



T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
KBB ve BAŞ BOYUN CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**KRONİK RİNOSİNÜZİTLİ HASTALARDA POSTURAL DENGE VE
DÜŞME RİSKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Can KOÇAK

UZMANLIK TEZİ

TOKAT

2015



T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
KBB ve BAŞ BOYUN CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**KRONİK RİNOSİNÜZİTLİ HASTALARDA POSTURAL DENGE VE
DÜŞME RİSKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Can KOÇAK

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Ahmet EYİBİLEN

TOKAT

2015

TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim süresince kendisinden tıp eğitimi yanında hayatla ilgili de çok Őey öğrendiğim, bana ve arkadaşlarıma bir hocadan çok daha fazlası olan değerli hocam Doç. Dr. Ahmet EYİBİLEN'e, ihtisasım süresince ve çalıŐmalarım esnasında yardımcı olan değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Harun SOYALIÇ'a, eğitimimde emeği geçen değerli hocalarım Doç. Dr. Levent GÜRBÜZLER, Yrd. Doç. Dr. Battal Tahsin SOMUK ve Yrd. Doç. Dr. Emrah SAPMAZ'a, tez çalıŐmalarım aşamasında desteklerini esirgemeyen İstatistik Anabilim Dalı'ndan Öğr. Gör. Osman DEMİR'e saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu süre içerisinde beraber çalıŐtıđım tüm asistan arkadaşlarıma ve ayrıca kliniğimiz hemŐirelerine teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde en önemli paya sahip olan ve benim için en büyük fedakarlıkları yapan sevgili anneme ve babama, kendileriyle gurur duyduğum, bana hayat yolunda ıŐık tutan sevgili ağabeylerime, ve son olarak hayat arkadaşım sevgili eşim Esra KOÇAK'a sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Can KOÇAK

ÖZET

Bu çalışmanın amacı kronik rinosinüzit hastalığına bağlı postural denge bozukluğu ve düşme riski varlığını araştırmaktır.

Çalışmamıza Haziran 2014-Mart 2015 tarihleri arasında kliniğimize başvuran 41 kronik rinosinüzitli hasta ile 37 sağlıklı gönüllü alınmıştır. Anamnez ve fizik muayene ile kronik rinosinüzit tanısı alan hasta grubunun çekilen paranazal sinüs tomografileri Lund-Mackay skorlama sistemine göre skorlandı. Yine hastaların tamamına kronik rinosinüzitin beş major semptomunu (burun tıkanıklığı, burun akıntısı, geniz akıntısı, yüzde ağrı ve koku alamama) içeren Vizüel Analog Skala (0-10 puan arası) doldurulmuştur. Hasta ve kontrol grubuna Biodex denge testi yapılmıştır.

Hasta grubundaki 41 hastanın 21'i (%51,2) erkek, 20'si (%48,7) kadındı. Kontrol grubunun 21'i (%56,4) erkek, 16'sı (%43,2) kadındı. Hasta grubunun yaş ortalaması 41,12 ve vücut kitle indeksi ortalama 27,52 iken kontrol grubunun yaş ortalaması 41,41 ve vücut kitle indeksi ortalama 28,54 idi. Hasta ve kontrol grubu verilerinde yaş ve vücut kitle indeksi açısından anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Hasta grubunda 7 hasta (%17) ara ara olan dengesizlik tarifledi. Lund-Mackay skorlama sistemine göre hastaların paranazal sinüs BT skoru ortalamaları 12,9 idi. Denge testi sonuçlarına bakıldığında; genel stabilite indeksi için kontrol ve hasta grubu sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p=0.546$). Anterior-posterior stabilite indeksi sonuçları için iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.676$). Medio-lateral stabilite indeksi sonuçları için iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.519$). Son olarak düşme riski indeksi sonuçlarında hasta ve kontrol grubu arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.906$).

Bu çalışmada elde ettiğimiz veriler, kronik rinosinüzit hastalığının dengeye etkisinin olmadığını, denge bozukluğu oluşturmadığını ve düşme riskinde artışa neden olmadığını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kronik rinosinüzit, Dengesizlik, Düşme riski, Biodex denge testi.

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the existence of postural stability loss and fall risk related to chronic rhinosinusitis.

41 patients diagnosed with chronic rhinosinusitis between June 2014-March 2015 and 37 healthy volunteer have been subjected to this study. Computerized tomography scans of the paranasal sinuses of the patients, who diagnosed chronic rhinosinusitis with history and physical examination, were obtained and evaluated using Lund-Mackay scoring system. Again all the patients had complete the Visual Analog Scale, which had five major symptoms of chronic rhinosinusitis (nasal obstruction, nasal discharge, postnasal discharge, fascial pain and hyposmia). Biodex stability test was done all the subjects.

21 (%51,2) from patient group were men and 20 (%48,7) were women. 21 (%56,4) of 37 control patients were men, and 16 (%43,2) were women. The average age was 41,12 and average body mass index was 27,52 for patient group. The average age was 41,41 and average body mass index was 28,54 for control group. There was no significant difference for the comparison of the age and body mass index between two groups ($p>0.05$). 7 patients (%17) from patient group described dizziness, which occur sometimes. According to Lund-Mackay scoring system, the average of paranasal sinus tomography scores was 12,9. Comparison of the stability test results for two groups; any significant differences was not observed between two groups for overall stability index results ($p=0.546$), no significant differences observed between two groups for anterior-posterior stability index results ($p=0.676$), no significant differences observed between two groups for mediolateral stability index results ($p=0.519$), and any significant differences was not observed between two groups for fall risk results ($p=0.906$).

The results obtained during this study reveals that chronic rhinosinusitis has not an impact on stability and is not a cause for stability loss and increased fall risk.

Key words: Chronic rhinosinusitis, Dizziness, Fall risk, Biodex stability test.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
İNGİLİZCE ÖZET	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vi
KISALTMALAR	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Paranasal Sinüslerin Embriyolojisi	2
2.2. Paranasal Sinüslerin Anatomisi	3
2.2.1. Etmoid Sinüsler Ve Lateral Nazal Duvar	3
2.2.2. Maksiller Sinüs	5
2.2.3. Frontal Sinüs	7
2.2.4. Sfenoid Sinüs	7
2.2.5. Pterigopalatin Fossa ve Pterigopalatin Ganglion Anatomisi	8
2.3. Paranasal Sinüslerin Fizyolojisi	10
2.3.1. Sempatik ve Parasempatik İnervasyon	10
2.3.2. Nazosistemik Refleksler	11
2.4. Rinosinüzitler	11
2.4.1. Tanım	11
2.4.2. Rinosinüzit Patogenezi ve Predispozan Faktörler	12
2.4.2.1. Adenotonsiller Hastalık	14
2.4.2.2. Koanal Atrezi	15
2.4.2.3. Silier Diskinezi	15
2.4.2.4. Kistik Fibroz	15
2.4.2.5. Viral Üst Solunum Yolu Enfeksiyonları	16
2.4.2.6. Alerji ve Astım	16
2.4.2.7. İmmün Yetmezlik	17
2.5. Paranasal Sinüslerin Radyolojik İncelemesi	17

2.5.1. Bilgisayarlı Tomografi	17
2.5.2. Manyetik Rezonans	18
2.6. Kronik Rinosinüzitte Kullanılan Skorlama Sistemleri	18
2.7. Denge Fizyolojisi	20
2.7.1. Semisirküler Kanallar	23
2.7.2. Otolit Organları	24
2.7.3. Vestibülookülomotor Yollar	25
2.7.3.1. Kanal-Oküler Bağlantılar	26
2.7.3.2. Nistagmus	26
2.7.4. Vestibülospinal Yollar	27
2.7.4.1. Lateral Vestibülospinal Traktus (LVST)	27
2.7.4.2. Medial Vestibülospinal Traktus (MVST)	28
2.7.4.3. Retikülospinal Traktus (RST)	28
2.7.5. Serebellovestibüler Bağlantılar	28
2.8. Denge Bozukluklarında Kullanılan Testler	30
2.8.1. Dinamik Posturografi	30
2.8.2. Biodex Denge Sistem	33
3. GEREÇ ve YÖNTEM	36
3.1. Hasta Seçimi	36
3.2. İstatistiksel Yöntem	38
4. BULGULAR	40
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	49
6. KAYNAKLAR	58
7. EKLER	68

KISALTMALAR

KRS	: Kronik Rinosinüzit
NP	: Nazal Polip
BOS	: Beyin Omurilik Sıvısı
OMK	: Osteomeatal Kompleks
ÜSYE	: Üst Solunum Yolu Enfeksiyonu
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
MR	: Manyetik Rezonans
MLF	: Medial Longitudinal Fasikül
VOR	: Vestibülooküler refleks
LVST	: Lateral Vestibülospinal Traktus
MVST	: Medial Vestibülospinal Traktus
RST	: Retikülospinal Traktus
ENG	: Elektronistagmografi
VNG	: Videonistagmografi
SOT	: Sensöryel Organizasyon Testi
HOT	: Hareket Organizasyon Testi
BDS	: Biodex Denge Sistemi
APSI	: Anterior-Posterior Stabilite İndeksi
MLSI	: MedioLateral Stabilite İndeksi
GSİ	: Genel Stabilite İndeksi
VAS	: Vizüel Analog Skala
TMD	: Temporomandibuler Eklem Disfonksiyonu

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1: Paranasal sinüslerin fonksiyonları	10
Tablo 2: Allerjik fungal rinosinüzit tanı kriterleri	12
Tablo 3: Rinosinüzit predispozan faktörler	13
Tablo 4: Lund-Mackay Radyolojik Skorlama Sistemi	19
Tablo 5: Dinamik posturografi sensöryel organizasyon testinde oluşturulan ortamlar	31
Tablo 6: Nitel değişkenlerin genel dağılımı	40
Tablo 7: Hasta grubunda Lund-Mackay skorlaması	40
Tablo 8: Hasta grubunda erkek ve kadınların Lund-Mackay skorlaması	41
Tablo 9: Hasta ve kontrol grubuna göre nicel değişkenlerin dağılımı	41
Tablo 10: : Erkek ve kadın grubuna göre nicel değişkenlerin dağılımı	42
Tablo 11: Hasta grupta erkek ve kadınların nicel değişkenler yönünden dağılımı	42
Tablo 12: Hasta grubunda nazal polipli KRS ve nazal polipsiz KRS gruplarının denge testi sonuçları yönünden dağılımı	43
Tablo 13: Kontrol grubunda erkek ve kadınların nicel değişkenler yönünden dağılımı	43
Tablo 14: Hasta grupta erkek ve kadınların VAS skorları yönünden dağılımı	44
Tablo 15: Hasta grupta erkek ve kadınların nitel değişkenler yönünden dağılımı	44
Tablo 16: Pearson r için nitelendirme	45
Tablo 17: Tüm grupta denge testi sonuçları arasındaki korelasyon	45
Tablo 18: Kontrol ve hasta grubunda nicel değişkenler arasındaki korelasyon	46
Tablo 19: Lund-Mackay skorları ile denge testi sonuçları arasındaki korelasyon	46
Tablo 20: Burun tıkanıklığı skorları ile denge testi sonuçları arasındaki korelasyon	47

TABLULAR DİZİNİ (devamı)

	<u>Sayfa</u>
Tablo 21: Burun akıntısı skorları ile denge testi sonuçları arasındaki korelasyon	47
Tablo 22: Geniz akıntısı skorları ile denge testi sonuçları arasındaki korelasyon	47
Tablo 23: Yüzde ağrı skorları ile denge testi sonuçları arasındaki korelasyon	48
Tablo 24: Koku alamama skorları ile denge testi sonuçları arasındaki korelasyon	48

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Etmoid sinüsler ve lateral nazal duvarın anatomisi (sagittal kesit)	4
Şekil 2. Paranasal sinüslerin anatomisi (koronal kesit)	6
Şekil 3. Pterigopalatin ganglion'un anatomisi	8
Şekil 4. Endolenf ve perilenf arasındaki potansiyel farkın şematizasyonu	22
Şekil 5: Semisirküler kanallar ve buldukları düzlemler	24
Şekil 6: Dinamik posturografi sensöryel organizasyon testinde oluşturulan ortamlar	31
Şekil 7: Biodex denge sistemi	34

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Sinüzit paranazal sinüs membranlarının enflamasyonudur ve burun mukozası da hemen her zaman eş zamanlı olarak etkilendiği için rinosinüzit tanımı daha doğrudur (1). Rinosinüzit en yaygın sağlık sorunlarından biridir. Ayrıca yaygınlığına paralel olarak gerek tedavi maliyetleri ve gerekse işgücü kayıplarıyla önemli miktarda ekonomik yük de getirmektedir (2).

Sinüjenik vertigo da denilen rinosinüzitin eşlik ettiği vertigo otorinolaringologların çok az üzerinde çalıştıkları ve literatürde çok sınırlı sayıda bildirilen bir fenomendir. Rinosinüzitli hastalarda vertigonun muhtemel fizyopatolojisinde maksiller sinüzitin pterigopalatin ganglion aracılığı ile patolojik trigeminal refleks oluşturup labirent irritasyonuna neden olduğu ve vertigo ve dizziness'in tetiklendiği şeklindedir (3).

Düşme riskini değerlendirmede dinamik testler statik testlere göre daha etkindir (4). Biodex Denge Sistemi sağlıklı ve görme engelli bireylerde dinamik postüral dengeyi değerlendirmede güvenilir bir yöntemdir ve son yıllarda postural dengeyi değerlendirmek amacıyla kullanıma girmiştir. Bizim çalışmamızda postural denge Biodex Denge Sistemi [(BDS) Biodex Inc., Shirley, New York] kullanılarak yapılan testler ile değerlendirildi. BDS, yüzeyi 20°'ye kadar eğilebilen hareketli ve dengenin objektif olarak değerlendirilebilmesini sağlayan bir bilgisayar yazılımı ile bağlantılı denge platformundan oluşmaktadır. Söz konusu olan sistemle Genel Stabilite İndeksi (GSİ), Antero-Posterior Stabilite İndeksi (APSI), Medio-Lateral Stabilite İndeksi (MLSI) ve Düşme Riski İndeksi (DRİ) değerlendirilebilmektedir. Genel stabilite indeksi genel denge yeteneğini, medial-lateral stabilite indeksi yan tarafa denge yeteneğini, ön-arka stabilite indeksi ön-arka denge yeteneğini ifade etmektedir. Bu testler sonucunda elde edilen yüksek değerler dengede bozulmayı ve artmış düşme riskini ifade etmektedir (5, 6).

Bu çalışmanın amacı; nazal polipli ya da polipsiz kronik rinosinüzit mevcut olan hastalarda denge bozukluğu ve/veya düşme riskinde artış olup olmadığının araştırılmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Paranasal Sinüslerin Embriyolojisi

Damak gelişimine eş zamanlı olarak, lateral nazal duvarda paranasal sinüslerin oluşumuna yönelik değişiklikler erken fetal hayatta başlar. Fetüste nazal kavite genişledikçe, lateral duvarda alt ve orta meatusu oluşturacak girintiler belirir. Bu girintilerden alt konka oluşurken, diğer konkalar etmoidotürbinat çıkıntılardan gelişirler (7).

Paranasal sinüsler; lateral nazal duvarın divertikülleri şeklinde ortaya çıkarlar. Frontal, maksiller, etmoid ve sfenoid kemiklerin içine doğru uzanırlar. Sinüslerde pnömatizasyon primer ve sekonder olarak gelişir. Sekonder pnömatizasyonun büyük bölümü doğum sonrası devam eder. Yalnızca etmoid sinüsler doğum sırasında iyi gelişmiştir (7).

2.1.1. Maksiller Sinüs

Fetal hayatın yaklaşık 3. ayında lateral nazal duvarın etmoid bölümünde bir tomurcuk şeklinde beliren maksiller sinüs; orta konkanın tabanında, etmoidin unsinat proçesi medialine doğru gelişir. Unsinat ve lateral nazal duvar arasında oluşan infundibulum adlı girinti; orijinal maksiller sinüs hücresinin veya tomurcuğunun gelişme yeridir. Bu hücrenin gelişimi fetal hayatta yavaştır ve doğum esnasında tahmini hacmi 6-8 ml'dir. Doğumdan sonra maksiller sinüs büyümesi 3 yaşına kadar hızla devam eder. Ve sonra 7 yaşına kadar büyümesi yavaşlar. 7 ile 12 yaş arası ikinci bir ivmelenme dönemi görülür. İkinci hızlı büyüme evresini maksillanın alveolar çıkıntısının pnömatize olarak gelişmesi takip eder. Adolesan dönemde maksiller sinüs; maksiller kemik korpusu ile zigomatik kemik maksiller parçasını doldurur (7).

2.1.2. Etmoid Sinüs

Fetal yaşamın 3. ayında ön ve orta etmoid hücreler; lateral nazal duvarda, orta meatusa uyan bölgede çıkıntı şeklinde belirirler. Arka etmoid hücreler ise üst meatusa nazal mukozaya doğru ilerlerler ve fetal dönem boyunca gelişmeye devam ederler. Sadece maksiller ve etmoid sinüsler doğumda klinik olarak yeterli büyüklükte dirler. 12 yaş civarında etmoid hücreler hemen hemen erişkinlerdeki boyutlarına ulaşırlar (7).

2.1.3. Frontal Sinüs

Frontal sinüsün gelişmesi frontal reses denen bölgede; nazal kapsülün etmoid bölümünde başlar ve ön etmoid hücrelerin frontal kemiğe ilerlemesi ile oluşur. Doğumda frontal sinüs ayrık bir sinüs olarak görülmez. Postnatal büyüme yavaştır ve ancak 1 yaşında sinüs görünür hale gelir. 6 yaşından sonra birçok çocukta frontal sinüs radyolojik olarak görüntülenebilir ve geç puberte dönemine kadar büyümeye devam eder (7).

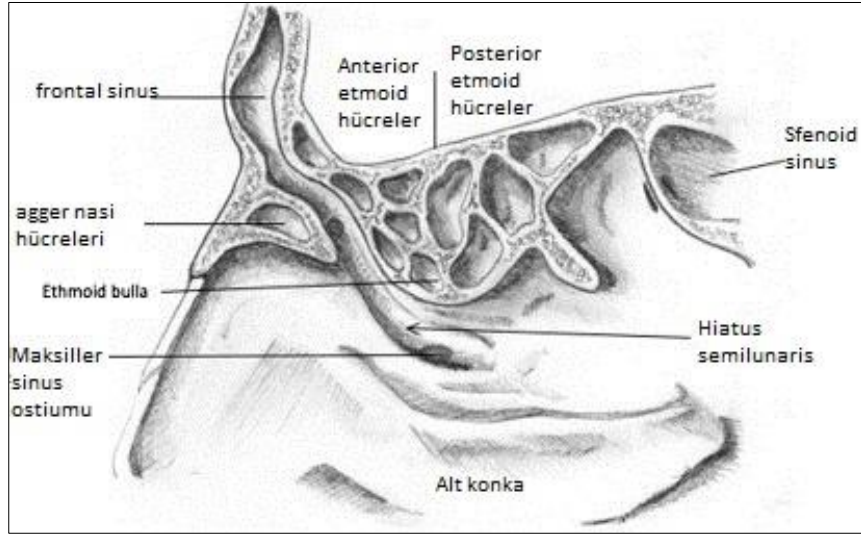
2.1.4. Sfenoid Sinüs

Sfenoid sinüs 3. fetal ayda sfenoetmoid reseste mukozanın evajinasyonu ile gelişir. Doğumda sinüs boyutu küçüktür. 5 yaşından sonra sfenoid sinüs gelişimi hızlanır, 7 yaşına kadar sella tursika seviyesine ulaşır. Sonrasında yetişkin döneme kadar büyümeye devam eden sfenoid sinüs, tüm sinüsler içinde erişkin boyutlarına ilk ulaşan sinüsdür (7).

2.2. Paranasal Sinüslerin Anatomisi

2.2.1. Etmoid Sinüsler ve Lateral Nazal Duvar

Etmoid sinüsler karmaşık bir anatomik yapıya sahiptir (Şekil 1).



Şekil 1: Etmoid sinüsler ve lateral nazal duvarın anatomisi (sagittal kesit) (8)

Lateralde orbitanın medial duvarı ile, posteriorda sfenoid sinüs ile, superiorda anterior kafa tabanı ile komşudurlar. Etmoid sinüslerin lateral duvarı lamina paprisea olup bu ince kemik yapı orbita medial duvarını oluşturur. Etmoid kemiğin vertikal parçası üstte crista galli tarafından, alt tarafta ise etmoid kemiğin perpendiküler parçası tarafından oluşturulur. Anterior kranyal fossa; etmoid hücrelerden etmoid kemiğin horizontal parçası ile ayrılır. Etmoid çatı tüm kafa tabanının en ince kemik kısmı olan kribriform plate ile kribriform tabakanın lateral lamellasında eklem yapar. Düşük seviyede kribriform tabaka olan hastalarda endoskopik sinüs cerrahisi esnasında beyin omurilik sıvısı (BOS) fistülü gelişme riski yüksektir (9).

