inversion) illüzyonu yüksek performanslı bir uçakla oldukça dik bir tırmanışın ardından (öne doğru lineer akselerasyon) aniden düz uçuş pozisyonuna geçilmesiyle ortaya çıkar. Pilot düz uçuş pozisyonuna geçtiği sırada uçağın hızı göreceli olarak daha yüksektir. Bu tür akselerasyon kombinasyonları artan bir şekilde uçağın ters olarak uçuş yaptığı şeklinde bir his yanılgısına neden olur. Pilotun bu illüzyona cevabı uçağın burnunu aşağı doğru vererek dalış pozisyonuna getirmek olacaktır.

Baş Yukarı (Head-Up) İllüzyonu düz uçuş sırasında aniden öne doğru lineer akselerasyon yapılması durumunda pilotun uçağın burnunun yukarı doğru tırmanışta olduğu şeklinde bir illüzyon hissetmesidir. Pilotun bu illüzyona cevabı lövyeyi (bazı uçaklarda yoke) öne doğru bastırarak uçağın burnunu dalışa geçirme şeklinde olacaktır. İyi aydınlatılmış bir hava alanından tam karanlık bir gökyüzüne doğru yapılan gece kalkışları (black hole) ve bir uçak gemisinden yapılan katapult aracılığıyla yapılan kalkışlar da bu illüzyona yol açabilir ve kazalarla sonuçlanabilir.



Baş Aşağı (Head-Down) İllüzyonu düz uçuş sırasında ani bir deselerasyon sonucu (hava freni, flapları aşağı pozisyona getirme, motor gücünü azaltma) pilotun uçağın burnunun dalışta olduğu şeklinde illüzyon hissetmesidir. Pilotun bu illüzyona cevabı uçağın burnunu yukarı doğru kaldırmak olacaktır. Eğer bu illüzyon son yaklaşma sırasındaki düşük hızlarda olursa pilot uçağı perdövites (stall) pozisyonuna sokabilir.



Derin Duyu Reseptörleri

Derin duyu reseptörleri deride, kaslarda, tendonlarda ve eklemlerde yer alan, normal bireylerde uzaysal olarak vücudun oryantasyonunu devam ettirmeye yönelik olarak oldukça küçük bir rolü olan özel sensörlerdir. Derin duyu reseptörleri bize postürümüz hakkında vücut parçalarımızın her birinin birbirlerine göre pozisyonlarını algılayarak, vücut parçaları ve onları çevreleyen fiziksel ortam arasında temas noktalarını algılayarak (zemin, duvar, sandalye, kol dayama yerleri vb.) bilgi verir. Derin duyu reseptörleri uçuş sırasında sizin koltukta oturduğunuzu bilmenizi mümkün kılar, ancak tek başına sizin düz bir uçuşla koordineli bir dönüş arasındaki farkı anlamanıza izin vermez.

Uzaysal Dizoryantasyon'dan (Uçucu Vertigosu) Nasıl Korunursun

Aşağıdaki temel adımlar uzaysal dizoryantasyondan korunmanızda yardımcı olacaktır:

- Barany Sandalyesi, Vertigon, Gyro veya Virtual Reality Spatial Disorientation Demonstrator cihazlarından biriyle uzaysal dizoryantasyon illüzyonları hakkında eğitim alarak deneyim kazan

- Görüş mesafesinin üç mil ve altında olduğu durumlarda uçmaya başlamadan önce alet uçuşu hakkında eğitim al ve bu yeneteğini güncel olarak koruyarak devam ettir.
- Geceleri veya görüş koşullarının azaldığı durumlarda aletli uçuşa geç ve onlara güven
- Gece uçmayı planlıyorsan, bu uçuşlar için sertifika vb. gece uçuş gerekliliklerini yerine getir. Bu gereklilikler cross country ve değişik havaalanlarına bölgesel uçuşları da kapsamalıdır.
- Eğer sertifikanız sadece görsel uçuş şartları için geçerliyse uçuşunuz sırasında havanının dizoryantasyona neden olacak şekilde kapanma ihtimali varsa görerek uçuş denemesinde bulunma.
- Uçuş sırasında dengeyle ilgili bir illüzyon yaşıyorsan sadece uçuş aletlerine güven ve kendi algıladığın dengeyle ilgili hislerini önemseme, ihmal et.