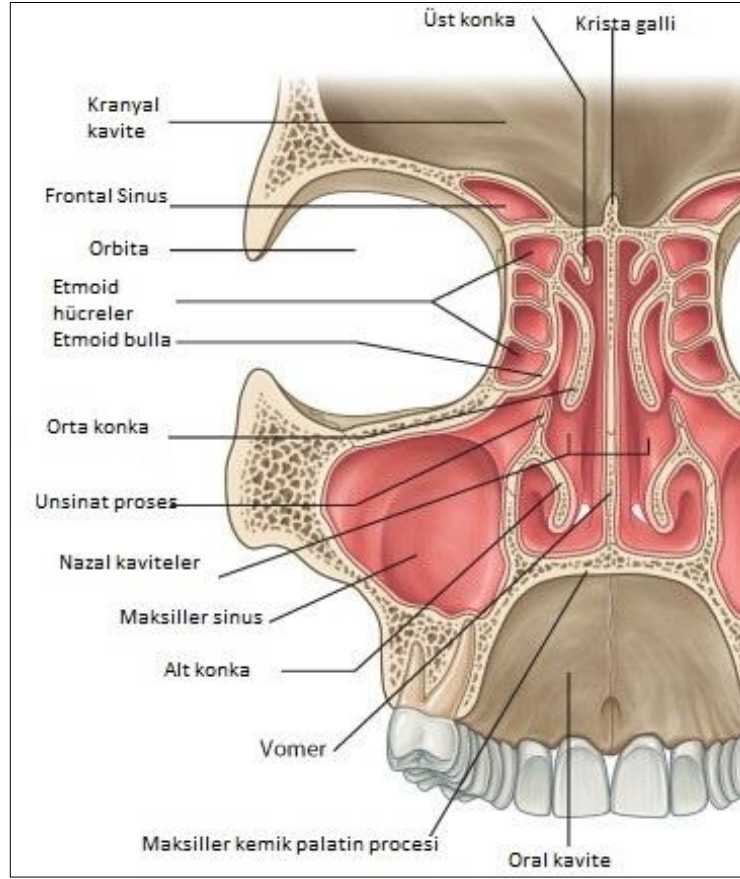
Etmoid sinüsler beş kemik bölme ile sınırlanmış bir seri girinti ile ayrılmıştır. Bu bölmeler önden arkaya şu şekilde sıralanır; birinci (unsinat proces), ikinci (etmoid bulla), üçüncü (bazal lamella), dördüncü (superior konka) ve beşinci (supreme konka). Bu yapılar etmoid sinüslerin gelişimi esnasında ortaya çıkar. Sinüslerin gelişiminde havalanma eğer orta konka bağlantısının anterioruna uzanırsa bu hücrelere agger nasi hücreleri denir. Posteriorda unsinat proses ile karşılaşılır. Unsinat proses'in posterosuperior kenarı bulla etmoidalis'in ön kenarına paralel uzanırken, posterior ucu alt konkaya ve palatin kemiğe yapışır. Unsinat proses'in superior parçası sıklıkla lamina paprisea' ya tutunurken, aynı zamanda kafa tabanına veya orta konkaya da tutunabilir. Bulla etmoidalis; en sabit ve genellikle de en büyük

anterior etmoid sinüsü oluşturur. Lateralde lamina paprisea'ya ve posteriorda bazal lamella'ya tutunur. Bazal lamella anterior ve posterior etmoid sinüsleri ayıran çizgiyi oluşturur. Posterior etmoid hücreler, anterior hücrelere göre genellikle daha büyük olup sfenoid sinüs içine havalanabilirler. Bu gelişimsel farklılık optik sinirin etmoid sinüs lümeninde yer alabileceği Onodi hücresi olarak bilinir (9).

Etmoid sinüs lamellaları bir birini izleyen dört reses tarafından ayrılmıştır. Bu oluşumlar; frontal reses, infundibulum, sinüs lateralis ve sfenoetmoidal reses'tir. Frontal sinüs frontal resese drene olur. Etmoid infundibulum üç boyutlu bir boşluk olup, unsinat prosesin lateralinde yer alır. Unsinat proses'in serbest posterior kenarı ile etmoid bullanın anterior yüzü arasındaki iki boyutlu yarık hiatus semilunaris olarak bilinir ve anteriorda infundibulumu açılır. Maksiller sinüs ostiumu unsinat proses lateralinde etmoid infundibulum içinde yer alır. Medialde orta konka, lateralde lamina paprisea, posterior ve superiorda bazal lamella ile sınırlı bölgeye osteomeatal kompleks adı (OMK) verilir. Sfenoetmoidal reses ise osteomeatal kompleks superior meatusun posteriorunda yer alır. Anterior etmoid arter orbita içinde oftalmik arterden ayrılır ve anterior etmoid sinüslere girmek üzere anterior etmoid foramen'den geçer. Bu arter etmoid çatının kafa tabanı ile birleştiği yer ve frontal reses posterior sınırının çok yakınındaki etmoid hücrelerden geçer. Anterior etmoid arterin, anterior kranyal fossaya girdiği lateral lamella, kafa tabanının en ince kısmıdır (9).

2.2.2. Maksiller Sinüs

Maksiller kemiğin içinde yer alan maksiller sinüs en büyük paranasal sinüstür (Şekil 2).



Şekil 2: Paranasal sinüslerin anatomisi (koronal kesit) (10)

Anterior duvarını maksilla fasyal yüzeyi, posterior duvarını infratemporal fossa, medial duvarını nazal kavite lateral duvarı, tavanını orbitanın tabanı ve tabanını da alveolar proses oluşturur. Infraorbital sinir orbita tabanından ilerleyerek maksillayı geçer ve maksilla ön kısmındaki infraorbital foramenden dışarı çıkar (9).

Maksiller sinüs etmoid infundibulumuna drene olur. Sinüsün doğal ostiumu medial duvarın üst kısmındadır. Kişilerin %15 ile 40'ında aksesuar ostium mevcuttur ve bu ostium alt konka yapışma yerinin superiorunda, uncinat proses'in posteriorunda yer alır. Eğer etmoidal bir hücre (Haller hücresi); laterale doğru havalanıp maksiller sinüs ve orbita tabanı arasında yer alırsa sinüs drenajını bozan bir etken olarak karşımıza çıkabilir (9).

2.2.3. Frontal Sinüs

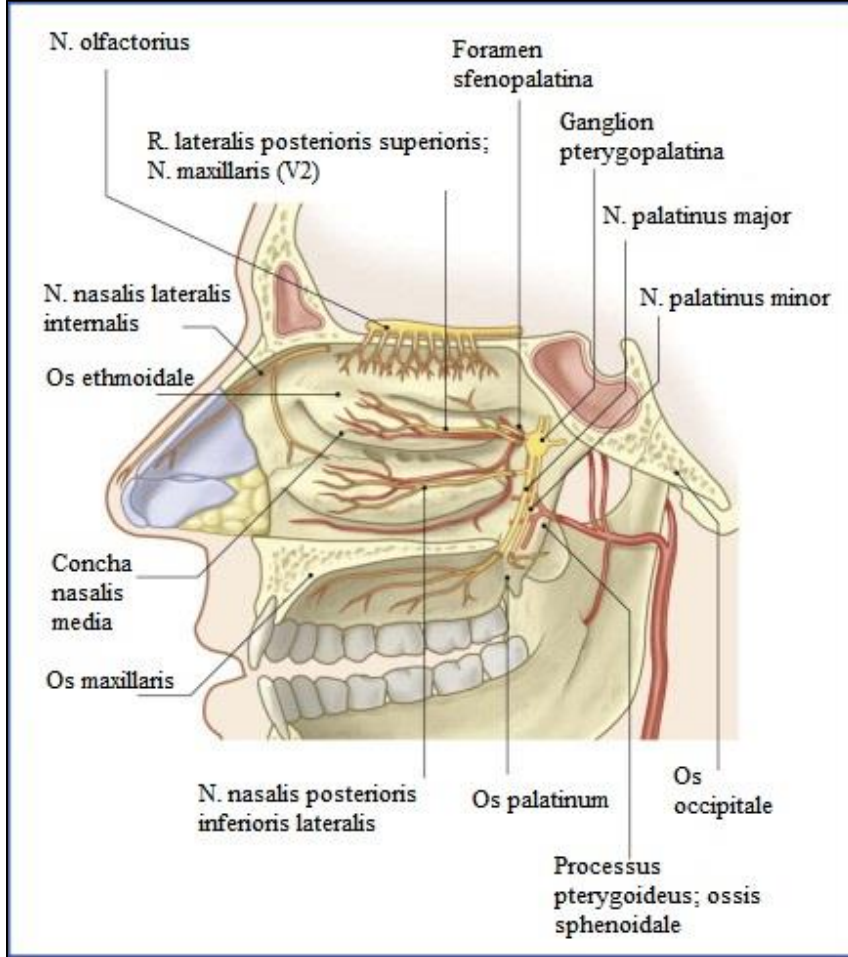
Frontal sinüsün büyüklüğü havalanmasının seviyesine göre kişiden kişiye büyük farklılıklar gösterebilir. İnsanlarda % 5 oranında frontal sinüs agenezisi görülür. Genellikle bir septumla ikiye ayrılır. Frontal sinüs ön duvarı arka duvarından yaklaşık iki kat daha kalındır. Sinüs ostiumu sinüs tabanının posteromedialinde yer alır. Frontal sinüs drenajı oldukça komplekstir. Sagittal planda kum saatine benzetilebilir. Akım yolunun en dar parçası frontal sinüs ostiumudur. Etmoid bulla veya agger nasi hücreleri sinüs drenajını bozabilir. Frontal sinüs drenajı unsinat proses superior parçasının tutunma yerine göre farklılık gösterebilir ve orta meatus'a ya da etmoid infundibulum'a açılabilir. En sık görülen durumda frontal reses unsinat prosesle orta konka arasında etmoid infundibulum'un medialinde orta konkaya açılır (9).

2.2.4. Sfenoid Sinüs

Sfenoid sinüs çok sayıda önemli anatomik oluşumun komşusudur. Internal karotid arter kişilerin yaklaşık %65 inde sinüs lateral duvarında bir çıkıntı oluşturur. Internal karotid arter'i sfenoid sinüsten ayıran kemik yapıda dehissans olabilir. Kişilerin %6 sında sinüs içerisine çıkıntı oluşturan optik sinir üzerinde açıklık vardır. Sfenoid sinüse komşu bu anatomik yapıların sinüs içerisinde görülebilmesi sinüsün havalanmasına bağlıdır. Sfenoid sinüs havalanması seviyesine göre üç sınıfa ayrılır ve bu üç sınıf görülme sıklığına göre sırasıyla sellar tip, presellar tip ve konkal tip'dir. Sfenoid sinüs'ün en kalın duvarı posterior duvarıdır. Sfenoid sinüs sfenoetmoidal reses'e açılır. Sinüsün doğal ostiumu bulmak için en iyi rehber superior konkanın posteroinferior ucudur. Sfenoid septum genellikle arkaya doğru ilerleyerek, sinüsü iki asimetric boşluk olacak şekilde böler (9).

2.2.5. Pterigopalatin Fossa ve Pterigopalatin Ganglion'un Anatomisi

Pterigopalatin fossa; kafanın lateral yüzünde, maksilla'nın infratemporal yüzü ve processus pterygoideus ossis sphenoidalis arasında piramit şeklinde bir fossadır (Şekil 1).



Şekil 3: Pterigopalatin ganglion'un anatomisi (11)

Burun boşluğunu, üst çeneyi, sert ve yumuşak damağı besleyen kan damarları ile major sinirleri içerir. Trigeminal sinirin maksiller dalı, pterigopalatin ganglion ve maksiller arterin üçüncü parçası. Pterigopalatin fossa; fossa cranii media, foramen lacerum, nazofarenks, nazal kavite, orbital kavite ve oral kavite ile bağlantılıdır (12).

Pterigopalatin ganglion; pterigopalatin fossa'da lokalize sinir hücre gövdesi topluluğudur. Ganglion dalları trigeminal sinir maksiller dalındandır. Bu gangliondan

3 grup sinir lifi geçer. Bunlar; trigeminal sinirden sinaps yapmadan geçen genel duyuşal lifler, postganglionik sempatik lifler ve preganglionik parasempatik liflerdir. Pterigopalatin ganglion' dan çıkan tüm dallar bu 3 grup sinir lifini sonlandıkları bölgelere taşır. Pterigopalatin ganglion' dan geçen maksiller sinir dalları:

N. nasopalatinus, Rami nasales posteriorus superiores, N. palatinus major, Nn. palatini minores ve N. pharyngeus' dur (12).

N. nasopalatinus ; foramen sphenopalatinum' dan geçerek nazal kaviteye girer. Nazal kavitenin üst kısmından nazal septuma geçer, sonra anteroinferior yönde insisiv kanala girer. Sert damakta insisiv foramen' den çıkar ve kesici dişlerin palatal gingiva ve mukozasının duyuşunu alır. Rami nasales posteriorus superiores; foramen sphenopalatinum' dan geçerek nazal kaviteye girer ve ikiye ayrılır. Dalları nazal kavite lateral duvarı ve nazal septum posterosuperior parçasının duyuşunu alır. N. palatinus major; palatin kanal vasıtasıyla foramen palatinum majus' tan sert damağa geçer. Premolar bölgeden orta hatta sert damağın arka sınırına kadar olan alanda gingiva ve mukozanın duyuşunu alır. Nn. palatini minores palatin kanal yoluyla foramina palatina minora' dan yumuşak damağa geçer. N. pharyngeus canalis palatovaginalis' den girer ve nazofarenksin duyuşunu alır (12).

Maksiller sinirin terminal dalı olan infraorbital sinir fissura orbitalis inferior' dan geçerek cavum orbita' ya girer. Orbita tabanında sulcus infraorbitalis ve canalis infraorbitalis' den geçerek öne doğru seyreder. Daha sonra foramen infraorbitale' den geçerek yüzün ön bölgesine çıkar. Canalis infraorbitalis içinde rr. alveolares superio anterior dallarını verir. Bu dallar burun boşluğunda meatus nasi inferior ve bu bölgeye karşılık gelen septum nasi bölgesinin innervasyonunu sağlar. Ayrıca maksiller sinüs, üst çene santral-lateral ve kanin dişler ile bu dişlere komşu mukoza ve diş eti bölgelerinin de duyuşlarını alır (12).

2.3. Paranasal Sinüslerin Fizyolojisi

Paranasal sinüsler solunum mukozası ile örtülüdürler. Burun ve paranasal sinüs fizyolojisi birlikte değerlendirilir. Paranasal sinüslerin fonksiyonları Tablo 1’de sunulmuştur (13).

Tablo 1: Paranasal sinüslerin fonksiyonları

Paranasal Sinüslerin Fonksiyonları
1. Hava yolu sağlamak
2. Kafatası ağırlığını azaltmak
3. Beyin, orbita gibi önemli organları dış travmaların etkisinden enerji emilimi yoluyla korumak
4. Solunum havasının akciğerlere uygun hacim ve basınçta ulaşmasını sağlamak
5. Solunum havasının ısıtılması, nemlendirilmesi ve filtre edilmesi
6. Vokal rezonansa katkıda bulunmak
7. Olfaktör sahanın alanını genişletmek
8. Yüz iskeleti gelişiminde rol oynamak

2.3.1. Sempatik ve Parasempatik İnervasyon

Nazal mukoza ve paranasal sinüslerin parasempatik inervasyonu beyin sapında nucleus salivatorius superior’dan kaynaklanır. Bu nükleustan çıkan lifler 7. kranyal sinire (n. fasialis) katılarak n. intermedius’u oluşturur. Sinir demetleri genikulat gangliyonda; fasiyal sinirden n. superficialis petrosus major olarak ayrılırlar ve post gangliyonik sempatik liflerle birleşerek vidian kanalının sinirini oluştururlar. Vidian sinir; pterigopalatin fossada bulunan pterigopalatin gangliyon’a gelir. Parasempatik lifler gangliyonda sinaps yaptıktan sonra postgangliyonik lifler burna, nazofarenkse ve farenkse dağılırlar (13).

Paranasal sinüsleri uyaran sempatik lifler spinal kordun 1. ve 2. torasik segmentlerindeki lateral boynuz hücrelerinden köken alır. Ön sinir kökleri içinde seyrederek superior servikal gangliyon’da sinaps yaparlar. Post gangliyonik sinir lif demetleri internal karotid arter etrafında pleksus meydana getirir. Bu lifler daha

sonra n. petrosus profundus'u oluştururlar ve vidian kanal siniri içindeki parasempatik demetlere katılırlar. Pterigopalatin gangliyonu sinaps yapmadan geçen sinir dalları sfenopalatin sinirin dalları olarak parasempatik sinirlerde olduğu gibi burna, nazofarenkse ve de farenkse dağılırlar (13).

Parasempatik liflerin stimölasyonu, vazodilatasyona ve nazal konjesyona neden olur. Beraberinde nazal sekresyonların miktarında da artış gözlenir. Sempatik liflerin stimölasyonu ise vazokonstriksiyona ve nazal mukozada dolaşan kan hacminin azalmasına neden olur. Seröz bir salgı parasempatik aktiviteyi gösterirken, visköz bir salgı daha ziyade sempatik aktiviteyi gösterir (13).

2.3.2. Nazosistemik Refleksler

Burun ve vücudun değişik bölgeleri arasında bir grup yollar vasıtasıyla bağlantılar bulunur. Nazokardiyak ve nazopulmoner refleks arkları uzun zamandır bilinmektedir. Bu sistemin afferent yolunu trigeminal sinir maksiller dalı lifleri, efferent yolunu ise vagus siniri lifleri oluşturur. Bu uyarılardan en çok kalp, akciğerler ve vasküler sistem etkilenir. Bu reflekslerin stimölasyonu ile ilgili organlarda periferik vasküler direnç azalmasına bağlı bradikardi, kardiyak disritmiler, apne, hipopne gibi sonuçlar ortaya çıkar (13, 14).

2.4. Rinosinüzitler

2.4.1. Tanım

Sinüzit paranasal sinüs müköz membranlarının enflamasyonudur. Burun ve paranasal sinüs mukozası hastalıktan genellikle beraber etkilendikleri için sinüzit yerine rinosinüzit terimini kullanmak daha uygun olacaktır. Erişkinlerde rinosinüzit burun ve paranasal sinüslerin biri burun tıkanıklığı veya burun akıntısı olan, iki veya daha fazla semptomla karakterize inflamasyonu olarak tanımlanmaktadır. Yüzde ağrı/basınç hissi ile koku almada azalma bu semptomlara eşlik edebilir ya da etmeyebilir. Bu semptomlara ek olarak endoskopik bulgularda nazal polip ve/veya başlıca orta meadan olmak üzere mukopürülan akıntı, ödem ya da mukozal obstrüksiyon izlenmelidir. Osteomeatal kompleks ve/veya sinüslerde mukozal

değişiklikleri içeren bilgisayarlı tomografi bulguları da ayrıca mevcut olmalıdır. Semptomların on iki haftadan daha kısa bir sürede tamamen düzelmesi akut rinosinüzit olarak tanımlanır. Kronik rinosinüzit (KRS) ise semptomların tamamen iyileşmeden on iki haftadan daha uzun bir süre devam etmesi olarak tanımlanır (15). Kronik rinosinüzit üç ayrı grubu içeren heterojen bir hastalıktır. Nazal polipli KRS (%33), nazal polipsiz KRS (%65) ve allerjik fungal sinüzit (%8-12). Nazal polipsiz KRS en sık görülen formdur. Nazal polipli KRS de nazal kavite ya da paranasal sinüslerde polipler görülür. Aspirin sensitivitesi ve astım ile ilişkili olabilir (16). Nazal polip formasyonunu oluşturan tetik mekanizması bilinmemekle beraber; eozinofil içerdiği, yüksek derecede IL-5 ve IL-13 ve histamin içerdiği bilinmektedir (17).

Allerjik fungal rinosinüzit allerjik müsin ile karakterizedir. Müsin; eozinofil ve fungal hüfleri içeren kalın mukustur. Bu hastalık ilk olarak Millar ve arkadaşları tarafından ayrı bir antite olarak tanımlanmış (18), daha sonra Bent ve Kuhn tarafından tanı kriterleri belirlenmiştir. Allerjik fungal rinosinüzit tanı kriterleri Tablo 2’de sunulmuştur (19, 20).

Tablo 2: Allerjik fungal rinosinüzit tanı kriterleri

Allerjik Fungal Rinosinüzit Tanı Kriterleri
1. Anamnez, deri testi veya seroloji ile ispatlanmış Tip 1 hipersensitivite olması
2. Nazal polipozis
3. Eozinofilik mukus
4. Karakteristik bilgisayarlı tomografi bulguları
5. Cerrahi sırasında çıkarılan dokuların üzerinde pozitif fungus boyası veya müsin bulunması

2.4.2. Rinosinüzit Patogenezi ve Predispozan Faktörler

Paranasal sinüslerin normal fizyolojisi için, şu üç faktör önemlidir; osteomeatal kompleksin açıklığı, normal mukosilier klerens ve sekresyonların

normal kalite ve kantitede olması (21). Bunlardan bir tanesi dahi bozulsa ostiumlar tıkanır, sekresyonlar birikir ve enfeksiyon ortaya çıkar. Bu değişikliklere neden olabilecek faktörler Tablo 3' de gösterilmiştir (22).

Tablo 3 : Rinosinüzit predispozan faktörler

Sistemik Faktörler	Lokal Faktörler
Üst solunum yolu enfeksiyonu	Yapısal anormallikler
Alerji	Adenoid hipertrofisi ve enfeksiyonları
İmmün yetmezlikler	Travma
Mukosilier disfonksiyon	İrritanlar
Kistik fibrozis vb. hastalıklar	

Sinüslerden mukosilier transportu azaltan lokal faktörler sinüs hastalığı oluşmasına predispozisyon oluşturmaktadır. Akut viral rinit sırasında hastaların %80' inde maksiller sinüs ostiumunda daralma görülmektedir (23). Dolayısıyla sinüzit patogeneğinde anahtar bölge sinüs ostiumlarıdır. Sinonazal mukosilier transport, sekresyonları nazal kaviteye ve nazofarenkse iletmektedir. Her sinüsteki mukosilier transport, ostiumlara doğrudur ve cerrahi ile aksesuar bir ostium oluşturulması bile bu transport şeklini değiştirmez. Mukosilier transport, solunan havanın nemi düşük olduğunda ve hatta sinüslerdeki bakteriyel enfeksiyonların çoğunda etkilenmez. Obstrüksiyon oluştuğunda ise bakteriyel üreme için uygun ortam ortaya çıkar. İmmün sistemin cevabı üzere dokuda konjesyon artar. Sinüs içinde asidik pH ve sonrasında anaerobik ortam oluşur. Sonuç olarak mukozal yüzey, silialar dahil hasar görür ve mukosilier klerensdeki bozukluk inflamasyonu daha da arttırır. Ayrıca ostium obstrüksiyonu sinüs içinde negatif basınca da neden olmaktadır. Sonuçta silier disfonksiyon, sekresyonlarda retansiyon, mukozal hipertrofi, ödem ve kronik hastalık ortaya çıkar. Her ne sebeple olursa olsun; ostium obstrüksiyonu oluştuktan sonra, ventilasyon ve sekresyon transportu bozulur ve sinüzit gelişimi tetiklenir. Rekürren sinüziti olan bireylerde ostiumların daha dar olduğu bulunmuştur (22).

Kronik sinüziti olan bireylerde, bazı anatomik varyasyonlar daha sık tespit edilmektedir (24). Anatomik varyasyonun önemi sinüs drenajı üzerine olan etkisi ile değerlendirilmelidir. Kemik pasajları daraltan anatomik varyasyonlar, sinüs hastalığı

oluşumu üzerine etkilidirler. Bununla birlikte, sağlıklı bireylerde de BT görüntüleme ile anatomik varyasyonlar tespit edilebilmektedir. Dolayısıyla sadece hikaye, endoskopik muayene ve BT'nin birlikte kullanımı, bu tip varyasyonların sinüzit ile ilişkisini ortaya koyabilmektedir. Septal deviasyonlar, orta meaya doğru uzanabilir ve ciddi olgularda septum ve lateral nazal duvar birbirine temas edebilir. Bununla birlikte; hafif deformiteler bile laminar akımı bozup, sinüzite predispozisyon oluşturabilmektedir (22).

Konka bülloza sinüzite predispozisyon oluşturan en sık neden olarak bilinmektedir (25). Bu durumda unsinat komprese olup, infundibulum ve orta meatus obstrüksiyonu ortaya çıkabilir ve sinüzit oluşabilir. Ancak bazı vakalarda çok büyük bir konka bülloza bile sinüzit nedeni olmayabilir. Burada önemli olan nokta; konkanın lateral nazal duvara temas edip etmediğidir. Konka bülloza insidansı çocuklarda daha düşüktür, bu durum konka büllozanın yaş ile paralel olarak büyüdüğünü göstermektedir (26).

Orta konka paradoksik olarak lateral nazal duvara doğru kıvrılmış olabilir (paradoksik orta konka) ve osteomeatal komplekste obstrüksiyon oluşturmuş olabilir. İnfraorbital hücreler (Haller hücresi) de infundibulum ve osteomeatal kompleks obstrüksiyonu oluşturan nedenler arasındadır. Ayrıca büyük etmoid bulla ve nadir görülen unsinat proses pnömatizasyonun osteomeatal kompleks obstrüksiyonu oluşturma potansiyeli vardır (22).

2.4.2.1. Adenotonsiller Hastalık

Adenoid hiperplazisi ve enfeksiyonu, çocuklarda rinosinüzit yatkınlığını arttırmaktadır. Büyük ve enfekte adenoidler, burun tıkanıklığı ve rinosinüzit semptomları oluşturmaktadır. Adenoid, patojen bakteriler için rezervuar görevi görmektedir (22).

2.4.2.2. Koanal Atrezi

Otitis media ve sinüzit sıklığı koanal atrezi olgularında yüksektir. Koanal atrezi, kendini kronik sinüzit olarak kliniğe çıkarabilmektedir. Literatürde unilaterale koanal atreziye bağılı bilateral maksiller sinüs hastalığı bildirilen olgu mevcuttur (25).

2.4.2.3. Silier Diskinezi

Enfeksiyonların önlenmesinde mukus tabakasının hareketi sonsuz önem taşımaktadır. Bu hareket için silia ve mukus tek bir ünite olarak görev yapmalıdır. Mukus tabakası; yüzeysel visköz tabaka ve derin seröz tabaka olmak üzere iki tabakadan oluşur. Filtre edilen tüm gazlar ve partiküller mukus tabakasında tutulmaktadır (28, 29). Silia hareketi derindeki seröz tabakada olmakta ve bu hareket, daha kalın olan jel tabakayı hareketlendirmektedir. Dakikada 1000 siklus yapan silia hareketine yüzeysel materyalin ilerleme hızı 3-25 mm/dk kadardır. Çeşitli fiziksel durumlar, kimyasallar ve farmakolojik ajanlar silia hareketini engelleyebilmektedir. Viral enfeksiyonlar ve primer silier diskinezi olduğu gibi silier transporttaki kusurlar mukus klerensini bozar (22).

Silier disfonksiyon sonucunda paranazal sinüsler içinde staza uğrayan sekresyon, enfeksiyon için uygun bir ortam sağlar. Yapısal anormallikler, Kartagener veya immotil silia sendromunda olduğu gibi, silier fonksiyonu bozmaktadır. Silier fonksiyon viral enfeksiyonlar ve iritanlara ve hava kirliliğine maruz kalma sonrasında geçici olarak etkilenebilir (22).

2.4.2.4. Kistik Fibroz

Kistik fibroz, yaygın ekzokrin bez disfonksiyonu ile karakterize, otozomal resesif bir hastalıktır. Mukus anormalliği, sekresyonların hareketini engellemektedir. Bakteriler, özellikle de Pseudomonas ve mantarlar, bu birikmiş sekresyonlarda kolonizasyon oluşturabilir. Kistik fibroz hastalarının %10-30 unda nazal polip bulunur ve nazal polip bulunan çocukların %70 inde kistik fibroz bulunur. Bu yüzden nazal polibi olan her çocukta ter testi ve genetik araştırma yapılmalıdır (22).

Kistik fibrozda görülen baş-boyun bulguları arasında kronik nazal obstrüksiyon, nazal polipozis ve sinüzit yer almaktadır. Bu hastalıkta mukus normalden 30-60 kat daha visközdür ve silia doğrudan etkilenmese de, oldukça visküz olan sekresyon mukosilier transport ile taşınmaz ve ortaya çıkan obstrüksiyon sonucunda hipoksi ve hiperkarbi oluşur. Bunu silia hasarı, mukozal ödem ve inflamasyonda daha da artış takip eder. Kistik fibroz hastalarının sinüslerinde en çok izole edilen mikroorganizmalar Pseudomonas ve Stafilokok' dur (22).

2.4.2.5. Viral Üst Solunum Yolu Enfeksiyonları

Viral üst solunum yolu enfeksiyonları (ÜSYE) sinüzit patogeneğinde en sık görülen predispozan faktördür (16). Her ne kadar viral ÜSYE' nin rinosinüzite nasıl neden olduğu tam olarak bilinmese de, viral enfeksiyonun mukozal ödem ve silier fonksiyon kaybına neden olması ve sonucunda hem ostium obstrüksiyonu hem de mukus stazı ortaya çıkarması üzerinde durulmaktadır. Akut viral ÜSYE si olan bireylerin nazal mukozasında geçici de olsa silia defekti izlenebilmektedir (30).

Viral enfeksiyona karşı oluşan inflamatuvar cevap sinüs ostiumlarını kapatabilir. Mukozaya göç eden lökositlerden salgılanan enzimler silier hareketi inhibe eder. Sinüs içindeki bakteriler çoğalır ve silier hareketi daha da bozan toksinler salgılamaya başlar (31). Sinüzit gelişiminde viral enfeksiyonların rolünü destekleyen diğer veriler arasında nazal patenste azalma ve artmış mukosilier klerens yer almaktadır (32). Viral enfeksiyonun 2-4. günlerinde silyalı epitelyum hücrelerinde dökülme izlenmektedir. Tüm viral enfeksiyonlar içinde en fazla hücreyi etkileyen ve en fazla hasar oluşturan virüs influenza virüsdür (33). Yapılan çalışmalarda akut sinüzit tanısı alan hastaların maksiller sinüs aspiratlarında rhinovirus, parainfluenza virüs ve influenza virüs izole edilmiştir (34, 35).

2.4.2.6. Alerji ve Astım

Alerjik rinitin, sinüzit için bir risk faktörü olduğu bilinmektedir. Perennial alerjik riniti olan bireylerin çoğunda sinüslerde anormal bulgular tespit edilmektedir (36). Benzer şekilde kronik sinüzit tanısı olan hastaların %54' ünde, sinüs cerrahisi

uygulanan hastaların %50' sinde pozitif cilt testi gösterilmiştir (37, 38). Mukozal ödem alerjide sık izlenmektedir. Alerjiye bağlı olarak ortaya çıkmış olan inflamasyon, diğer predispozan faktörlerde olduğu gibi osteomeatal kompleksde obstrüksiyon oluşturmakta ve bunu sekonder bakteriyel enfeksiyon izlemektedir. Dokuda eozinofil varlığı da -bağımsız olarak- sinüzit gelişiminde role sahip olabilir. Mukoza ve silier aktivite üzerine toksik etki gösteren major basic protein gibi mediyatörler salgılayan nazal eozinofillerin varlığı nedeniyle, alerjik hastaların mukozası zararlı stimulanların etkilerine daha fazla yatkınlık taşımaktadır (22, 39).

Her ne kadar astım rinosinüzit sebebi değilse de, kronik rinosinüzit ile ilişkili olabilir. Parsons ve Philips, rinosinüzit olan çocukların %76' sında astım olduğunu bildirmişlerdir (40). Daha büyük çocuklar ve adolesanlarda astım nazal polip ile birliktelik gösterebilir (22).

2.4.2.7. İmmün Yetmezlik

Üst solunum yolu enfeksiyonlarına karşı kullanılan humoral immunitede hem lokal sekretuar hem de sistemik antikor cevabı rol oynamaktadır. İmmün sistemdeki yetersizlikler sinüzite yatkınlık oluşturmaktadır. Gerçekte, kronik sinüziti olan bireylerin çoğunda immün yetmezlik yoktur. Uygun antibiyotik tedavisine rağmen rekürren veya persistan sinüzit varlığında, bu duruma katkıda bulunan bir immün yetmezlik aranmalıdır (22).

2.5. Paranasal Sinüslerin Radyolojik İncelemesi

Günümüzde rinosinüzitlerde en sık kullanılan radyolojik görüntüleme metodları bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans (MR)' dir. Rinosinüzitlerin tanı ve tedavisinde düz grafler artık kullanılmamaktadır (41).

2.5.1. Bilgisayarlı Tomografi

BT paranasal sinüs anatomisi ve patolojisini en yüksek düzeyde gösteren inceleme yöntemidir. BT mukozal patolojileri göstermedeki başarısı yanında, kronik rinosinüzite predispozisyon oluşturabilen anatomik varyasyonları tespit etmesi

açısından önemlidir. Paranasal sinüslerin incelenmesinde aksiyal ve koronal planda kesitler alınır. Daha ziyade koronal plan çekim tercih edilir. Hastanın prone ya da supin pozisyonda yatırıldığı koronal plan çekimde; orbitomeatal hatta dik olarak, frontal sinüs ön kenarından sfenoid sinüs arka kenarı dahil olacak şekilde kesitler elde edilir. Koronal plan osteomeatal kompleksi, kafa tabanı ve etmoid çatı arasındaki ilişkiyi ve orbitalar ile paranasal sinüs ilişkisini optimal şekilde gösterir. BT; endoskopik sinüs cerrahisi öncesi hastanın değerlendirilmesinde altın standard olarak kullanılan görüntüleme yöntemidir (42).

Aksiyal plan orbitomeatal hatta veya sert damağa paralel alınır. Sert damaktan başlar, superiorda frontal sinüs üst düzeyinde sonlandırılır. Aksiyal planda çekilen radyogramlarda; sfenoetmoidal reses, bazal lamella, sfenoid sinüs varyasyonları ve sfenoid sinüs – orbita ilişkisi, eşlik eden subperiostal abse gibi orbital ve intrakranyal patolojiler ve pterigopalatin fossa invazyonu değerlendirilir (43).

BT'nin etkin bir şekilde kullanıma girmesi, endoskopik sinüs cerrahisinin gelişimi ve kadavra çalışmaları yapılması, sinonazal kaviteyi detaylı tanımlama olanağı sağlamıştır. Bu bilgiler ışığında tanı ve tedavi protokolleri değişmiş ve tedavide başarı oranları yükselmiştir. Sinonazal incelemede rutin BT inceleme kontrastsızdır. Ancak sinüs kavitesi içeriğini, tümöral dokuya karşı normal doku vaskülaritesini tanımlamada, yumuşak doku lezyonlarının yapısını ortaya koymada, malign neoplazik patolojilerin çevre yumuşak doku ilişkilerinin değerlendirilmesinde kontrast madde kullanılması gerekebilir (43).

2.5.2. Manyetik Rezonans

Temelde bir yumuşak doku inceleme tekniği olan MR; sinonazal hastalıkların orbita, kavernoöz sinüs, karotid arter ve optik sinir ile ilişkisini değerlendirmede yararlıdır. Hastanın radyasyona maruz kalmaması diğer bir avantajıdır. MR'ın en büyük dezavantajı kemik yapıları net olarak gösterememesidir. Yumuşak doku çözünürlüğündeki üstünlüğü ve artefakt oluşturmaması avantajları nedeniyle, sinüzit veya endoskopik sinüs cerrahisi komplikasyonlarında intrakranyal veya intraorbital bölgelerin değerlendirilmesinde, MR; BT'ye üstünlük sağlar (43).

2.6. Kronik Rinosinüzitte Kullanılan Skorlama Sistemleri

KRS tanısı ve hastalığın yaygınlığı hakkında bilgi sahibi olmak üzere, paranazal BT' ye dayalı birçok sınıflandırma sistemi mevcuttur (44). Günümüzde kullanılan Friedman, Kennedy, Levine–May, Gliklich–Metson ve Lund–Mackay gibi skorlama sistemlerinde, tutulan sinüs sayısı arttıkça, KRS evresinin de arttığı görüşü temel alınmaktadır. KRS' de radyolojik evreleme sağlayan sistemler arasında, halen en popüler ve en sık kullanılmakta olanı “Lund-Mackay” sınıflandırmasıdır (45).

Lund-Mackay skorlama sisteminde beş major sinüste izlenen opasifikasyon ve osteomeatal kompleks oklüzyonu değerlendirilmiştir. Skorlama sistemi Tablo 4' de sunulmuştur.

Tablo 4 : Lund-Mackay Radyolojik Skorlama Sistemi

Lund-Mackay Radyolojik Skorlama Sistemi		
	SOL	SAĞ
Maksiller Sinüs		
Anterior Etmoid Hücreler		
Posterior Etmoid Hücreler		
Sfenoid Sinüs		
Frontal Sinüs		
Osteomeatal Kompleks		
Her Bir Taraf İçin		
Toplam Puan		
Puanlama: Osteomeatal kompleks dışında tüm sinüsler için: 0= Normal, 1= Parsiyel opasifikasyon, 2= Total opasifikasyon; Osteomeatal kompleks için: 0= Açık, 2= Kapalı		

2.7. Denge Fizyolojisi

Denge postural stabilitenin sağlanması olarak tanımlanabilir. Postural kontrolün amacı vücut pozisyonunun sabit ve belirli bir oryantasyon içinde tutulmasıdır. Ağırlık merkezi; sağlıklı bireylerde alt abdominal bölgede, sakral 1-2 düzeylerinde önde yerleşmiştir ve ayakta duruş pozisyonunda her iki ayak tarafından oluşturulan dayanma yüzeyinin ortasına düşer. Üç duyuşal afferent sistem tarafından taşınan bilgiler dengenin sürdürülmesini sağlar; görsel, somatosensöryel ve vestibüler. Görsel sistem görme alanındaki hareketi algılamak, somatosensöryel sistem kas proprioseptörleri ve kutanöz reseptörler aracılığıyla kas boyu, gerilimi ve destek yüzeydeki basıncı algılar. Vestibüler sistemin görevi ise başın doğrusal ve açısal hızlanması hakkında bilgi taşımaktır. Vestibüler reseptörler başın uzaydaki hareketleri ile uyarılır. Vestibüloküler refleks; baş hareketleri esnasında bakışın sabitlenmesini sağlar, vestibülokollik refleks başın stabilizasyonunu, vestibülospinal refleks de dik postürün sürdürülmesini sağlar (46).

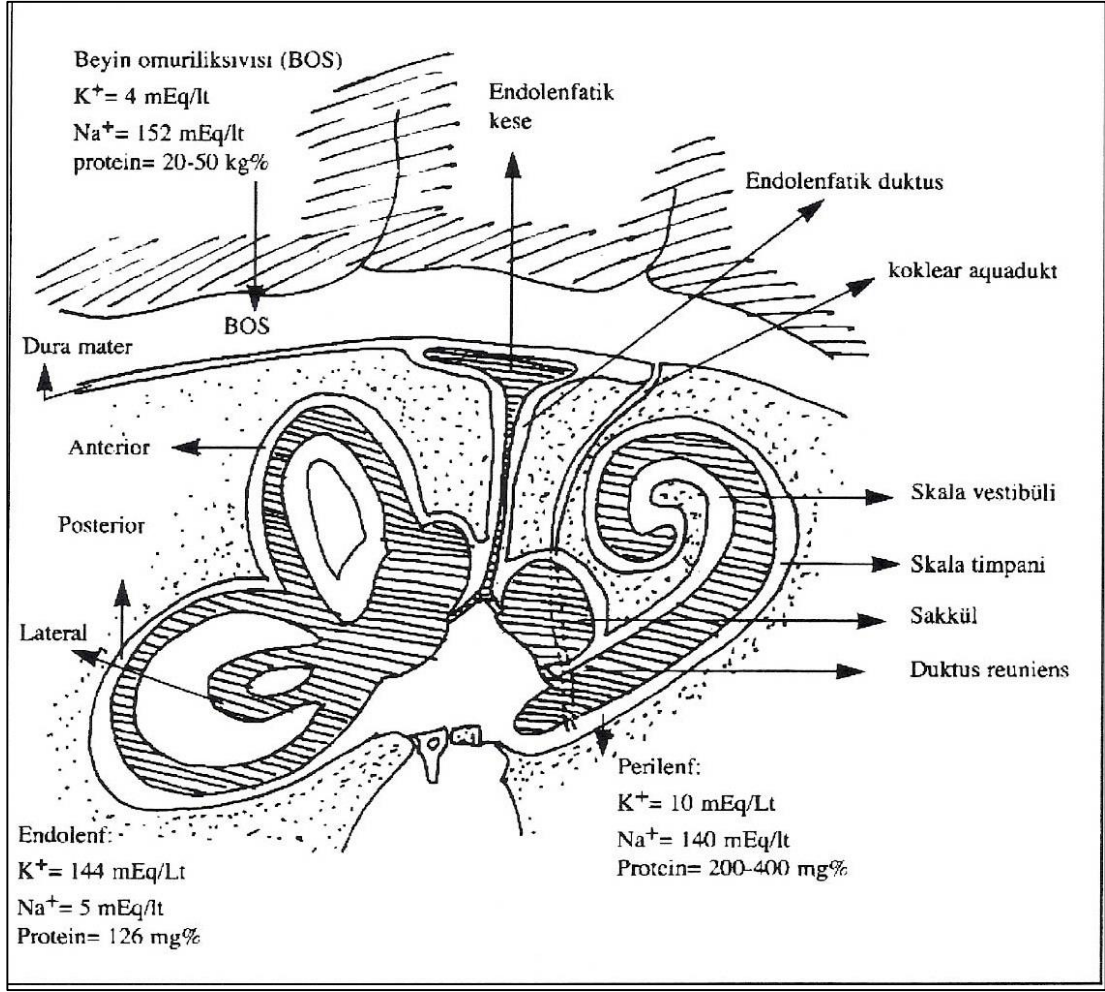
Vestibüler nükleuslar düzeyindeki sekonder vestibüler nöronlar, vestibüler girdilerin yanı sıra somatosensöryel ve görsel girdilerin de ulaştığı ara duraklardır. Bu nükleuslardan başlayan vestibülotalamokortikal projeksiyonlar vestibüler, proprioseptif ve görsel sinyallerin integrasyonunun devam ettiği yollar olup gövde oryantasyonu ile ilgili bilinçlilik durumunun ortaya çıkmasını sağlarlar (47).