Uzaysal Dizoryantasyon ve Hareket Hastalığı

Uzaysal dizoryantasyon ve hareket hastalığı (uçak tutması) arasındaki farkı bilmek önemlidir. Havacılıkta hareket hastalığı sağlıklı bir bireyin alışık olmadığı hareket ve oryantasyon ipuçlarıyla karakterize uçuş ortamına maruz kaldığında verdiği normal bir cevaptır. Hareket Hastalığının sık görülen belirti ve semptomları; vertigo, iştahsızlık, tükürük salgısında artış ve yutkunma hissi, geğirme, mideyle ilgili bir sorun olduğu hissine kapılma, bulantı, öğürme, bağırsak hareketleri için artmış ihtiyaç hissi, soğuk terleme, ciltte solukluk, kafada dolgunluk hissi, konsantre olmada zorluk, görsel alanda siyah noktalar görülmesi, gözde gerilim hissi, bulanık görüş, postural instabilite ve yorgunluğun artmasıdır.

Semptomlar genellikle artarak devam eder. Önce gıda alımı için olan istek kaybolur. Daha sonra ağızda tükürük toplanır, kişi kendiliğinden terlemeye, başı ağrımaya başlar ve hareket hastalığı yaşayan kişi sonunda bulantı ve kusma semtomplarına sahip olabilir. Ciddi uçak tutması bir pilotun tamamen tıbbi inkapasitasyon (yetersizlik) durumuna girmesine neden olabilir.

Deneyimli pilotlarda hareket hastalığı pek yaygın olmamasına rağmen zaman zaman görülebilir (özellikle öğrenci pilotlar arasında). Bazı insanlar diğer insanlara göre hareket hastalığına karşı çok daha duyarlıdır. Yorgunluk, uyuşturucu maddeler, ilaçlar, stres, hastalıklar, anksiyete, korku ve güvende olmama durumu bireyin hareket hastalığının herhangi bir türüne karşı hassasiyetini arttıran bazı faktörlerdendir. Bayanların her yaş grubunda erkeklere göre hareket hastalığına daha duyarlı oldukları gösterilmiştir. Ek olarak, alışık olunmayan hareketlere maruz kalınma sırasındaki düşük mental aktivitenin (düşük mental çalışma yükü) hareket hastalığı için predispozan bir faktör olduğu ortaya konmuştur.

Uçağı uçurmak için gerekli mental görevlere konsantre olan bir pilot dikkatini görevine verdiği için hareket hastalığına daha az sıklıkta yakalanır. Bu durum bazen uçuş sırasında uçağı kontrol eden öğrenci pilotun hareket hastalığı belirtileri göstermemesine karşın sadece öğrenci pilotun uçuşunun izleyen öğretmen pilotun beklenmeyen bir şekilde neden hareket hastalığı belirtileri gösterdiğini açıklar. Hareket hastalığını yaşayan bir pilot bu durumun ne kadar rahatsız edici ve görevlerini yapmasına engel teşkil edici olduğunu bilir. Daha da önemlisi pilotun yeteneklerinin ve performansının üst seviyede olması gerektiği durumlarda (uçak donanım arızaları, alet uçuşu durumları, kötü meterolojik koşullar, son yaklaşma ve iniş) pilotun uçuş yeteneğini ve uçuş güvenliğini tehlikeye atar.

Hareket hastalığına karşı duyarlı olan pilotlar hareket hastalığı tedavisinde kullanılan ilaçları (reçeteli veya reçeteye tabi olmayan) almamalıdır. Bu ilaçlar bir kişide dalgınlık, sersemlik, veya uykuya eğilime neden olabilir veya beyin fonksiyonlarını değişik yollardan etkileyebilir. Araştırmalar hareket hastalığına karşı kullanılan birçok ilacın seyrüsefer yeteneklerinde veya hassas yargılama gerektiren diğer görevlerde geçici olarak gerilemeye neden olduğunu göstermektedir.

Bir pilotun direncini hareket hastalığına karşı artırmak amacıyla hareket hastalığı ile sonuçlanan uçuş koşullarına tekrarlayıcı bir şekilde maruz bırakılması etkili bir metottur. Başka bir deyişle uçuş ortamına tekrarlayıcı maruziyetlerde bırakılması bireyin hareket hastalığına karşı duyarlılığını azaltır.

Bir uçağı uçururken hareket hastalığına yakalanırsan kabindeki havalandırmaları aç, giysilerini gevşet, ilave oksijen kullan, uçak dışında belirlediğin bir noktaya gözlerinle bakmaya devam et, başını oturdun koltuğa yasla ve gereksiz baş hareketleri yapmaktan kaçın. Daha sonra uçuşu iptal et ve mümkün olan en kısa sürede iniş yap.