Vestibüler ve koklear reseptörler temporal kemik petröz parçasında yerleşmiş kemik labirent içinde yer alır. Kemik labirent; anterior koklear parça ve posterior vestibüler parçadan oluşur. Vestibülün utrikulus ve sakkulus adında iki adet girintisi vardır. Superior ve posterolateral duvarlarına üç semisirküler kanal açılır. Ön bölümü ise kokleanın skala vestibüli parçası ile devam eder. Kemik labirent perilemf ile doludur. Perilemf iç kulakta kan damarlarından filtrasyon ile oluşur (48). Kemik labirentte membranöz labirent asılı olarak bulunur. Kemik labirent ile hemen hemen aynı şekilde bir kese olup içi endolenf ile doludur. Membranöz koklea; corti organını, utrikulus, sakkulus ve semisirküler kanallar ise hareket algılayan reseptörleri taşır. Endolenf, koklea stria vaskülaristeki sekretuar hücreler ve vestibüler labirentteki dark hücreler tarafından üretilir (48). Endolenf emilimi ise

endolenfatik kesede gerçekleşir. Kesede aktif pinositik aktivite vardır, kese epiteli hasarı veya duktus oklüzyonu deney hayvanlarında endolenf hacminde artışa neden olur (47). Perilenf; yüksek sodyum, düşük potasyum içeriği ile ekstraselüler sıvıya benzer. Endolenfatik sıvı ise, intraselüler sıvıya benzer şekilde yüksek potasyum düşük sodyum içerir. Membranöz labirent tamamen kapalı olup endolenf ve perilenfin hiç ilişkisi yoktur. Membranöz labirenti besleyen labirentin arter, sıklıkla anterior inferior serebellar arterden çıkar. İç kulağa giren labirentin arter iki ana dalına ayrılır; koklear ve anterior vestibüler arter. Koklear arter iki dal verir. Bunlardan esas koklear arter spiral ganglion, baziller membran ve stria vaskularis'e kan verir. Posterior vestibüler arter sakkülün inferior parçası ve lateral semisirküler kanalların ampullası ve kısmen sakkülü besler. Labirentin arter veya dallarının tıkanması durumunda bu damarların anastomozu olmadığı için iç kulak fonksiyonlarında ağır bozulma meydana gelebilir (49).

Vestibüler duyu hücreler membranöz labirent duvarında 5 farklı alanda yerleşmişlerdir. Bunlar lateral, anterior, posterior semisirküler kanalların krista ampullarisleri, maküla, utrikül ve sakküldür. Her bir duyu alanda yaklaşık on bin hücre yan yana yerleşmiştir. Duyusal hücrelerden çıkan siller nedeniyle bu hücrelere tüylü hücreler denir. Bu siller endolenfatik kompartmana uzanır. Komşu tüylü hücreler birbirlerinden destek hücreleri ile ayrılır. Bu hücre grupları arası sıkı bağlantılar endolenf kaçağını önler. Tüylü hücrelerin tabanına afferent ve efferent sinir sonlanmaları bağlıdır (47).

Endolenfin yapısı intraselüler sıvıya benzerken perilenfin yapısı beyin omurilik sıvısına benzer. Endolenfin yüksek potasyum, düşük sodyum oranları ve perilenfin yüksek sodyum, düşük potasyum oranları sayesinde net bir potansiyel fark oluşur. Bu potansiyel tüylü hücrelerin tepesinde 140 mV'luk itici güç oluşturan bir batarya gibi davranır (Şekil 2) (50, 51).



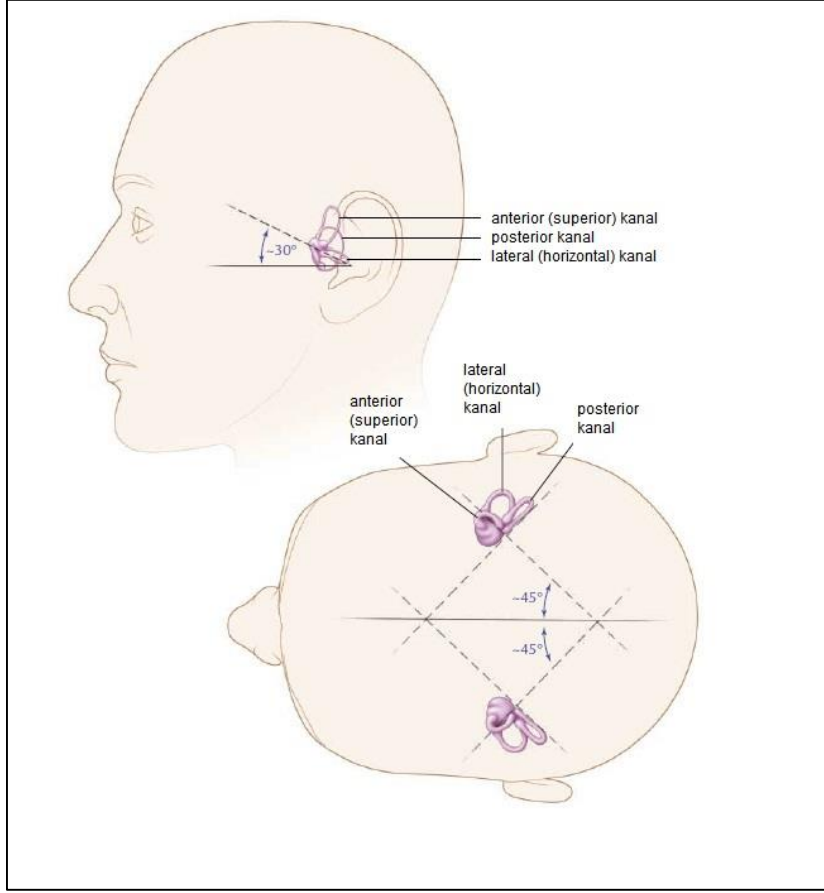
Şekil 4: Endolenf ve perilenf arasındaki potansiyel farkın şematizasyonu (52)

Memelilerde iki tip tüylü hücre vardır. Tip 2 hücreler silindirik olup tabanında multipl sinir terminalleri yer alır. Tip 1 hücreler ise globüler olup, geniş, tek bir sinir terminali tabanını sarar (53). Her tüylü hücre vestibüler gangliondan gelen afferent vestibüler sinir lifleri tarafından inerve edilir. Her tüylü hücre serbest yüzeyinde 40-70 kadar stereosilya ile tek hareketli kinosilyum bulunur. Tüylü hücreler bir dış uyaran olmasa bile aktiftir. Tüylü hücrelerin aktivasyonu için gerekli uyaran hücre tepesine paralel uygulanan ve tüylerde eğilmeye neden olan kuvvettir. Hücre yüzeyine dik olarak uygulanan kuvvet tüylü hücreyi uyarmak için yeterli değildir. Tüy demetlerinin kinosilyuma doğru eğilmesi potasyum kanallarını açar. Hücre içine dolan potasyum, kalsiyum kanallarının açılmasına sebebiyet verir. Bu durum ise eksitator nörotransmitterler olan aspartat ve glutamatın sinaptik aralığa dökülmesini sağlayarak vestibüler sinir afferent liflerini uyarır. Kinosilyumda tersi

yönde eğilme; potasyum kanallarının kapanmasına ve hücrenin hiperpolarizasyonuna yol açar. Transmitter salınımı ve afferent liflerin ateşlenmesi azalır (50, 51).

2.7.1. Semisirküler Kanallar

Semisirküler kanallar kesit çapları 0,4 mm olan membranöz tüplerdir. Lateral semisirküler kanal horizontal düzlem ile yaklaşık 30 derece açı yapar. Diğer iki kanal birbirlerine yaklaşık otogonaldır. İki vertikal kanal utrikül arka bölümünde ortak bir noktaya açılır (54). Tüm açısal baş hareketleri üç kanalı da bir dereceye kadar etkiler. Her bir semisirküler kanal endolenfatik sıvı ile dolu devamlı bir halka olup genişlemiş ampulla adı verilen bölgesi; kupula isminde jelatinöz bir tıkaç tarafından tamamen kapatılmıştır. Ampullada tüylü hücreler bulunur. Tüylü hücrelerin silleri kupula içine doğru uzanır. Baş hareketsizken kupulanın her iki tarafındaki sıvının basıncı eşittir ve kupula nötral pozisyonundadır. Başın açısal hareketinde sıvının rotasyonu kanal duvarlarının rotasyonunun gerisinde kalır. Başın açısal hareketinde, sıvı kupula tarafından bloke edildiğinden bu gecikme kupula üzerinde basınç farkı doğurur ve kupulanın hareketine yol açar. Kupulaya gömülü tüylü hücreler bu hareket ile eğilir. Her bir kristada bulunan tüylü hücrelerin kinosilyumları aynı yönde bulunacak şekilde yerleşmişlerdir. Kupulanın bir yöne hareketi ile tüm tüylü hücreler eksite olurken, diğer yöne hareketi ile hepsi inhibe olur. Tüylü hücrelerin eksitasyon ve inhibisyon derecesi açısal hareketin gücüne ve buna bağlı kupula defleksiyonuna bağlıdır. İki temporal kemikte üçer adet olmak üzere toplam altı adet semisirküler kanal mevcuttur. Bu 6 kanal birbirlerine yaklaşık dik düzlemlerde 3 çift olarak çalışırlar (Şekil 3) (47).



Şekil 5: Semisirküler kanallar ve buldukları düzlemler (55)

Lateral semisirküler kanallar başın horizontal düzlemdeki hareketine, anterior ve posterior semisirküler kanallar da başın vertikal hareketlerine duyarlıdır. Pek çok baş hareketinde tüm semisirküler kanallar aynı anda etkilenir. Her bir çift sadece kendi düzlemindeki hızlanmaya yanıt verdiği için baş hareketi üç çift kanaldan gelen girdilerin vektör toplamı olarak algılanır (50, 56).

2.7.2. Otolit Organları

Otolit organlar membranöz labirentin vestibülde oluşturduğu iki globüler kavite olan utrikül ve sakkül olup, bunlar lineer hızlanmaya duyarlıdır. Sakkül vestibülün medial duvarında bulunur. Utrikül sakkülün inferiorunda, onunla ilişkili ancak direk bağlantılı değildir. Sakkül makülası başın sagittal düzlemine paralel iken utrikül makülası ise horizontal plandadır ve kabaca lateral semisirküler kanala paraleldir. Her reseptör kendi yüzey düzlemindeki hızlanmaya maksimum duyarlıdır.

Bu reseptörlerin yüzey düzlemini saptamak top şeklinde oldukları için güçtür. Otolit organların yaklaşık olarak ortalarında geçen eğriye striola adı verilir. Otolit düzlemindeki bir hızlanma ile striolanın bir tarafındaki hücreler eksite olurken diğer tarafındakiler inhibe olur (50, 56).

2.7.3. Vestibülookülomotor Yollar

Vestibülooküler refleks baş hareketleri esnasında bakışın sürdürülmesini sağlar. Bu stabilite açısız baş hareketleri sırasında semisirküler kanallar, lineer hareketler veya başın yer çekimi etkisindeki hareketleri sırasında otolitlerin aktivasyonu ile gerçekleşir. Bu yollar sayesinde periferik labirent-santral vestibüler sistem-okülomotor sistem arasındaki bağlantılar sağlanır. Santral vestibüler sistem görsel ve diğer duyuşal sistemlerden aldığı girdiler ile uzayda gövde hareketini algılar. Tüm bu bilgiler bir arada açısız/lineer hareket esnasında bakışın sabit tutulmasına yardımcı olur. Vestibülooküler refleks uzayda bakışı sabitlese de retina da görüntülerin kaymasına yol açabilecek potansiyel hataları fark edemez. Görsel sistem hataları vestibüler nükleuslar ve vestibüler serebelluma bildirir. Vestibüler nükleus nöronları düzeyinde hataları düzeltilir (57).

Vestibülooküler refleks için bir direkt, bir de indirekt yol vardır. Direkt yol vestibüler nükleuslar ile oküler motor nöronların bağlantısından oluşur. İndirekt yol multisinaptiktir ve retiküler cisimde kısa ve uzun aksonal bağlantılar içerir (57). Vestibüler ve okülomotor nükleuslar arası direk bağlantılarda medial longitudinal fasikül (MLF) önemli rol oynar. MLF, servikal korddan orta beyin retiküler cismi ve talamusa uzanan geniş bir lif demetidir. Vestibülookülomotor kontrol direkt ve indirekt yolun kombine aktivitesine gerek duyar. MLF kesisi ile vestibülooküler refleks azalır ancak tamamen kaybolmaz. Direkt ve indirekt yollar birbirinin tamamlayıcısıdır. Hızlı bağlantıyı sağlayan direkt yolların yanında indirekt yollar modülatör görevi görür. İndirekt yol görsel, proprioseptif ve vestibüler sistemlerden gelen sinyallerin sumasyonu için gerekli gecikmeleri ve uygun kompensatuar göz hareketlerinin yapılmasını mümkün kılar (47, 56).

2.7.3.1. Kanal-Oküler Bağlantılar

Bir semisirküler kanaldan gelen afferentlerin uyarımı sonucunda o kanal düzleminde göz hareketleri oluşur. Mesela sol posterior kanal ampuller sinir stimülasyonu sonucu sol superior oblik ve sağ inferior rektus kaslarının eksitasyonu, sol inferior oblik ve sağ superior rektus kaslarının inhibisyonu ile sonlanır. Bu da gözlerde sol posterior kanal düzleminde oblik ve aşağı doğru hareket ile sonlanır. Bu sonuç pozisyonel vertigodaki torsiyonel-vertikal nistagmusu açıklar (47).

Horizontal semisirküler kanallardan horizontal ekstraoküler kaslara olan bağlantılar ile oluşan vestibülooküler refleks pek çok vestibüler testin temelidir. Sekonder vestibüler nöronlar medial vestibüler nükleusta yer alır. Bu nükleusta medial yerleşimli eksitator nöronlar kontralateral abduzens nükleusuna projekte olurken lateral yerleşimli eksitator nöronlar ipsilateral medial rektus motor nöronlarına Deiters'in asendan traktusu ile projekte olur. İpsilateral medial rektus nöronları kontralateral abduzens nükleusunda yer alan internöronlardan MLF aracılığı ile güçlü eksitator girdiler alırlar. Bu internöronlar abduzens motor nöronlarını eksite eden aynı sekonder vestibüler nöronlarca uyarılır. Medial vestibüler nükleusta rostral yerleşimli inhibitör sekonder nöronlar ise doğrudan ipsilateral abduzens nükleusuna ulaşır. Fizyolojik uyarılar her iki labirenti uyardığından horizontal vestibülooküler refleks dört yönlü çekme-itme mekanizması ile kontrol edilir (47, 56).

2.7.3.2. Nistagmus

Spontan nistagmus; labirent, vestibüler sinir, vestibülooküler nöronlar ve bağlantılarının lezyonlarında ortaya çıkar. Vestibülooküler yollarda tonik sinyaller arasında dengesizlik durumunda oluşur. Bir taraf labirent veya vestibüler sinir hasarı yavaş fazı lezyon tarafına olan spontan nistagmus ile sonuçlanır. Sağlam taraftan gelen tonik inputun hasarlı tarafça dengelenememesine bağlıdır. Vestibüler nistagmusun iki komponenti vardır. Yavaş faz ve hızlı faz. Yavaş faz; labirentten gelen sinyaller ile ortaya çıkan göz hareketidir. Hızlı faz ise yavaş fazın karşı yönüne sakkadik bir harekettir. Sakkad; sakkadik göz hareketlerinden sorumlu pulse jeneratör tarafından ortaya çıkarılır (58). Nistagmus hızlı faz yönüne göre adlandırılır. Gerçekte vestibüler uyarım ile ortaya çıkan yavaş fazdır. Vestibüler

nistagmus horizontal ise uyarılan kulak tarafına doğru vurur. Vestibüler nistagmus fiksasyon ile baskılanır. Pür vertikal veya torsiyonel nistagmus hemen daima santral lezyonlar ile ilişkilidir. Çünkü pür vertikal nistagmus oluşması için iki taraflı anterior veya posterior semisirküler kanalların eş zamanlı tutulması, pür torsiyonel nistagmus için ise bir taraf anterior ve posterior kanalın tutulup, horizontal kanalın tutulmaması gerekir ki bu durumun gerçekleşmesi ihtimali çok düşüktür (56). Miks horizontal-torsiyonel nistagmus periferik vestibüler lezyonlar için tipiktir.

2.7.4. Vestibülospinal Yollar

Sekonder vestibüler nöronlar ön boynuz hücrelerini üç yolla aktive ederler. Lateral vestibülospinal traktus, medial vestibülospinal traktus ve retikülospinal traktus. İlk ikisi doğrudan vestibüler nükleuslardan başlar. Üçüncüsü ise retiküler formasyondan başlar. Serebellum her üç yolla da yakın ilişkilidir (47).

2.7.4.1. Lateral Vestibülospinal Traktus (LVST)

Bu traktustaki liflerin çoğu lateral vestibüler nükleustaki hücrelerden başlar. Tonik otolitik refleksler lineer hızlanmaya yanıt verir ve ağırlıklı olarak LVST içinde seyreder. Somatotropik bir projeksiyon paterni vardır. Rostroventral bölgedeki nöronlar servikal korda projekte olurken dorsokaudal bölgedekiler lumbosakral korda uzanır. İntermediate bölgedekiler ise torasik kordu inerve eder. Ancak aralarında yaygın geçişler vardır. LVST temel olarak çaprazlaşmasa da küçük bir komponenti spinal ventral gri kommissür aracılığıyla kontralateral gri cevhere ulaşır. Lateral nükleusun elektrik stimülasyonu ipsilateral ekstansör motor nöronlarda monosinaptik eksitasyon ve kontralateral fleksör motor nöronlarda disinaptik inhibisyon doğurur. Ekstansör kasların alfa ve gama motor nöronları monosinaptik eksitator postsinaptik potansiyeller alırlar. Gama motor nöronlar düşük uyarım ile bile ateşlenme göstererek kas iğciğini gelebilecek güçlü uyarılara hazır tutar. Güçlü uyarılarla alfa motor nöronların deşarj göstermesi ile kas kasılması ortaya çıkar. Özetle gama sistemi yumuşak süregen bir kontrol sağlarken, alfa sistemi hızlı, güçlü kontraksiyonlar ile ekstansör kasların kasılması ve postürün düzeltilmesini sağlar (59).

2.7.4.2. Medial Vestibülospinal Traktus (MVST)

Bu traktustaki lifler medial vestibüler nükleustaki nöronlardan başlar ve medulla spinalise desendan MLF ile girer. Lifler ventral funikulusta midtorasik düzeye kadar iner. MVST ile servikal ön boynuz hücreleri arasında monosinaptik bağlantı bulunmamaktadır. Medial vestibülospinal traktustaki akson kontralateralleri başın uzayda stabilizasyonunu sağlayan vestibulokollik reflekslerde önemli rol oynar. Ayrıca gözlerin orbitadaki pozisyonunu da servikal spinal korda iletir. Böylece boyun-vestibüler-oküler ilişkiyi düzenler. Desendan MLF liflerinin uyarımı fleksör ve ekstansör servikal motor nöronlarda uzun latanslı eksitator ve inhibitör postsinaptik potansiyeller doğurur (59).

2.7.4.3. Retikülospinal Traktus (RST)

Bulber retiküler formasyondaki nöronlardan başlar. Çapraz yapan veya yapmayan lifler spinal kordu geçer ve gri cevherde 7-8. laminalarda sonlanır. Pontomedüller retiküler formasyonun stimülasyonu spinal kord boyunca hem fleksör hem de ekstansör motor nöronlarda inhibisyon doğurur. Eğer daha rostral ve lateral retiküler formasyona lokal elektrik stimülasyonu uygulanırsa inhibisyondan çok fasilitasyon söz konusu olur. Bu fasilitator etki multisinaptik bağlantılar içermelidir çünkü bu bölgedeki nöronların aksonları kısadır ve spinal korda lif göndermezler. İnhibitör ve fasilitator retikülospinal lifler spinal kordda net ayırd edilebilen traktuslar oluşturmazlar. LVST da olduğu gibi hem alfa hem gama motor nöronlar RST dan eksitator ve inhibitör girdi alırlar. Vestibüler nükleuslar retiküler formasyona akson gönderen yapılardan sadece biridir (59).

2.7.5. Serebellovestibüler Bağlantılar

Orta hat veya spinal serebellum aksonları lateral vestibülospinal ve retikülospinal traktusları oluşturan nöronlara girdi gönderir. Lateral nükleusa olan projeksiyonlar için hem vermiyan korteks hem fastigial nükleuslarda somatotropik bir organizasyon söz konusudur. Direkt projeksiyonlar vermiyan korteksi lateral vestibüler nükleusa bağlarken indirekt projeksiyonlar fastigial nükleustan geçer. Ayrıca direkt ipsilateral çıktı fastigial nükleustan retiküler formasyona gider.

Buradan retikülospinal traktus içinde uzun lifler spinal korda uzanır. Serebellar retiküler yollar somatotopik organizasyon göstermez. Serebellar vermis ve fastigial nükleuslar sekonder vestibüler nöronlar, spinal kord, pontomedüller retiküler formasyondan girdi alır. Sonuç olarak vestibüler retiküler-serebellar kapalı devre denge ve lokomasyonda önemli rol üstlenir (59).

Gövde ve ekstremitte iskelet kaslarının tonusunun kontrolündeki temel birim derin tendon refleksidir. Yer çekimine karşı durmamızı sağlayan ekstansör grup kasların derin tendon refleksleri supraspinal merkezlerin kontrolü altındadır. Bu refleksleri fasilite eden inisiyasyon yollar lateral vestibülospinal traktus ile pontin retikülospinal traktusdur. İnhibitör yollar ise frontal korteks, bazal ganglionlar, serebellum ve bulber retiküler formasyondan başlayan yollardır. Bu yollar arası denge ekstansör kasların tonusunu belirler. Frontal korteks ve bazal ganglionların inhibitör etkisini ortadan kaldıran üst beyin sapı lezyonlarında üst ve alt ekstremitte ekstansör kaslarının kontraksiyonu ile deserebrasyon rijiditesi ortaya çıkar. Burada artmış tonusa en büyük katkı vestibüler sistemden gelmektedir. Tek taraflı labirent veya lateral vestibüler nükleus hasarı ise ipsilateral tonusu azaltır. Serebellum ile lateral vestibüler nükleus arası bağlantıların kesilmesi deserebrasyon rijiditesini belirgin biçimde arttırmaktadır. Bu da lateral vestibüler nükleus üzerindeki purkinje hücrelerinin etkisinin ortadan kalkması sebebiyledir (46, 47).

Bir kişi sabit bir zemin üzerinde gözleri açık ve görme alanı stabil iken durduğunda denge ve oryantasyonun kontrolünde temel olarak somatosensöriyel ve görsel girdiler rol alır. Çünkü her iki sistem de vücut pozisyonundaki ılımlı değişikliklere vestibüler sistemden daha duyarlıdır. Somatosensöriyel sistem denge bozukluğundaki hızlı değişiklikleri algılamakta, görsel sistem yavaş değişiklikleri algılar. Kişi hareketli bir zemin üzerinde duruyorsa gövde ve ekstremitte kasları hızla kasılarak ağırlık merkezini dengede tutmaya çalışır. Burada bacak kaslarında değişik latanslı iletiler gözlenir. Kısa ve orta latanslı yanıtlar proprioseptif doğada olduğu kabul edilen yanıtlardır. Bu durumda vestibülospinal traktusun dengeye katkısı görece olarak azdır. Asıl görev üstlenen sistem proprioseptif sistemdir. Hızlı, geçici bozukluklar temel olarak proprioseptif sistem tarafından kompanse edilir. Sürekli yavaş bozukluklar ise temel olarak vestibüler girdiler ve daha az olarak görsel ve

proprioseptif girdiler aracılığı ile algılanır. Bu üç duyuşal sistem aracılığıyla algılanan bozukluklar düzeltici refleks motor yanıtların ortaya çıkmasını sağlar. Uygun kas kontraksiyonları ve hareket stratejileri ile postürel düzenlemeler yapılarak ağırlık merkezinin dayanma yüzeyi içinde tutulması ve dengein sürdürülmesi sağlanır (46, 47).

2.8. Denge Bozukluklarında Kullanılan Testler

Bu bölümde denge bozuklukları tanısında kullanılan dinamik posturografi ve biodex denge sistemi hakkında bilgi verilecektir.

2.8.1. Dinamik Posturografi

1970 li yıllarda klinik kullanıma giren posturografi, vücut sallanmalarını ölçen bir yöntemdir. Hareketli ve sabit denge platformu üzerinde gerçekleştirilir. Vestibülospinal komponenti inceler. Denge bozuklukları tanısında dinamik faktörler hakkında klinisyene bilgi verir. Ancak tek başına tanısız değeri yoktur. Elektronistagmografi (ENG) veya videonistagmografi (VNG) ile herhangi bir anormallik saptanamayan hastalarda posturografi değerli bilgiler verebilir (60).

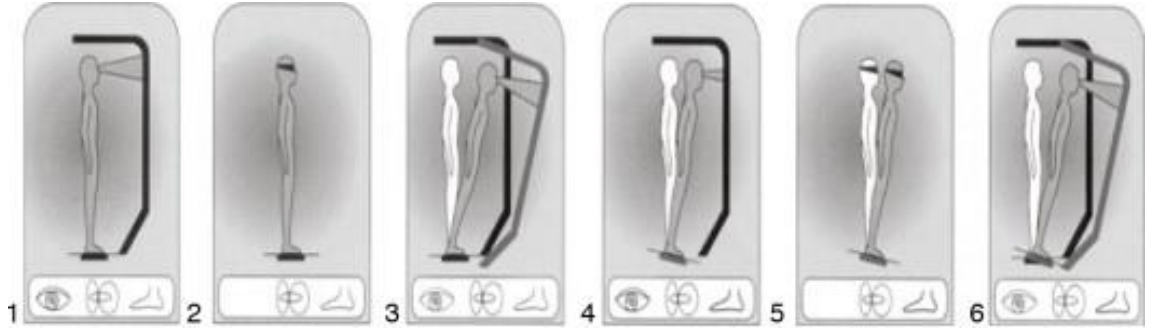
Cihaz sabit veya hareketli olabilen bir platform ve sabit veya hareketli olabilen görsel çevre koşullarını kapsamında toplamıştır. Bağımsız hareket eden bir platform üzerinde vücut ağırlık dağılımı ölçülerek ağırlık merkezi saptanır ve aynı zamanda gözler açık ve kapalı iken platformun değişen pozisyonlarında vücut ağırlık merkezinin değişimi hesaplanır. Gerek platformun, gerekse görsel çevrenin hareketi hastanın ayak bilek açıları ve hastanın gövdesi ile görsel çevre arası mesafe sabit tutulacak şekilde ayarlanır (61).

Postürel kontrol; spinal refleksler, yani kas lifleri ve tendonların gerginlik reseptörlerinden gelen bilgiler ile regüle olur. Ancak spinal reflekslerin oluşması ve koordinasyonu vizüel ve vestibüler sistemlerden gelen geri bildirim ile olur. Farklı iki grup araştırmaya olanak verir. Sensöryel organizasyon testi (SOT) ve hareket organizasyon testi (HOT). Hareket organizasyon testi, ayaklar ve vücudun postürel refleks latanslarını ve amplitüdlerini inceler. Sensöryel organizasyon testi daha

sıklıkla uygulanır. Test sırasında hastaya birbirinden farklı altı ortam oluşturulur (62). Bu ortamlar Tablo 5 ve Şekil 4 de sunulmuştur.

Tablo 5: Dinamik posturografi sensöryel organizasyon testinde oluşturulan ortamlar

S1	Gözler açık; platform ve çevre koşulları sabit.
S2	Gözler kapalı; platform ve çevre koşulları sabit.
S3	Gözler açık, platform sabit, görsel çevre hastanın ön-arka sallanması ile orantılı biçimde hareket eder.
S4	Gözler açık, platform hastanın ön-arka sallanması ile orantılı biçimde hareket eder.
S5	Gözler kapalı, platform hastanın ön-arka sallanması ile orantılı biçimde hareket eder.
S6	Gözler açık, görsel çevre ve platform hastanın ön-arka sallanması ile orantılı biçimde hareket eder.



Şekil 6: Dinamik posturografi sensöryel organizasyon testinde oluşturulan ortamlar (63)

Bu farklı koşullar için günlük hayattan örnekler verilecek olursa; S3 trafik ışığında beklerken (ve trafik akar iken) pozisyonumuza benzerken, S6 gece karanlıkta tuvalete gitmeye çalışan bir yaşlı kişiyi temsil eder. Normal popülasyonda S6 paterninde, 50 yaşından itibaren sallanmada artış başlar (64).

Posturografi ile elde edilen altı anormal sensöryel patern mevcuttur.

1. Vestibüler kayıp
2. Vestibüler defekt
3. Görmede sensöryel bağımlılık
4. Yüzey desteğinde sensöryel bağımlılık
5. Sensöryel defekt
6. Fizyolojik olmayan sallanma

İlk iki patern S5 ve S6'da anormal değerler ve düşme ile kendini gösterir. Aralarındaki fark, vestibüler kayıp paterninde (periferik vestibüler disfonksiyon) VOR kazancı minimaldir veya yoktur. Vestibüler defekt paterninde (hareket hastalığı, santral vestibüler lezyonlar, serebellar hastalıklar) ise normaldir. Nashner bu grup anomalileri "vestibüler enformasyonu kullanamama" tarzında tanımlamıştır (65).

Statik platform testleri Rhomberg muayenesi ile elde edilen bilgilerin kantitatif öğelerini verir. Rhomberg testi normal olmasına karşın postural dengesizlikten yakınan hastaların değerlendirilmesinde yararlı bilgiler verir. Rhomberg testi pozitifliğinde hasta bir yana düşme eğilimindedir. Statik posturografide aynı hastanın yanıtı; büyük amplitüdü çok yönlü sallanma olacaktır (66).

Dinamik platform testleri ise hareketli ve hareketsiz görsel alanların da etkisi ile daha ayrıntılı fizyolojik ve fizyopatolojik yanıt verecektir. Denge kaybı aktif vestibüler bir patolojinin yanı sıra gelişebilir veya bir vestibüler hastalığın veya tedavisinin sonrasında kronik olarak yerleşebilir. Denge bozukluğunun dinamik posturografi ile ortaya konan özellikleri hastanın vestibüler rehabilitasyon ilkeleri, eğitimi için yönlendirici olur. Ayrıca hastanın günlük yaşamında uyması gereken koşulların oluşturulması hakkında bilgi verir (67).

Posturografinin klinik uygulamada yadsınmayacak bir yeri vardır. Antiepileptiklerin serebelluma ve vestibüler organa olan toksik etkilerinin saptanmasında, kronik alkoliklerde alkolün serebelluma olan etkisinin (atrofi) monitörizasyonunda kullanılır. Bu hastalarda statik posturografi ile ön-arka sallanma izlenir. Santral ve periferik vestibüler lezyonlar nedeniyle uygulanan tedavilerin

etkilerinin monitörizasyonu posturografi ile mümkün olur. Aynı zamanda postural reflekslerin kaydedilmesine olanak verir. Serebellum alt vermiş bölgesinin lezyonları (tümörler, kanama ve viral enfeksiyonlar) postural ataksiye neden olur (68). Vestibulo-serebellar lezyonu olan kişiler tek yönlü düşük frekanslı sallanma geliştirirler ve bu görsel uyarılarla yetersiz stabilizasyon gösterir (69, 70). Vestibüler nörit ve Meniere hastalarında da dinamik posturografideki değişimler araştırılmıştır (71, 72).

Dinamik posturografi vestibüler fonksiyon testi olmaktan ziyade sistemik denge fonksiyonlarını inceleyen bir testtir. Vestibüler fonksiyon testlerinin periferik vestibüler patolojiyi düşündürdüğü ancak kesin sonuç alınamayan durumlarda posturografi ile destekleyici bilgi almak mümkündür. Santral vestibüler ve ekstravestibüler lezyon bulunan durumlarda posturografi yegane pozitif test olabilir. Dengesizliğe yol açan ve fizyolojik olmayan koşulların yapay olarak dinamik posturografi ile elde edilmesi mümkündür. Düşmeye eğilimli kişilerin dinamik posturografi ile saptanması mümkündür. Hastanın diğer vestibüler destek mekanizmalarını ne ölçüde kullandığını belgelemek maksadı ile dinamik posturografiden yararlanılabilir. Beyin sapı, beyin yarı lobu, spinal kord ve periferik sinir lezyonlarından kaynaklanan santral hareket bozukluklarını periferik ve santral vestibüler defektlerden ayırabilmek için dinamik posturografiden yararlanır. Dinamik platform testleri vizüel, vestibüler ve proprioseptif etkileşimleri postural kontrol açısından değerlendirir. Ancak bir lezyon lokalizasyonu açısından spesifik bir inceleme yöntemi değildir (73).

2.8.2. Biodex Denge Sistemi

Biodex denge sistemi (Biodex Inc., Shirley, New York, ABD) dinamik postural dengeyi ölçmede güvenilir bir test aracıdır ve son yıllarda postural dengeyi ölçmede yaygın olarak kullanılmıştır (74, 75). Biodex denge sistemi (BDS) multi-aksiyel bir platform içerir ve bu platformun eğimi ve stabilitesi ayarlanabilmektedir (Şekil 5).



Şekil 7: Biodex denge sistemi (76)

Denge ile ilgili geçmişte yapılan birçok çalışma statik denge ile ilgilidir (77, 78), fakat bu ölçümleri dinamik balans gerektiren aktivitelerle bağdaştırmak zordur. Ayrıca statik denge, hareket içermeyen statik alanlarda elde edildiği için, rehabilitasyon amacıyla kullanmada yetersizdir. Dinamik balans; ağırlık merkezinin muskuler aktiviteye bağlı olarak değiştiği durumlarda vücudun dengesini koruyabilmesi olarak tanımlanabilir (79). Statik ve dinamik balans arasında bir ayrım yapılacak olursa; statik balans bir noktada durarak vücut dengesini korumaya çalışmak iken, dinamik balans hareket içerir (80). Dinamik balans verileri ayak bileği instabilitesi ve proprioseptif defisitlerin anlaşılmasında statik balans verilerinden daha değerlidir. Wilkerson ve ark. yayınlarında, multiaksiyel platforma sahip bir cihazın dinamik balansı ölçmede kullanılmasını önermişlerdir. Böyle bir cihazın mekanoreseptörlerin sensitivite ve cevap verme kabiliyetlerini yükselteceğini ve bu yoldan medulla spinalise proprioseptif girdilerin artacağını, yüzeyi eğimli platforma

sahip bir cihazın dinamik postural stabilitenin objektif değeriendirilmesinde gelişmiş metodlar sunabileceğini ve dinamik ayak bileği stabilitesinin korunmasında proprioepsiyonun rolü ile ilgili veriler sunabileceğini belirtmişlerdir (81).

Biodex denge sisteminde kullanılan dinamik eğimli platform sistemi; vertikal zemin tepkisine bağı basınç merkezinin sabit kaldığı statik levhalı sistemden farklıdır. Statik platform sisteminde ayak supinasyonu ile ağırlık merkezi laterale kayar ve zemin tepkisi ile basınç merkezi ve bu değışimi takip eder. Hastalar ağırlık merkezlerini korumak için hareket ederler (sallanma), ve statik platform sistemi de bunu ölçer. Dinamik eğimli bir platformda hastaların eklem mekanoreseptörlerini zorlamak için küçük miktarda eğim yeterlidir ve ağırlık merkezi ile zemin tepki kuvveti değışmez (76, 82).

Platformda maksimum 20° lik eğim sağlanabilir. Yüzeyde bu seviyede bir eğim yaratılarak dengesizliğe yol açan fonksiyonel durumların benzeri oluşturulur. Böylece hastanın anstabil eğimli platform üzerinde dinamik postural dengesini koruma yetisi değeriendirilir (76).

Bu sistemde hasta platformda dengesini korumaya veya platformu dengede tutmaya çalışır. Platform instabilitesi ve test süresi ayarlanabilmektedir. Platform instabilitesi 8 seviyeye (level) ayrılmıştır. Level 8 platform stabilitesinin maksimum olduğunu gösterirken, Level 1 platformun en anstabil olduğu seviyedir. Hastanın platform eğim açısını kontrol etme becerisi nötral pozisyondan zaman içindeki değışim hesaplanarak bulunur. Üç indeks elektronik olarak hesaplanır. Anterior-posterior indeks (sagittal planda), medial-lateral indeks (koronal planda) ve genel stabilite indeksi. Genel stabilite indeksi hastanın platform üzerindeki dengesini ölçmedeki en iyi gösterge olarak kabul edilir. Bu sistemden sonuç olarak verilen rakamsal olarak daha büyük denge indeksi, platformdaki dengeyi sürdürme zorluğundaki artışı (dengesizliği) belirtir. Teoride bu dengesizlik; proprioseptif ve nöromusküler cevapla korele olmalıdır (76).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul onayı alınan (14-KAEK-125) çalışmaya Haziran 2014- Mart 2015 tarihleri arasında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Polikliniği'ne başvuran 41 KRS'li hasta ve Ocak 2015-Mayıs 2015 tarihleri arasında polikliniğe başvuran yaş ve cinsiyet uyumlu, sağlıklı 37 kontrol grubu dahil edilmiştir.

3.1. Hasta Seçimi

On iki haftadan uzun süren rinosinüzit semptomları ile (burun tıkanıklığı, geniz akıntısı, yüzde ağrı, koku alamama) polikliniğimize başvuran hastalara detaylı bir anamnez sonrası rutin kulak burun boğaz muayenesi ve nazal endoskopik muayene yapıldı. Erişkinlerde rinosinüzit; burun ve paranazal sinüslerin biri burun tıkanıklığı veya burun akıntısı olan, iki veya daha fazla semptomla karakterize inflamasyonu olarak tanımlanmaktadır. Yüzde ağrı/basınç hissi ile koku almada azalma bu semptomlara eşlik edebilir ya da etmeyebilir. Bu semptomlara ek olarak endoskopik bulgularda nazal polip ve/veya başlıca orta meadan olmak üzere mukopürülan akıntı, ödem ya da mukozal obstrüksiyon izlenmelidir. Osteomeatal kompleks ve/veya sinüslerde mukozal değişiklikleri içeren bilgisayarlı tomografi bulguları da ayrıca mevcut olmalıdır. Bu kriterleri sağlayan ve endoskopik nazal muayenede nazal polip saptanan olgular nazal polipli kronik rinosinüzit grubuna, polip saptanmayan olgular nazal polipsiz kronik rinosinüzit grubuna dahil edildi.

Çalışmaya kabul edilme kriterleri

- 18-55 yaş arası
- Kronik rinosinüzit tanı kriterlerini karşılamak (iki major kriter ya da bir major kriterin yanında en az iki minör kriter)
- Mevcut KRS rahatsızlığı için tedavi almamış olmak

Çalışmaya kabul edilmeme kriterleri

- 18 yaş altı-55 yaş üstü
- Mevcut KRS hastalığı için ameliyat olmuş hastalar
- Daha önce spesifik periferik veya santral vertigo tanısı alanlar
- Özel durumu nedeniyle tomografi çekilemeyecek hastalar (gebelik gibi)
- Kronik hastalığı olanlar (kanser hastaları, romatizmal hastalıklar, diabetes mellitus, hipertansiyon gibi)
- Alkol, uyuşturucu madde ve dengeyi etkileyebilecek ilaç kullananlar
- Kronik nörolojik hastalığı olanlar (Multipl skleroz gibi)
- Kas iskelet sistemi/ortopedik sorunu olanlar çalışma dışı bırakıldılar.

Prospektif olarak planlanan bu çalışmaya kabul edilen hasta ve kontrol grubunun tamamına boy ve kiloları sorularak vücut kitle indeksleri (VKİ) hesaplandı. VKİ bireylerin ağırlıkları kilogram olarak ve boyları metre olarak ele alınarak kg/m^2 formülüne göre hesaplandı.

Hasta grubunun tamamına paranazal sinüs tomografisi çekildi. BT bulguları Lund-Mackay radyolojik skorlama sistemine göre skorlandı. Skor aralığı 0 ile 24 arasındaydı. Aynı zamanda hastaların tamamına Vizüel Analog Skala (VAS) ölçeği dolduruldu. VAS ölçeğinde hastalardan burun tıkanıklığı, burun akıntısı, geniz akıntısı, yüz ağrısı ve koku alamama şikayetlerini 10 puan üzerinden puanlamaları istendi. Her bir semptom; VAS skoru 0-3 arasında ise hafif, 3 den büyük 7 den küçük ise orta, 7 den büyük ise ağır olarak nitelendirildi.

3.2. Kontrol Grubu Seçimi

Çalışmaya kontrol grubu olarak yazılı onamları alınan, Kulak Burun Boğaz Polikliniği'ne başvuran 18-55 yaş arası, rinosinüzit ile ilişkili hiçbir şikayeti olmayan ve muayenede septal deviasyon ya da allerjik rinite yönelik bulgular izlenmeyen, herhangi bir sistemik hastalığının olmayışı yanında kas iskelet ya da nörolojik

hastalığı da olmayan ve daha önce periferik ya da santral vertigo tanısı almamış bireyler dahil edildi. Kontrol grubunun yaş, vücut kitle indeksi ve denge testi sonuçları kaydedildi.

3.3. Biodex Denge Testinin Uygulanışı

Bu çalışmada dengeyi değerlendirmek için Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sağlık ve Araştırma Merkezi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Polikliniğinde bulunan Biodex denge sistemi (Biodex Inc., Shirley, New York, ABD) kullanıldı. Biodex denge sistemi yüzeyi 20°'ye kadar eğilebilen hareketli ve dengenin objektif olarak değerlendirilebilmesini sağlayan bir bilgisayar yazılımı ile bağlantılı denge platformundan oluşmaktadır. Söz konusu sistemle Genel Stabilite İndeksi (GSİ), Anterior-Posterior Stabilite İndeksi (APSI), Medio-Lateral Stabilite İndeksi (MLSI) değerlendirilebilmektedir. Genel stabilite indeksi genel denge yeteneğini, medial-lateral stabilite indeksi sağa sola denge yeteneğini, anterior-posterior stabilite indeksi ön-arka denge yeteneğini ifade etmektedir. Bu testler sonucunda elde edilen yüksek değerler dengede bozulmayı ve artmış düşme riskini ifade etmektedir (74).

Hasta ve kontrol grubuna test; platform üzerinde dizler hafif fleksiyonda (10-15°), ayaklar çıplak ve kişinin dengesini sağlayabileceği en rahat pozisyonda iken, ayak koordinatları tespit edilerek her iki ayak üzerinde ve gözler açıkken yapıldı. Her katılımcıya testler hakkında bilgi verildi ve uymaları gereken kurallar anlatılarak postural denge için her biri 20'şer saniye olan üçer test yapıldı. Katılımcıların genel stabilite indeksi, anterior-posterior stabilite indeksi ile medio-lateral stabilite indeksi ile düşme riski verileri değerlendirilerek kaydedildi. Denge testi için platform düzeyi 8 olarak belirlendi ve tüm katılımcılar aynı platform düzeyinde test edildi.