Pilotlar İçin Tıbbi Konular

Yayın Numarası: AM-400-03/1
Yazar: Melchor J. Antuñano, M.D.
Hazırlayan Birim:
Federal Havacılık İdaresi (FAA)
Sivil Hava-Uzay Tıbbı Enstitüsü (CAMI)
Hava-Uzay Tıbbı Eğitim Bölümü

Tercüme Eden
Yrd.Doç.Dr. Zeki Dulkadir
Gülhane Askeri Tıp Akademisi
Hava ve Uzay Hekimliği Merkez
ve Anabilim Dalı Başkanlığı
Eskişehir / Türkiye

Bu broşürden ve aşağıda listelenen diğer broşürlerden talep etmek isterseniz aşağıdaki adrese başvurun:
FAA Civil Aerospace Medical Institute
Aerospace Medical Education Division
AAM-400, P.O. Box 25082
Oklahoma City, OK 73125

Amerikan Federal Havacılık İdaresi (Federal Aviation Administration-FAA) Uçucular için Havacılık Tıbbı Eğitim Programları

Fizyolojik Eğitim. Oklahoma City, Oklahoma'da bulunan Sivil Hava Uzay Tıbbı Enstitüsü (Civil Aerospace Medical Institute), uçuşun fizyolojik ve psikolojik etkilerini tanımaları için sivil havacılık pilotlarına ve uçuş ekiplerine ücretsiz olarak bir gün süreli eğitim kursu fırsatı sunmaktadır. Akademik eğitimler oksijen ekipmanları, hipoksi, barotravma (atmosferik basınç değişimlerine bağlı vücutta meydana gelen tıbbi problemler), dekompresyon (vurgun) hastalığı, ve uzaysal dizoryantasyon (uçucu vertigosu - spatial disorientation) konularını içermektedir.

Hayatta Kalma. Bir gün süreli kaza sonrası hayatta kalma kursu yaygın görülen hayatta kalma senaryoları için size temel bilgi ve bu durumun üstesinden gelmek için gerekli kabiliyetler/beceriler konusunda eğitim sunar. Ayrıca size kişisel hayatta kalma kitlerinin nasıl bir araya getirilip kurulacağı ve kullanılacağı konusunda eğitim sunar.

Uygulamalı Eğitimler

- Uzaysal Dizoryantasyon (Spatial Disorientation) laboratuvarı size güvenli yer ortamı şartlarında vestibüler ve görsel illüzyonlar konusunda deneyim kazanmanıza olanak tanır. Bu eğitimle uçuş sırasında karşlaşabileceğiniz uzaysal dizoryantasyon durumlarının nasıl üstesinden geleceğinizi öğreneceksiniz.
- Yer ortamı şartlarında hipoksi demonstrasyon laboratuvarı (alçak basınç odası vb.) tam olarak hipoksiye maruz kalma fırsatı sunar. Hipoksi durumundaki kişisel semptomlarınızı bu eğitimle öğreneceksiniz. Bu yaşamla ölüm arasında farklılık yaratacak bir anlam taşıyabilir.
- Uygulamalı hayatta kalma eğitimleri (cihaz ve eğitici personel bulunma durumuna bağlıdır) ateş yakma, haberleşme/sinyal verme, termal (soğuk) hava odası eğitimlerini, suya iniş eğitimlerinde kullanılan tank (ditching tank), su altı acil durum kurtulma eğitim cihazını (underwater egress trainer) ve acil tahliye (duman) simülatörünü içerebilmektedir. Bu temel prensipler ve teknikler size hiç de aklınıza getirmediğiniz kaza durumlarında hayatta kalmanız konusunda yardımcı olacaktır.

Bilgi ve randevu planlaması için: (405) 954-4837 (Amerika Birleşik Devletleri)

Bilgilendirme için web adresi: www.faa.gov/pilots/training/airman_education/aerospace_physiology

Pilot güvenliğine yönelik olarak diğer broşürlere ulaşmak için web adresi:

www.faa.gov/pilots/safety/pilotsafetybrochures/

Pilot Güvenliği Konusundaki Diğer Broşürler:

Numarası	ve Adı
AM-400-94/2	Alcohol and Flying: A Deadly Combination
AM-400-95/2	Altitude Decompression Sickness
OK05-0270	Carbon Monoxide: A Deadly Threat
AM-400-03/2	Deep Vein Thrombosis and Travel
AM-400-98/3	Hearing and Noise in Aviation
OK-06-148	Information for Pilots Considering Laser Eye Surgery
AM-400-97/1	Introduction to Human Factors in Aviation
OK05-0005	Medications and Flying
AM-400-01/1	Physiological Training Courses for Civil Aviation Pilots
OK-06-002	Pilot Medical Certification
AM-400-98/2	Pilot Vision
AM-400-91/2	Seat Belts and Shoulder Harnesses
AM-400-95/1	Smoke!
AM-400-00/1	Spatial Disorientation: Visual Illusions
AM-400-03/1	Spatial Disorientation: Why You Shouldn't Fly By the Seat of Your Pants
AM-400-05/1	Sunglasses for Pilots: Beyond the Image