Denge testi uygulanan hasta ve kontrol grubu verileri istatistiksel olarak birbiri ile karşılaştırılarak analiz edildi.

3.4. İstatistiksel yöntem

Çalışma gruplarının genel özellikleri hakkında bilgi vermek amacı ile tanımlayıcı analizler yapılmıştır. Sürekli değişkenlere ait veriler ortalama±standart

sapma şeklinde; kategorik değişkenlere ilişkin veriler ise n (%) şeklinde verilmektedir. Nicel değişkenlerin gruplar arasındaki ortalamalarını karşılaştırırken İki Ortalama Arasındaki Farkın Önemlilik testinden yararlanılmaktadır. Nitel değişkenler arasında ilişki olup olmadığını değerlendirmek için çapraz tablolardan ve ki-kare testlerinden yararlanılmaktadır. 2x2 biçimindeki tablolarda 5'den küçük beklenen değer olması halinde Fisher Kesin Ki-Kare testi kullanıldı. Değişkenler arasındaki korelasyon için Pearson korelasyon katsayısı kullanıldı. p değerleri 0.05'den küçük hesaplandığında istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Hesaplamalarda hazır istatistik yazılımı kullanılmıştır (IBM SPSS Statistics 19, SPSS inc., an IBM Co., Somers, NY).

4. BULGULAR

Haziran 2014- Mart 2015 tarihleri arasında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Polikliniği'ne başvuran 41 KRS'li hasta ve Ocak 2015-Mayıs 2015 tarihleri arasında polikliniğe başvuran yaş ve cinsiyet uyumlu, sağlıklı 37 kontrol grubunun dahil edildiği toplam 78 katılımcının olduğu çalışmada 42 erkek (%53.8) ve 36 kadın (%46.2) mevcuttu. Hasta grubunda 32 hasta nazal polipli KRS (%78), 9 hasta nazal polipsiz KRS (%22) idi. Hastaların 7'si (%17.1) dengesizlik tarifledi, diğerlerinin (%82.9) dengesizlik şikayeti yoktu (Tablo 6).

Tablo 6: Nitel değişkenlerin genel dağılımı

Değişkenler		Sayı	%
Grup	Kontrol	37	47.4
	Hasta	41	52.6
Cinsiyet	Erkek	42	53.8
	Kadın	36	46.2
NP* / KRS**	NP	32	78
	KRS	9	22
Dengesizlik (Hasta Grubu)	Yok	34	82.9
	Var	7	17.1

*: NP= Nazal polipli kronik rinosinüzit hasta grubu

** :KRS= Nazal polipsiz kronik rinosinüzit hasta grubu

Lund-Mackay skorlama sistemine göre hastaların paranazal sinüs BT skoru ortalamaları $12.9 \pm 5,15$ idi (Tablo 7).

Tablo 7: Hasta grubunda Lund-Mackay skorlaması

	Ortalama	Standart Sapma
Lund-Mackay Skoru	12,90	5,15

Hasta grubu cinsiyete göre ayrı ayrı incelendiğinde Lund-Mackay skorları arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.510$) (Tablo 8).

Tablo 8: Hasta grubunda erkek ve kadınların Lund-Mackay skorlaması

	Cinsiyet				p
	Erkek		Kadın		
	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma	
Lund-Mackay Skoru	13,43	4,56	12,35	5,78	0,510

Hasta ve kontrol grubuna göre nicel değişkenlerin dağılımına bakıldığında iki grubun yaş ortalamaları ($t=0.128$; $p=0.898$) ve VKİ leri ($t=1.173$; $p=0.244$) arasında anlamlı fark bulunmadı. Denge testi sonuçlarına bakıldığında; genel stabilite indeksi için kontrol ve hasta grubu sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($t=0.606$; $p=0.546$). Anterior-posterior indeks sonuçları için iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($t=0.419$; $p=0.676$). Medio-lateral indeks sonuçları için iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($t=0.648$; $p=0.519$). Son olarak düşme riski indeksi sonuçlarında hasta ve kontrol grubu arasında anlamlı fark bulunmadı ($t=0.118$; $p=0.906$) (Tablo 9).

Tablo 9: Hasta ve kontrol grubuna göre nicel değişkenlerin dağılımı

Değişkenler	Grup		t	p
	Kontrol (n=37)	Hasta (n=41)		
	Ort±SS	Ort±SS		
Yaş	41.41±8.01	41.12±11.38	0.128	0.898
Vücut Kitle İndeksi	28.54±3.47	27.52±4.12	1.173	0.244
Genel Stabilite İndeksi	0.88±1.24	0.75±0.57	0.606	0.546
Anterior-Posterior İndeks	0.62±0.61	0.57±0.45	0.419	0.676
MedioLateral İndeks	0.47±1.05	0.36±0.32	0.648	0.519
Düşme Riski İndeksi	2.42±1.07	2.38±1.53	0.118	0.906

İki Ortalama Arasındaki Farkın önemlilik testi kullanıldı

Tüm katılımcılar cinsiyete göre değerlendirildiğinde; nicel değişkenlerin dağılımında (yaş, VKİ ve denge testi sonuçları) erkek ve kadın grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p \leq 0.05$) (Tablo 10).

Tablo 10: Erkek ve kadın grubuna göre nicel değişkenlerin dağılımı

Değişkenler	Grup		t	p
	Erkek (n=42)	Kadın (n=36)		
	Ort±SS	Ort±SS		
Yaş	41.05±10.12	41.5±9.69	0.201	0.841
Vücut Kitle İndeksi	27.66±3.04	28.4±4.61	0.841	0.403
Genel Stabilite	0.68±0.67	0.97±1.17	1.344	0.183
Anterior-Posterior	0.53±0.43	0.67±0.62	1.15	0.254
MedioLateral	0.31±0.48	0.52±0.98	1.229	0.223
Düşme Riski	2.22±1.32	2.6±1.31	1.274	0.206

İki Ortalama Arasındaki Farkın önemlilik testi kullanıldı

Hasta grubu cinsiyete göre değerlendirildiğinde nicel değişkenlerin dağılımında erkek ve kadın grubu arasında anlamlı fark bulunmadı ($p \leq 0.05$) (Tablo 11).

Tablo 11: Hasta grupta erkek ve kadınların nicel değişkenler yönünden dağılımı

Değişkenler	Hasta Grup		t	p
	Erkek (n=21)	Kadın (n=20)		
	Ort±SS	Ort±SS		
Yaş	41.33±12.12	40.9±10.86	0.120	0.905
Vücut Kitle İndeksi	26.97±2.98	28.09±5.07	0.866	0.392
Genel Stabilite	0.6±0.41	0.92±0.67	1.809	0.080
Anterior-Posterior	0.45±0.26	0.69±0.57	1.714	0.098
MedioLateral	0.3±0.29	0.42±0.35	1.244	0.221
Düşme Riski	2.09±1.55	2.69±1.48	1.275	0.210

İki Ortalama Arasındaki Farkın önemlilik testi kullanıldı

Hasta grubu nazal polipli KRS ve nazal polipsiz KRS olarak iki alt grup olarak değerlendirildiğinde, iki grubun denge testi sonuçları arasında anlamlı fark bulunmadı (Tablo 12).

Tablo 12: Hasta grubunda nazal polipli KRS ve nazal polipsiz KRS gruplarının denge testi sonuçları yönünden dağılımı

	KRS / NP		t	p
	NP	KRS		
	Ort±SS	Ort±SS		
GSİ	0,77±0,58	0,71±0,53	0,252	0,803
APSI	0,59±0,48	0,48±0,32	0,682	0,499
MLSİ	0,34±0,28	0,41±0,46	0,573	0,570
Düşme Riski	2,39±1,55	2,34±1,53	0,079	0,937

Kontrol grubu cinsiyete göre değerlendirildiğinde nicel değişkenlerin dağılımında erkek ve kadın grubu arasında anlamlı fark bulunmadı ($p \leq 0.05$) (Tablo 13).

Tablo 13: Kontrol grubunda erkek ve kadınların nicel değişkenler yönünden dağılımı

Değişkenler	Kontrol Grup		t	p
	Erkek (n=21)	Kadın (n=16)		
	Ort±SS	Ort±SS		
Yaş	40.76±7.94	42.25±8.27	0.555	0.583
Vücut Kitle İndeksi	28.35±3.02	28.78±4.08	0.365	0.717
Genel Stabilite	0.77±0.86	1.04±1.63	0.654	0.517
Anterior-Posterior	0.6±0.55	0.64±0.7	0.159	0.875
MedioLateral	0.33±0.62	0.65±1.44	0.922	0.363
Düşme Riski	2.36±1.06	2.49±1.11	0.38	0.706

İki Ortalama Arasındaki Farkın önemlilik testi kullanıldı

Hasta grubunda VAS skorları hafif, orta ve ağır olarak nitelendirilip cinsiyete göre değerlendirildiğinde; erkek ve kadın grubu parametrelerde anlamlı fark bulunmadı (Tablo 14).

Tablo 14: Hasta grupta erkek ve kadınların VAS skorları yönünden dağılımı

Değişkenler		Hasta Grup		χ^2	p
		Erkek (n=21)	Kadın (n=20)		
		n(%)	n(%)		
Burun tıkanıklığı	Hafif	2(9,5)	3(15)	0,342	0,843
	Orta	13(61,9)	11(55)		
	Ağır	6(28,6)	6(30)		
Burun akıntısı	Hafif	9(42,9)	9(45)	0,087	0,958
	Orta	7(33,3)	7(35)		
	Ağır	5(23,8)	4(20)		
Geniz akıntısı	Hafif	12(57,1)	8(40)	1,510	0,470
	Orta	7(33,3)	8(40)		
	Ağır	2(9,5)	4(20)		
Yüzde ağrı	Hafif	15(71,4)	11(55)	1,410	0,494
	Orta	4(19)	7(35)		
	Ağır	2(9,5)	2(10)		
Koku alamama	Hafif	4(19)	6(30)	0,762	0,683
	Orta	7(33,3)	5(25)		
	Ağır	10(47,6)	9(45)		

Hasta grubu nitel değişkenler (Nazal polipli/Nazal polipsiz KRS ayrımı ve dengesizlik) yönünden değerlendirildiğinde erkek ve kadın grubu arasında anlamlı fark bulunmadı ($p \leq 0.05$) (Tablo 15).

Tablo 15: Hasta grupta erkek ve kadınların nitel değişkenler yönünden dağılımı

Değişkenler		Hasta Grup		χ^2	p
		Erkek	Kadın		
		Sayı(%)	Sayı(%)		
NP / KRS	NP	19(90.5)	13(65)	-	0.067*
	KRS	2(9.5)	7(35)		
Dengesizlik	Yok	18(85.7)	16(80)	-	0.697*
	Var	3(14.3)	4(20)		

*: Fisher Kesin Ki-Kare testi kullanıldı.

Çalışmanın tüm katılımcılarının denge testi sonuçları korelasyon analizine tabi tutuldu (Tablo 16 ve Tablo 17). Analiz sonucunda genel stabilite indeksi, anterior-posterior indeks ve mediolateral indeks sonuçları arasında anlamlı pozitif

korelasyon bulundu ($p<0.05$). Düşme riski indeksi ile anterior-posterior indeks sonuçları arasında anlamlı pozitif korelasyon bulundu ($p=0.008$). Düşme riski indeksi ile genel stabilite indeksi ve mediolateral indeks sonuçları arasında anlamlı korelasyon bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 16: Pearson r için nitelendirme

R	Nitelendirme
0.00-0.19	İlişki yok ya da önemsenmeyecek düzeyde düşük ilişki
0.20-0.39	Zayıf ilişki
0.40-0.69	Orta düzeyde ilişki
0.70-0.89	Kuvvetli ilişki
0.90-1.00	Çok kuvvetli ilişki

Tablo 17: Tüm grupta denge testi sonuçları arasındaki korelasyon

Değişkenler		Genel Stabilite	Anterior-Posterior	MedioLateral
Anterior-Posterior	r	0.911		
	p	<0.001		
MedioLateral	r	0.934	0.709	
	p	<0.001	<0.001	
Düşme Riski	r	0.191	0.298	0.066
	p	0.094	0.008	0.567

Hasta ve kontrol gruplarının denge testi sonuçları ayrı ayrı korelasyon analizine tabi tutulduğunda; kontrol grubu genel stabilite indeksi, anterior-posterior indeks ve mediolateral indeks sonuçları arasında anlamlı pozitif korelasyon bulundu ($p<0.05$) (Tablo 18). Kontrol grubu düşme riski indeksi sonuçları ile diğer indeksler arasında pozitif korelasyon bulunmadı ($p>0.05$).

Hasta grubu genel stabilite indeksi, anterior-posterior indeks ve mediolateral indeks sonuçları arasında anlamlı pozitif korelasyon bulundu ($p<0.05$). Hasta grubu düşme riski indeksi ile genel stabilite ve anterior-posterior indeks sonuçları arasında anlamlı pozitif korelasyon bulundu ($p<0.05$). Hasta grubunda yalnızca düşme riski ve mediolateral indeks sonuçları arasında anlamlı pozitif korelasyon bulunmadı ($p=0.158$)

Tablo 18: Kontrol ve hasta grubunda nicel değişkenler arasındaki korelasyon

Grup			Genel Stabilite	Anterior-Posterior	MedioLateral
Kontrol	Anterior-Posterior	r	0.925		
		p	<0.001		
	MedioLateral	r	0.959	0.782	
		p	<0.001	<0.001	
	Düşme Riski	r	0.129	0.265	0.014
		p	0.446	0.113	0.935
Hasta	Anterior-Posterior	r	0.945		
		p	<0.001		
	MedioLateral	r	0.842	0.633	
		p	<0.001	<0.001	
	Düşme Riski	r	0.348	0.358	0.224
		p	0.026	0.022	0.158

Hasta grubu Lund-Mackay skorları ile denge testi sonuçları arasında korelasyon analizi yapıldı (Tablo 19). Analiz sonucunda Lund-Mackay skorları ve denge testi sonuçları arasında anlamlı pozitif korelasyon bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 19: Lund-Mackay skorları ile denge testi sonuçları arasındaki korelasyon

		Lund-Mackay Skoru	Genel Stabilite	AnteriorPosterior	MedioLateral
Genel Stabilite	r	0,046			
	p	0,774			
AnteriorPosterior	r	-0,033	0,911		
	p	0,839	0,000		
MedioLateral	r	0,167	0,934	0,709	
	p	0,297	0,000	0,000	
Düşme Riski	r	-0,005	0,191	0,298	0,066
	p	0,974	0,094	0,008	0,567

Son olarak hasta grubu rinosinüzit semptomları VAS skorları ile denge testi sonuçları arasında korelasyon analizi yapıldı. Burun tıkanıklığı skorları ile denge testi sonuçları arasında korelasyon analizinde anlamlı pozitif korelasyon bulunmadı (Tablo 20).

Tablo 20: Burun tıkanıklığı skorları ile denge testi sonuçları arasındaki korelasyon

	Burun tıkanıklığı			F	p
	Hafif	Orta	Ağır		
	Ort	Ort	Ort		
Genel Stabilite	0,94±0,93	0,73±0,53	0,73±0,49	0,297	0,745
Anterior Posterior	0,7±0,73	0,59±0,46	0,47±0,26	0,546	0,584
Medio Lateral	0,46±0,42	0,3±0,24	0,43±0,42	1,019	0,371
Düşme Riski	3,04±2,5	2,39±1,36	2,08±1,44	0,682	0,512

Burun akıntısı skorları ile genel stabilite indeksi ve anterior posterior indeks sonuçları arasında anlamlı pozitif korelasyon bulundu. Diğer parametreler arasında anlamlı korelasyon bulunmadı (Tablo 21).

Tablo 21: Burun akıntısı skorları ile denge testi sonuçları arasındaki korelasyon

	Burun akıntısı			F	p
	Hafif	Orta	Ağır		
	Ort	Ort	Ort		
Genel Stabilite	0,52±0,27 ^a	1,06±0,8 ^b	0,74±0,33 ^{ab}	4,275	0,021
Anterior Posterior	0,41±0,21 ^a	0,82±0,66 ^b	0,5±0,19 ^{ab}	4,080	0,025
Medio Lateral	0,23±0,15	0,49±0,41	0,4±0,37	2,721	0,079
Düşme Riski	2,18±1,59	2,48±1,33	2,62±1,8	0,281	0,757

(a,b) satır olarak farklı üst indis istatistiksel anlamlılığı göstermektedir

Geniz akıntısı skorları ile mediolateral indeks ve düşme riski indeksi sonuçları arasında anlamlı pozitif korelasyon bulundu. Diğer parametreler arasında anlamlı korelasyon bulunmadı (Tablo 22).

Tablo 22: Geniz akıntısı skorları ile denge testi sonuçları arasındaki korelasyon

	Geniz akıntısı			F	p
	Hafif	Orta	Ağır		
	Ort	Ort	Ort		
Genel Stabilite	0,66±0,59	0,94±0,61	0,6±0,17	1,324	0,278
Anterior Posterior	0,53±0,48	0,65±0,48	0,48±0,21	0,440	0,648
Medio Lateral	0,27±0,26 ^a	0,52±0,39 ^b	0,22±0,1 ^{ab}	3,505	0,040
Düşme Riski	1,77±0,91 ^a	2,8±1,85 ^{ab}	3,37±1,66 ^b	3,904	0,029

Yüzde ağrı skorları ile denge testi sonuçları arasında korelasyon analizinde anlamlı pozitif korelasyon bulunmadı (Tablo 23).

Tablo 23: Yüzde ağrı skorları ile denge testi sonuçları arasındaki korelasyon

	Yüzde ağrı			F	p
	Hafif	Orta	Ağır		
	Ort	Ort	Ort		
Genel Stabilite	0,8±0,63	0,54±0,2	1,05±0,75	1,475	0,242
Anterior Posterior	0,6±0,48	0,39±0,18	0,83±0,64	1,657	0,204
Medio Lateral	0,39±0,35	0,25±0,15	0,4±0,48	0,733	0,487
Düşme Riski	2,27±1,23	2,47±2,16	2,83±1,57	0,244	0,785

Koku alamama skorları ile denge testi sonuçları arasında korelasyon analizinde anlamlı pozitif korelasyon bulunmadı (Tablo 24).

Tablo 24: Koku alamama skorları ile denge testi sonuçları arasındaki korelasyon

	Koku alamama			F	p
	Hafif	Orta	Ağır		
	Ort	Ort	Ort		
Genel Stabilite	0,86±0,8	0,73±0,57	0,72±0,43	0,224	0,800
Anterior Posterior	0,58±0,58	0,61±0,51	0,54±0,34	0,094	0,911
Medio Lateral	0,5±0,49	0,29±0,2	0,32±0,26	1,365	0,268
Düşme Riski	2,54±2,03	2,36±1,28	2,31±1,45	0,072	0,931

Hasta ve kontrol grubunun tüm verileri EK 1 ve EK 2' de sunulmuştur.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Sinüzite eşlik eden vertigo sinüjenik vertigo olarak isimlendirilir ve hakkında sınırlı sayıda çalışma yapılmış bir konudur. Konuyla alakalı literatürdeki ilk çalışma 1924 yılında Watson-Williams' in olgu sunumudur (83). 45 yaşındaki hastasının yaklaşık 25 yıldır devam eden vertigo atakları iki kez yapılan sinüs cerrahisi sonrası son buldu. Hastanın sfenoid ve etmoid sinüs drenajında Stafilokokus Aureus ve Streptokokus üremiştir. Sonrasında 1959-61 yılları arasında Fransız literatüründe konuyla alakalı 3 çalışma yayınlanmıştır. Bunlardan bir tanesi olgu sunumudur (84, 85, 86).

Haid yaptığı çalışmasında (87) vertigo şikayeti ile kliniğe başvuran 4112 hastanın 30'unda sinüs röntgeni ile kanıtlanmış sinüzit tespit etti ancak bu hastaların 15'ini takip etti. Hastaların saniyeler süren pozisyonel vertigo şikayetleri vardı. Bu 15 hastanın 4'ünde (%25) spontan nistagmus ve 6'sında (%40) kalorik testde kanal parezisi saptanmıştı. On hastanın vertigo şikayeti sinüzitin medikal tedavisi ya da cerrahi sonrası geçti. Bunun üzerine Haid dengesizlik şikayeti ile başvuran hastalarda rutin sinüs radyografisinin faydalı olabileceğini vurguladı.

Yakın zamanda konuyla alakalı belki de en önemli çalışma Gavriel ve ark. nın çalışmasıdır (3). Ocak 2007 – Aralık 2008 tarihleri arasında 16 akut rinosinüzitli hasta ile yapılan prospektif çalışmada hastalara KRS tanısı sonrası dinamik posturografi yapıldı. Daha önce bilinen vertigo atağı geçiren ve migren tanısı olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. 16 hastanın 5'i rinosinüzit ile başlayan baş dönmesi tarifledi. Bu beş hastadan ikisi sürekli tekrarlayan ve pozisyonundan bağımsız baş dönmesi, bir hasta saniyeler süren pozisyonel baş dönmesi ve diğer iki hastada yalnızca ayakta iken yaşadıkları baş dönmesi tariflemişlerdir. Bu hastalara yapılan Romberg, Dix Hallpike, Head Thrust ve baş sallama testlerinin hepsi negatifti. Test sonucunda yalnızca ayakta iken baş dönmesi tarifleyen hastalar hariç diğer üç hastada dinamik posturografi sensöryel organizasyon testi anormal çıkmıştı. Bu hastaların takibinde her üç hastada da rinosinüzit tedavisiyle baş dönmesi şikayetleri geçmişti. Yapılan kontrol dinamik posturografi testlerinde üç hastanın ikisinde SOT sonuçları tamamen normal gelirken, bir hastada 4, 5 ve 6. kondisyonda hafif anormal

sonuçlar elde edildi. Çalışmanın sonuç kısmında yazarlar, beklenenin üstünde bir değer olarak hastaların %20 sinde sinugenik vertigo tespit ettiklerini ve bu sonucun trigeminal, vestibüler ve koklear sinirlerin belirsiz nörofizyolojik bağlantılarının rinosinüzitli hastalarda vertigoyu açıklayan olası bir mekanizma olabileceğini öne sürdüler.

Biz bu çalışmamızda kronik rinosinzitte denge kaybı ve düşme riskinin varlığını araştırdık. Çalışmaya 41 KRS'li hasta (%48'i kadın) ve 37 sağlıklı kontrol grubu alındı. Hasta ve kontrol grubundaki olguların yaş, cinsiyet ayrımı ve vücut kitle indeksi bulguları birbirine yakındı. Hasta grubunda KRS hastalığının ciddiyei; paranasal sinüs tomografisi Lund-Mackay skorlaması yapılarak ve hastalara VAS skorlaması yapılarak belirlendi. Yaptığımız çalışmada hasta ve kontrol grubuna Biodex denge sistemi-Denge testi yapıldı. Denge testi sonuçları için dengesizlik tarifleyen 7 hasta dahil, hasta ve kontrol grubu arasında anlamlı fark bulunmadı.

Rinosinüzitte vertigo oluşmasının nedeni halen tam olarak bilinmemektedir ve olası patofizyolojik mekanizmalar üzerinde durulmaktadır. zerinde en çok durulan mekanizma ise maksiller rinosinüzit tarafından oluşturulan ve pterigopalatin ganglion yoluyla iletilen patolojik trigeminal refleksin labirent irritasyonu sonucu dengesizliğe yol açtığı şeklindeidir (3, 87).

Benzer bir durum; temporomandibuler eklem ağrısına otalji, tinnitus ve vertigonun eşlik ettiği Costen sendromu' nda da görülmektedir. Temporomandibuler eklem ve periaurikuler bölgenin duyusunu alan trigeminal sinirin bu sendromda ağrıya abartılı bir yanıt oluşturduğu ve semptomlara neden olduğu ileri sürülmektedir (88). Brookes ve ark. (89) 1978 tarihli, temporomandibuler eklem disfonksiyonu (TMD) bulunan 45 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında 37 hastada otalji, 2 hastada tinnitus ve 2 hastada vertigo saptadılar. Vertigo semptomatolojisi olan iki hastanın birinde Meniere hastalığı, birinde de kafa travması sonrası gelişen benign paroksizmal pozisyonel vertigo mevcuttu.

Lam ve ark. (88) TMD olan hastalarda işitsel belirtilerin, eklem disfonksiyonu bulunmayan hastalara oranla daha fazla olup olmadığını araştırdıkları çalışmalarında kraniyofasiyal ağrı ünitesine başvuran 776 hasta çalışmaya dahil

edilmişti. TMD bulunan 344 hastanın %60'ında işitsel belirtiler izlenmişti. TMD olmayan 432 hastada bu oran %29'da kalmışti. İşitsel belirtilerin olduğu TMD hastalarının çoğunun kadın olduğu, düşük sağlık kalitesine sahip oldukları, uyku ve iştahlarının bozuk olduğu ve kronik ağrılarının olduğu gözlemlenmişti. Çalışma sonucunda TMD olan hastalarda işitsel belirtilerin, TMD olmayan hastalara göre anlamlı derecede fazla olduğu bulunmuştu. Hastalık üzerine eklenen bu işitsel belirtilerin hastaların hayat kalitesinde anlamlı derecede ek bir negatif etkisi olduğu belirtildi.

Tuz ve ark. (90) yaptıkları çalışmalarında çene cerrahisi kliniğine başvuran 200 TMD olan hasta ve 50 sağlıklı kontrol grubu çalışmaya dahil edildi. Hastalar üç ayrı gruba ayrıldı; birinci grup myofasiyal ağrı ve disfonksiyon tanısı olanlar, ikinci grup temporomandibuler eklem hasarı olanlar ve üçüncü grup ise hem myofasiyal ağrı, hem temporomandibuler eklem hasarı olan hastalardı. Kontrol grubu aynı kliniğe başvuran ve TMD şikayeti olmayan hastalardan seçildi. Hastalara otalji, tinnitus, baş dönmesi ve işitme kaybını içeren otolojik şikayetleri soruldu. Baş dönmesi şikayeti sırasıyla grup 1, 2 ve 3 de %50, %32 ve %45 olarak bulundu. Kontrol grubunda bu oran %14 olarak bulunmuştu. Hasta grubu sonuçlarından üç grup arasında anlamlı fark bulunmazken, her üç grubun işitme kaybı hariç diğer otolojik şikayetleri kontrol grubuna göre anlamlı derecede fazla bulunmuştu.

Pekkan ve ark. (91) çalışmalarında otolojik şikayetleri olan yirmi beş TMD hastası ve yirmi kontrol grubu hastaya saf ses odyometri ve timpanometri yaptılar. Hasta grubunda beş hastada tinnitus bilateral, sekiz hastada unilateraldi. Yine dört hasta bilateral, on hasta unilateral kulak dolgunluğu tarifledi. Sonuçlarda hasta ve kontrol grubu odyometrilерinde işitme kaybı saptanmadı. Ancak sonuçlara göre yapılan istatistiksel analiz sonucunda 125, 250, 500 ve 6000 Hz frekanslarında TMD grubunun sonuçları kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha düşük bulunmuştu. Timpanometri sonuçları arasında anlamlı fark bulunmazken, TMD grubundaki hastaların timpanometri sonuçlarında 7 hastada unilateral ve 3 hastada bilateral kulakta negatif basınç tespit edildi.

Literatürde dirençli trigeminal nevrалji tedavisi için yapılan alkol enjeksiyonu ile trigeminal sinir bloğu sonrası ciddi vertigo gözlenen iki olgu sunumu mevcuttur. Yazarlar her iki vakada da hastaların daha önce vertigo ya da dengersizlik şikayeti

olmadığını belirtmişlerdir. İki olgu da enjeksiyon sonrası ilk 24 saat içinde tamamen düzelmiştir (92, 93).

Kaygusuz ve ark. (94) çalışmasında TMD olan 44 hastaya eşlik eden otoolojik semptomlar soruldu. Tinnitus 8 hastada (%18), kulak dolgunluğu 6 hastada (%13) ve baş dönmesi/dengesizlik 6 hastada (%13) saptanmıştı. Yazarlar otoolojik şikayetlerle hastaneye başvuran hastalarda temporomandibuler eklem muayenesinin mutlaka yapılması gerektiğini belirttiler.

Chole ve ark. (95) 338 TMD hastası ve 694 kontrol grubuna otoolojik semptomları sorgulamışlar ve TMD grubunda tinnitus ve vertigonun kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha fazla olduğunu bulmuşlardı.

Ferendiuk ve ark. (96) yaptıkları çalışmada 2008 ve 2014 yılları arasında dental protez kliniğine başvuran ve TMD olan 1208 hastayı çalışmaya dahil ettiler. Hastalara eşlik eden otoolojik şikayetleri soruldu. 9 hastada (%0.075) baş dönmesi şikayeti vardı. Hastalar baş dönmesini sallanma, dengesizlik ve etraf döner tarzda tariflemişlerdi. Kulak burun boğaz konsültasyonu istenen hastaların bir kısmında sorunun çözülmediği ifade edilmişti. Yazarlar embriyolojik faringeal arkların semptom birlikteliğinde önemli olabileceğini, bunun yanı sıra disloke olmuş mandibula başının timpanik arter ya da venlere bası yoluyla işitsel şikayetlere yol açabileceğini vurguladılar.

Wright çalışmasında (97) otoolojik semptomların eşlik ettiği 200 TMD hastasına konservatif tedavi uyguladı. Tatmin edici TMD tedavisi sonrası hastaların otoolojik şikayetlerinde anlamlı düzelme izlenmişti. Sırasıyla tinnitus, otalji, dengesizlik ve baş dönmesi şikayetlerinde %83, %94, %91 ve %100 düzelme bulundu. Korelasyon analizinde tinnitus, otalji ve dengesizlik şikayetleri düzelen hastaların daha ziyade genç hastalar oldukları ve tinnitus ve otalji şikayeti düzelen hastaların da şikayeti TMD ile beraber başlayan hastalar oldukları gözlemlendi. Dengesizlik şikayeti düzelen hastalarda düzelenin, şiddetli TMD semptomları ile korelasyon gösterdiği dikkati çekmişti.

Trigeminal ganglion ve iç kulağın bağlantısını ortaya koymaya çalışan başka bir olası mekanizma Vass ve ark. (98) tarafından ortaya konuldu. Kobaylarda yaptıkları çalışmalarında horseradish peroksidaz enzimini buğday tohumu aglütinini ile konjuge ettiler ve bu enzimi içeren solusyonu ozmotik bir pompa yardımı ile

kobayların orta kulağına yerleştirdiler. Orta kulaktan ozmoz yoluyla iç kulağına geçen enzimin kokleadan trigeminal ganglion, C1-C2 dorsal ganglionu, glossofaringeus ganglionu ve beyin sapına retrograd transportunu araştırdılar. Sonuç olarak enjeksiyondan 48 saat sonra yapılan histolojik incelemelerde kobayların trigeminal ganglionlarının büyük oranda işaretli sinir hücresi ile dolu olduğu saptandı. İşaretli hücreler özellikle oftalmik sinir bölgesinde izlendi. Bu sonuç ile yazarlar trigeminal ganglion ve kokleanın anatomik olarak bağlantılı olduğunu ortaya koyduklarını ifade ettiler.

Yine Vass ve ark. (99) iç kulak kan akımının trigeminal ganglion ile ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında, kobayların trigeminal ganglionlarına bir mikroeletrod yardımıyla biyositin enjekte ettiler. Enjeksiyondan 24 saat sonra yapılan histolojik incelemede koklea spiral modiolar arter etrafında demetler halinde işaretli lifler izlenmişti. Aynı zamanda stria vascularis ve vestibüler labirent de de yoğun işaretli nöron izlenmişti. Bu çalışma ile daha önceki çalışmada ortaya konulan koklea ve trigeminal ganglion ilişkisi doğrulanmış ve lokalize edilmişti. Bu innervasyonun kokleanın kanlanmasında rol oynayabileceği ve ani işitme kaybı gibi bazı iç kulak patolojilerinin patogeneğinde katkısı olabileceği ifade edildi.

Benzer bir çalışmada Shore ve ark. (100) kobayların trigeminal ganglionlarına enjekte ettikleri iontoforetik biyositini koklear nukleus ve superior olivar kompleks' de araştırdılar. En yoğun işaretli nöronlar marjinal hücre alanı ve ventral koklear nukleus'un magnoselüler alanında saptanmıştı.

Vass ve ark. (101) başka bir çalışmada deneysel olarak hidrops oluşturulan kobaylar ve normal denekler arasında retrograd transport arasındaki farkı araştırdılar. Hidrops; oksipital yoldan endolenfatik sak'ın cerrahi obliterasyonu ile oluşturulmuş ve tam hidrops gelişmesi için 12 hafta beklenmişti. Hidropslu kobaylar ve normal kobayların orta kulağına ozmotik pompa ile horseradish peroksidaz infüze edilmiş ve infüzyon sonrası 48. saatte trigeminal ganlion histolojik kesitleri incelenmişti. Sonuç olarak hidropslu kobaylarda normal kobaylara göre işaretli nöron hücre sayısının yaklaşık %70 oranında azalmış olduğu görüldü. Nöronların yerleşim yerleri yazarın daha önceki çalışmalarınıyla uyumlu bir şekilde oftalmik sinir bölgesindeydi. Bu sonuçla; kokleanın trigeminal innervasyonunun, Meniere hastalığı için tipik olan hidropsda etkilendiği ortaya konulduğu ileri sürüldü.

Bu çalışmada bizim hasta grubumuzda sinojenik vertigoyu destekleyen bir bulguya rastlanmadı. Hasta grubunda kronik rinosinüzit hastalığının ciddiyetini belirlemek için hastaların tamamına paranazal sinüs tomografisi çekildi ve tomografileri Lund-Mackay skorlamasına göre skorlandı. Ayrıca hastalara KRS'in beş major semptomunu içeren VAS skorlaması yapıldı. Lund-mackay skorları ile denge testi sonuçları arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı. VAS skorlarından burun akıntısı ile GSİ ve MLSİ arasında ve geniz akıntısı ile düşme riski arasında anlamlı pozitif korelasyon saptandı. Lund-Mackay skorlaması; en sık kullanılan KRS radyolojik skorlama yöntemlerinden bir tanesidir (45).

Lund-Mackay skorlama yöntemini kullanarak yaptıkları çalışmalarında Amodu ve ark. (102) 60 KRS hastasının pre-operatif semptom skorları ile paranazal sinüs BT skorlarını karşılaştırdılar. BT skorlaması Lund-Mackay sistemiyle, hastaların semptomlarının değerlendirilmesi VAS skorlaması ile yapılmıştı. Burun tıkanıklığı ve burun akıntısı skorları ile BT skorları arasında anlamlı pozitif korelasyon saptanırken, diğer semptomlar ile BT skorları arasında anlamlı korelasyon saptanmadı. Bu sonuç ile BT skorlamasının; KRS hastalarında burun tıkanıklığı ve burun akıntısının ciddiyetini belirlemede etkili olduğu gösterildi. Bununla birlikte; tüm semptomlar birlikte değerlendirildiğinde, BT skorlaması ile hastalık ciddiyeti skoru arasında birliktelik gösterilememişti.

Greguric ve ark. (103) Lund-Mackay skorlaması ve VAS skoru kullanarak yaptıkları çalışmalarında; nazal septal deviasyonun hayat kalitesi ve sinüs mukoza hiperplazisi üzerine etkisini araştırdılar. Yüz on yedi hasta, paranazal sinüs tomografisi koronal kesitte septal deviasyonun vertikal hatla yaptığı açı dikkate alınarak hafif, orta ve ciddi septal deviasyon olarak sınıflandırıldı. Ciddi septal deviasyonlu hastalarda, orta ve hafif olanlara göre Lund-Mackay skorları anlamlı oranda daha yüksek çıkmıştı. Kontakt spur olan hastaların Lund-Mackay skorları, spur olmayanlardan anlamlı derecede daha yüksek çıktı. Ancak VAS skoru ve hayat kalitesi anket sonuçları arasında anlamlı fark bulunmadı. Bu çalışma sonucunda nazal septal deviasyon ciddiyetinin KRS semptom skoru ve hayat kalitesi ile korelasyon göstermediği, ancak sinüs mukoza hiperplazisi üzerinde etkisi olabileceği vurgulandı.

Çalışmamızda hasta ve kontrol grubunda denge kaybı varlığını araştırmak amaçlı Biodex Denge Sistemi (BDS)-Biodex Denge Testi'ni kullandık. BDS son yıllarda yaygın olarak kullanılan, dinamik dengeyi ölçmeyi yarayan ve statik denge cihazlarına göre propriosepsiyonu daha iyi ölçümleyen bir cihazdır. Cachupe ve ark. (5) ortalama yaşları 27 olan 20 sporcu (ağırlık kaldırma) gönüllü üzerinde yaptıkları biodex denge testi güvenilirlik çalışmasında, Level 2 stabilite seviyesinde ölçüm yaptılar. Katılımcılardan 20 saniyelik test süreçlerinde dominant bacakları üzerinde dengelerini korumaları istenmişti. Tüm katılımcılara 8'er test yapıldı. Sonuç olarak yazarlar; öğrenme amaçlı iki deneme testi sonrası yapılacak iki test önerdiler. Güvenilirlik tahminlerinin genel stabilite indeksi için, diğer iki indekse göre daha fazla olduğu bulunmuştu. Yazarlar biodex denge sistemi tarafından sunulan tüm değerlerin güvenilir olduğunu belirttiler.

Alvares ve ark. (104) yaptıkları çalışmalarında Biodex denge sistemi ve Cybex Humac Norm Model 770 cihazları arası güvenilirliği tespit etmeyi amaçladılar. İzometrik, konsantrik ve eksantrik testlerle diz fleksör ve diz ekstansörlerinin pik tork ölçümlerini yaptılar. Çalışma yirmi beş sağlıklı kişi üzerinde yapıldı. Araştırmacılar iki test arasında sonuçlar açısından anlamlı fark bulunmadığını belirtmişlerdir.

Kronik sırt ağrısı çeken hastalarda BDS güvenilirliğini ölçen çalışmalarında Sherafat ve ark. (105), on beş hasta grubu ve on beş kontrol grubuna denge testi yaptılar. Katılımcılara denge testi; platform stabilitesi Level 3 ve 5 ile, gözleri açık/kapalı olmak üzere değişik kondisyonlarda yapıldı. Sonuçlarda kronik sırt ağrısı çeken hastaların BDS test sonuçlarının, sağlıklı gruba göre daha güvenilir olduğu görülmüştü. Gözler kapalı iken yapılan test sonuçlarının gözler açık iken yapılabildiğine göre ve Level 5'de yapılan testin Level 3'e göre daha güvenilir olduğu saptandı. Biodex denge testinin kronik sırt ağrısı çeken hastaların postural kontrolünde güvenilir sonuçlar verdiği ileri sürüldü.

Arifin ve ark. (106), 20 sağlıklı üniversite öğrencisine 7 gün arayla iki seans olacak şekilde tek (dominant) bacak üzerinde denge testi yaptılar. Anterior-posterior, mediaolateral ve genel stabilite indeksi olmak üzere üç indeks hesaplandı. Biodex denge sistemi' nin postural denge değerlendirilmesinde, 1 haftalık sürede, test-tekrar test güvenilirliğinin iyi-mükemmel sonuçlar gösterdiğini bildirdiler.

Cuğ ve ark. (107) , BDS en düşük stabilite seviyesi olan Level 1' de çalışma yaptılar. Yirmi sporcu olmayan üniversite öğrencisi üzerinde yaptıkları çalışmalarında on haftalık süreçte test-tekrar test güvenilirliğini araştırdılar. Katılımcıların 11'i erkek, 9'u kadındı ve ortalama yaş 21, ortalama VKİ 22 idi. On haftalık süreçte altısı tek bacak, altısı çift bacak üzerinde olmak üzere en düşük stabilite seviyesinde testler yapılmıştı. Sonuçlarda 3 alışma testi sonrası optimal tek bacak ve çift bacak duruş skorlarına ulaşıldığı görülmüştü. Buna göre en düşük stabilite seviyesinde, stabil bir denge testi skoruna ulaşmak için en az 3 denemeye ihtiyaç duyulduğu ortaya konulmuş oldu. Bununla birlikte tutarsız güvenilirlik sonuçları nedeniyle düşük stabilite seviyelerinin rehabilitasyon progresyonu takibinde objektif gösterge olarak kullanılması önerilmedi. Bizim çalışmamızda katılımcılara denge testi, en yüksek stabilite seviyesi olan Level 8 de yapıldı.

Arnold ve ark. (108) çalışmalarında 19 sağlıklı gönüllüye BDS yaptılar. Denge testi korelasyon analizinde anterior-posterior indeks ve mediolateral indeksin genel stabilite indeksi ile korele olduğu bulundu. Ayrıca bireylerin 0° ve 5° arasında geçirdikleri zaman, 6° ve 10° arasında geçirdikleri zaman ile 10°-15° ve 16°-20° arası zamandan fazla bulunmuştu. Bu sonuca göre bireyler daha yüksek açılarda progresif olarak daha az dengede durabildiler. Ayrıca genel stabilite indeksinin APSİ daha fazla olmak üzere APSİ ve MLSİ ile korele olduğu bulunmuştu.

Wisnomirska ve ark. (109), 60 yaş üzeri 30 kadını 3 ay sürecek egzersiz programına aldılar. Bireylere egzersiz öncesi ve sonrası denge testi yapıldı. Postural stabilite ve düşme riski indekslerinde anlamlı oranda gelişme gözlemlendi.

Dengenin üç komponenti görme, vestibüler sistem ve proprioseptif sistemdir. Görme özürü insanlarda postural stabilite azalır. Bununla birlikte bazı sporların postural dengeyi arttırdığı daha önce gösterilmiştir. Aydoğ ve ark. (6), yirmisi kör ve sporcu (gol topu oyuncusu), yirmisi kör-sedanter ve yirmisi sağlıklı kontrol grubu olmak üzere altmış katılımcıya Biodex denge testi yaptılar. İlk üçü adaptasyon için olmak üzere altı kez test yapıldı. Sonuçlarda kontrol grubunun sonuçları kör bireylerden daha iyi idi. Sporcu kör bireylerin denge testi sonuçları sedanter olanlardan daha iyi çıkmış, ancak sadece MLSİ için anlamlı fark bulunmuştu. Çalışmada elde edilen verilerle dinamik postural stabilitenin görmeden etkilendiği

ortaya konulmuş oldu. Ayrıca spor yapan kör insanların sedanter olanlara göre daha yüksek mediolateral stabiliteye sahip oldukları gösterildi.

Bazı romatolojik hastalıklarda da BDS ile yapılan çalışmalar mevcuttur. Ankilozan spondilitli hastalar ve kontrol grubunun denge testi sonuçlarının karşılaştırıldığı iki çalışmada APSİ, MLSİ ve GSİ sonuçları açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı (110, 111).

Romatoid artritli hastalar ve yaş-kilo-cinsiyet uyumlu kontrol grubu denge testi sonuçlarının karşılaştırıldığı çalışmalarında İnanır ve ark. (112), hasta grubunun APSİ, MLSİ, GSİ ve düşme riskini içeren tüm sonuçlarının kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek olduğunu bulmuşdu.

Bizim çalışmamızda tüm katılımcıların denge testi sonuçları korelasyon analizine tabi tutulduğunda GSİ, APSİ ve MLSİ sonuçları arasında anlamlı pozitif korelasyon bulundu. Düşme riski indeksi ile APSİ sonuçları arasında anlamlı pozitif korelasyon bulundu. Düşme riski indeksi ile GSİ ve MLSİ sonuçları arasında anlamlı korelasyon bulunmadı. Bu sonuçlar KRS ve sağlıklı bireylerde dengenin BDS ile değerlendirilmesi sonucunda elde edilen verilerin kendi içinde tutarlı sonuçlar verdiğini göstermektedir. Diğer bir ifadeyle BDS dengenin değerlendirilmesinde güvenilir bir yöntem iken bu çalışma KRS hastalarında dengenin sağlıklı bireylere göre çok etkilenmediğini sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Sonuç olarak; çalışmamızda elde ettiğimiz veriler, bizim çalışma grubumuzda KRS hastalarında dengenin etkilenmediğini ve düşme riskinin artmadığını düşündürmektedir. Yine de sinonazal sistem ve dengenin bağlantısını değerlendirmek için daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

6. KAYNAKLAR

1. Karcı, B., G. Övünç, Endoskopik sinüs cerrahisi. İzmir, 1999: 37-46.
2. Anand, V.K., Epidemiology and economic impact of rhinosinusitis. *Annals of Otolaryngology Rhinology and Laryngology*, 2004. 113(5; PART 2): 3-5.
3. Gavriel, H., N. Shlamkovitch, A. Kessler ve ark. Role of computerized dynamic posturography in evaluating sinogenic vertigo. *The Annals of otology, rhinology, and laryngology*, 2013. 122(4): 263-268.
4. Shumway-Cook, A., S. Brauer, M. Woollacott, Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Physical therapy*, 2000. 80(9): 896-903.
5. Cachupe, W.J., B. Shifflett, L. Kahanov ve ark. Reliability of biodex balance system measures. *Measurement in physical education and exercise science*, 2001. 5(2): 97-108.
6. Aydoğ, E., S. Aydoğ, A. Cakci ve ark. Dynamic postural stability in blind athletes using the biodex stability system. *International journal of sports medicine*, 2006. 27(5): 415-418.
7. Koç, C., Paranasal Sinüslerin Embriyolojisi. *Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi*, 2013. 2(5): 379-389.
8. Ogle, O.E., R.J. Weinstock, E. Friedman, Surgical anatomy of the nasal cavity and paranasal sinuses. *Oral and maxillofacial surgery clinics of North America*, 2012. 24(2): 155-166.
9. Bailey, B., J. Johnson, Paranasal Sinüslerin Anatomisi. *Baş ve Boyun Cerrahisi–Otolarengoloji, Dördüncü Baskı, Güneş Tıp Kitabevleri*, 2011: 307-311.
10. Nose and paranasal sinuses *Gray's Atlas of Anatomy, 2nd Edition*, Drake R., Vogl A.W., and Mitchel A.W.M. (Ed.). 2015, Elsevier. p: 566.
11. Khonsary, S.A., Q. Ma, P. Villablanca, J. Emerson ve ark. Clinical functional anatomy of the pterygopalatine ganglion, cephalgia and related dysautonomias: A review. *Surgical neurology international*, 2013. 4(Suppl 6): p. 422.

12. Fossa Pterygopalatina. Norton, N.S. (Ed.). Netter'in Diş Hekimleri İçin Baş ve Boyun Anatomisi. Güneş Tıp Kitabevi, 2013: 268-282.
13. Koç, C. Paranasal Sinüslerin Fizyolojisi, Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi, Güneş Tıp Kitabevi, 2013: 386-389.
14. Allison, D., Dangerous reflexes from the nose. The Lancet, 1977. 309(8017): p. 909.
15. Fokkens, W. J., Lund, V. J., Mullol, J. ve ark. EPOS 2012: European position paper on rhinosinusitis and nasal polyps 2012. A summary for otorhinolaryngologists. Rhinology, 50(1), 5.
16. Benninger, M.S., B.J. Ferguson, J.A. Hadley ve ark. Adult chronic rhinosinusitis: definitions, diagnosis, epidemiology, and pathophysiology. Otolaryngology-Head and Neck Surgery, 2003. 129(3): 1-32.
17. Hamilos, D.L., Chronic rhinosinusitis patterns of illness. Clinical allergy and immunology, 2007. 20: p. 1.
18. Millar, J., A. Johnston, D. Lamb. Allergic aspergillosis of the maxillary sinuses. in Thorax. 1981. British Med Journal Pub.
19. Bent 3rd, J., F.A. Kuhn, Diagnosis of allergic fungal sinusitis. Otolaryngology--head and neck surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, 1994. 111(5): 580-588.
20. Ponikau, J.U., D.A. Sherris, E.B. Kern ve ark. The diagnosis and incidence of allergic fungal sinusitis. in Mayo Clinic Proceedings. 1999. Elsevier.
21. Naclerio, R.M., A. Gungor, Etiologic factors in inflammatory sinus disease. DW Kennedy, WE Bolger and SJ Zinreich, "Diseases of the sinuses, 2001: 47-55.
22. Ada, M., D. Edizer, Rinosinüzitte Patogenez ve Predispozan Faktörler, Rinosinüzitler, Tekat A. (Ed.). T.K.B.B.V. Akademi Toplantıları Mezuniyet Sonrası Eğitim Kitapçıkları Serisi, 2008: 3-8.
23. Drettner, B., C.-E. Lindholm, The borderline between acute rhinitis and sinusitis. Acta oto-laryngologica, 1967. 64(1-6): 508-513.
24. Aust, R., B. Drettner, The functional size of the human maxillary ostium in vivo. Acta oto-laryngologica, 1974. 78(1-6): 432-435.

25. April, M.M., S.J. Zinreich, F.M. Baroody, R.M. Naclerio, Coronal CT scan abnormalities in children with chronic sinusitis. *The Laryngoscope*, 1993. 103(9): 985-990.
26. Lusk, R.P., B. McAlister, A. El Fouley, Anatomic variation in pediatric chronic sinusitis: a CT study. *Otolaryngologic clinics of North America*, 1996. 29(1): 75-91.
27. Rothman, G., R.A. Wood, R.M. Naclerio, Unilateral choanal atresia masquerading as chronic sinusitis. *Pediatrics*, 1994. 94(6): 941-944.
28. Andersen, I., G. Lundqvist, D. Proctor ve ark. Human response to controlled levels of inert dust. *The American review of respiratory disease*, 1979. 119(4): 619-627.
29. Fry, F., A. Black, Regional deposition and clearance of particles in the human nose. *Journal of Aerosol Science*, 1973. 4(2): 113-124.
30. Mygind, N., M. Pedersen, M. Nielsen, Primary and secondary ciliary dyskinesia. *Acta oto-laryngologica*, 1983. 95(5-6): 688-694.
31. Toremalm, N., Mucociliary function in chronic infections. *Rhinology*, 1984. 22(2): 111-113.
32. Doyle, W.J., C.A. Buchman, D.P. Skoner ve ark. Nasal and otologic effects of experimental influenza A virus infection. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 1994. 103(1): p. 59-69.
33. Turner, B.W., W.S. Cail, J.O. Hendley ve ark. Physiologic abnormalities in the paranasal sinuses during experimental rhinovirus colds. *Journal of allergy and clinical immunology*, 1992. 90(3): 474-478.
34. Hamory, B.H., M.A. Sande, A. Sydnor ve ark. Etiology and antimicrobial therapy of acute maxillary sinusitis. *Journal of Infectious Diseases*, 1979. 139(2): 197-202.
35. Evans Jr, F.O., J.B. Sydnor, W. Moore ve ark., Sinusitis of the maxillary antrum. *New England Journal of Medicine*, 1975. 293(15): 735-739.
36. Rachelefsky, G.S., R. Katz, S. Siegel, Chronic sinusitis in the allergic child. *Pediatric clinics of North America*, 1988. 35(5): 1091-1101.
37. Benninger, M.S., Rhinitis, sinusitis, and their relationships to allergies. *American journal of rhinology*, 1992. 6(2): 37-43.

38. Grove, R.C., J.B. Farrior, Chronic hyperplastic sinusitis in allergic patients: a bacteriologic study of two hundred operative cases. *Journal of Allergy*, 1940. 11(3): 271-276.
39. Hisamatsu, K.-i., T. Ganbo, T. Nakazawa, Y. Murakami, G.J. Gleich, K. Makiyama, H. Koyama, Cytotoxicity of human eosinophil granule major basic protein to human nasal sinus mucosa in vitro. *Journal of allergy and clinical immunology*, 1990. 86(1): 52-63.
40. Parsons, D.S., S.E. Phillips, Functional endoscopic surgery in children: a retrospective analysis of results. *The Laryngoscope*, 1993. 103(8): 899-903.
41. Stultz, T., M. Modic, Imaging of the paranasal sinuses, Sinus surgery. Endoscopic and microscopic approaches, Levine H. and Clemente M. (Ed.) 2005, Theme: New York: 64-89.
42. Meloni, F., R. Mini, S. Rovasio ve ark. Anatomic variations of surgical importance in ethmoid labyrinth and sphenoid sinus. A study of radiological anatomy. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 1992. 14(1): 65-70.
43. Mancuso, A.A., W.N. Hanafee, Computed tomography and magnetic resonance imaging of the head and neck. 1985.
44. Smith, M.M., T.L. Smith, The role of CT imaging in rhinosinusitis and the need for a standardized CT reading system. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 2001. 9(1): 17-22.
45. Lund, V., I. Mackay, Staging in rhinosinusitis. *Rhinology*, 1993. 31(4): p. 183.
46. Jones, G.M., Posture. *Principles of neural science*, 2000. 4.
47. Çelebisoy, N., Denge Fizyolojisi. *Otoloji ve Nöro-otoloji*, Çelik O., (Ed.). 1. Baskı, 2013: 85-98.
48. Sterkers, O., E. Ferrary, C. Amiel, Production of inner ear fluids. *Physiological reviews*, 1988. 68(4): 1083-1128.
49. Mazzoni, A., Internal auditory artery supply to the petrous bone. *The Annals of otology, rhinology, and laryngology*, 1972. 81(1): p. 13.
50. Goldberg, M., A. Hudspeth, The vestibular system, *Principles of Neural Science*, Kandel E., Schwartz J., and Jessel T (Ed.). 2000, McGraw Hill, New York: 801-807.

51. Highstein, S., How does the vestibular part of the inner ear work. Disorders of the vestibular system, 1996: 3-11.
52. Akyıldız, N., Kulak hastalıkları ve Mikrocerrahisi 1998. p. 64.
53. Flock, Å., B. Flock, E. Murray, Studies on the sensory hairs of receptor cells in the inner ear. Acta oto-laryngologica, 1977. 83(1-6): 85-91.
54. Blanks, R., I. Curthoys, C. Markham, Planar relationships of the semicircular canals in man. Acta oto-laryngologica, 1975. 80(1-6): 185-196.
55. Parnes, L.S., S.K. Agrawal, J. Atlas, Diagnosis and management of benign paroxysmal positional vertigo (BPPV). Canadian Medical Association Journal, 2003. 169(7): 681-693.
56. Baloh, R.W., V. Honrubia, Clinical neurophysiology of the vestibular system. Contemporary neurology series, 2001. 18: 23-52.
57. Raphan, T., B. Cohen, How does the vestibulo-ocular reflex work. Disorders of the vestibular system. Oxford University Press, New York, 1996: 20-47.
58. Markham, C., R. Baloh, G. Halmagyi, How does the brain generate horizontal vestibular nystagmus. Basic Vestibular Mechanisms: Part 1., 1996: 48-61.
59. Fetter, M., J. Dichgans, How do the vestibulo-spinal reflexes work. Disorders of the vestibular system. Oxford University Press, New York, 1996: 105-112.
60. Kerber, K., R. Baloh, Neuro-otology: I diagnosis and management of neuro-otological disorders, Bradley's Neurology in Clinical Practice. 6th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders. 2012. p:664.
61. Visser, J.E., M.G. Carpenter, H. van der Kooij, B.R. Bloem, The clinical utility of posturography. Clinical Neurophysiology, 2008. 119(11): 2424-2436.
62. Nashner, L.M., J.F. Peters, Dynamic posturography in the diagnosis and management of dizziness and balance disorders. Neurol Clin, 1990. 8(2): 331-49.
63. Larrosa, F., M.J. Durà, A. Cordon ve ark. Prevalence of Aphysiologic Performance on Dynamic Posturography in Work-related Patients. Acta Otorrinolaringologica (English Edition), 2012. 63(3): 187-193.
64. Piirtola, M., P. Era, Force platform measurements as predictors of falls among older people—a review. Gerontology, 2006. 52(1): 1-16.

65. Black, F.O., L.M. Nashner, Vestibulo-spinal control differs in patients with reduced versus distorted vestibular function. *Acta Oto-Laryngologica*, 1983. 96(S406): 110-114.
66. Jackson, C., Dynamic posturography. W: Jackler RK, Brackmann DE, 1994.
67. Diener, H., C. O'Brien, Posturography in the assessment of movement and balance disorders. *Dizziness and Balance Disorders*, 1993: 389-397.
68. Mirka, A., F.O. Black, Clinical application of dynamic posturography for evaluating sensory integration and vestibular dysfunction. *Neurologic clinics*, 1990.
69. Diener, H.-C., J. Dichgans, M. Bacher ve ark. Quantification of postural sway in normals and patients with cerebellar diseases. *Electroencephalography and clinical neurophysiology*, 1984. 57(2): 134-142.
70. Baloh, R.W., K.M. Jacobson, K. Beykirch ve ark. Static and dynamic posturography in patients with vestibular and cerebellar lesions. *Archives of neurology*, 1998. 55(5): 649-654.
71. Uimonen, S., K. Laitakari, H. Kiukaanniemi ve ark. Does posturography differentiate malingerers from vertiginous patients? *Journal of vestibular research: equilibrium & orientation*, 1995.
72. Dimitri, P., C. Wall 3rd, J. Oas,S. Rauch, Application of multivariate statistics to vestibular testing: discriminating between Meniere's disease and migraine associated dizziness. *Journal of vestibular research: equilibrium & orientation*, 2000. 11(1): 53-65.
73. Rubin, W., The use of posturography in neurotologic diagnosis, *Dizziness and Balance Disorders*, Arenberg K (Ed.), 1993, Kugler Publications: Amsterdam: 339-343.
74. Baldwin, S.L., T.W. VanArnam,L.L. Ploutz-Snyder. Reliability of dynamic bilateral postural stability on the Biodex Stability System in older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2004(36).
75. Schmitz, R., B. Arnold, Intertester and intratester reliability of a dynamic balance protocol using the Biodex Stability System. *Journal of Sport Rehabilitation*, 1998. 7: 95-101.

76. Testerman, C., R. Vander Griend, Evaluation of ankle instability using the Biodex Stability System. *Foot & ankle international*, 1999. 20(5): 317-321.
77. Dayhoff, N.E., J. Suhrheinrich, J. Wigglesworth ve ark. Balance and muscle strength as predictors of frailty among older adults. *Journal of gerontological nursing*, 1998. 24(7): 18-27
78. Fitzpatrick, R., D. Burke,S.C. Gandevia, Loop gain of reflexes controlling human standing measured with the use of postural and vestibular disturbances. *Journal of Neurophysiology*, 1996. 76(6): 3994-4008.
79. Kinzey, S.J., C.W. Armstrong, The reliability of the star-excursion test in assessing dynamic balance. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 1998. 27(5): 356-360.
80. Garber, C., Measurement and Evaluation in Human Performance, (Morrow JR Jr, Jackson AW, Disch JG, Mood DP). *Respiratory care*, 2006(1): 77-78.
81. Wilkerson, G.B., A.J. Nitz, Dynamic ankle stability: mechanical and neuromuscular interrelationships. *JSR*, 2010. 3(1).
82. Wilkerson, G., E. Behan, The Advantages of a Dynamic Stability System Compared to a Static Force Plate System for Orthopedic and Musculoskeletal Rehabilitation. Shirley, New York, Biodex Medical Systems, 1994.
83. Watson-Williams, P., Case of labyrinthine vertigo due to sphenoidal and ethmoidal sinusitis. *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 1924. 17(Otol Sect): p. 95.
84. Terracol, J., [Vertigo of sinusal origin.]. *Confinia neurologica*, 1960. 21: 223-224.
85. Kissel, P., R. Grimaud,P. Tenenbaum, Vertigos of sinusal origin. *Revue d'oto-neuro-ophtalmologie*, 1960. 32: p. 170.
86. Appaix, A., [Vertigo of sinusoid origin, apropros of a case.]. *Revue d'oto-neuro-ophtalmologie*, 1958. 31: 438-439.
87. Haid, T., Vertigo originating from inflammation of the paranasal sinuses (the so-called sinugenic vertigo). *Advances in oto-rhino-laryngology*, 1980. 27: 190-197.

88. Lam, D.K., H.P. Lawrence, H.C. Tenenbaum, Aural symptoms in temporomandibular disorder patients attending a craniofacial pain unit. *Journal of orofacial pain*, 2000. 15(2): 146-157.
89. Brookes, G., A.R. Maw, M. Coleman, 'Costen's syndrome'—correlation or coincidence: A review of 45 patients with temporomandibular joint dysfunction, otalgia and other aural symptoms. *Clinical Otolaryngology & Allied Sciences*, 1980. 5(1): 23-36.
90. Tuz, H.H., E.M. Onder, R.S. Kisnisci, Prevalence of otologic complaints in patients with temporomandibular disorder. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2003. 123(6): 620-623.
91. Pekkan, G., S. Aksoy, C. Hekimoğlu ve ark. Comparative audiometric evaluation of temporomandibular disorder patients with otological symptoms. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 2010. 38(3): 231-234.
92. Konishi, R., H. Mitsuhashi, S. Akazawa ve ark. Temporary severe vertigo associated with mandibular nerve block with absolute alcohol for treatment of trigeminal neuralgia. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 1997. 87(3): 699-700
93. Chaturvedi, A., H. Dash, Prolonged vertigo and ataxia after mandibular nerve block for treatment of trigeminal neuralgia. *Journal of anaesthesiology, clinical pharmacology*, 2011. 27(3): p. 386.
94. Kaygusuz, I., T. Karlıdağ, E. Keleş ve ark. [Ear symptoms accompanying temporomandibular joint diseases]. *Kulak burun bogaz ihtisas dergisi: KBB= Journal of ear, nose, and throat*, 2005. 16(5): 205-208.
95. Chole, R.A., W.S. Parker, Tinnitus and vertigo in patients with temporomandibular disorder. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 1992. 118(8): 817-821.
96. Ferendiuk, E., K. Zajdel, M. Pihut, Incidence of Otolaryngological Symptoms in Patients with Temporomandibular Joint Dysfunctions. *BioMed research international*, 2014.
97. Wright, E.F., Otologic symptom improvement through TMD therapy. *Quintessence international (Berlin, Germany)*, 2007. 38(9): 564-71.

98. Vass, Z., S. Shore, A. Nuttall ve ark. Trigeminal ganglion innervation of the cochlea—a retrograde transport study. *Neuroscience*, 1997. 79(2): 605-615.
99. Vass, Z., S. Shore, A. Nuttall ve ark. Direct evidence of trigeminal innervation of the cochlear blood vessels. *Neuroscience*, 1998. 84(2): 559-567.
100. Shore, S.E., Z. Vass, N.L. Wys ve ark. Trigeminal ganglion innervates the auditory brainstem. *Journal of Comparative Neurology*, 2000. 419(3): 271-285.
101. Vass, Z., S.E. Shore, A.L. Nuttall ve ark. Endolymphatic hydrops reduces retrograde labeling of trigeminal innervation to the cochlea. *Experimental neurology*, 1998. 151(2): 241-248.
102. Amodu, E.J., A.J. Fasunla, A.O. Akano ve ark. Chronic rhinosinusitis: correlation of symptoms with computed tomography scan findings. *The Pan African medical journal*, 2014. 18.
103. Gregurić, T., T. Baudoin, D. Tomljenović ve ark. Relationship between nasal septal deformity, symptoms and disease severity in chronic rhinosinusitis. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 2015: 1-7.
104. Alvares, J.B.d.A.R., R. Rodrigues, R. de Azevedo Franke ve ark. Intermachine reliability of the Biodex and Cybex isokinetic dynamometers for knee flexor/extensor isometric, concentric and eccentric tests. *Physical Therapy in Sport*, 2015. 16(1): 59-65.
105. Sherafat, S., M. Salavati, I.E. Takamjani ve ark. Intrasession and intersession reliability of postural control in participants with and without nonspecific low back pain using the Biodex Balance System. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 2013. 36(2): 111-118.
106. Arifin, N., O.N. Abu, A.W. Wan, Intrarater test-retest reliability of static and dynamic stability indexes measurement using the biodex stability system during unilateral stance. *Journal of applied biomechanics*, 2014. 30(2): 300-304.
107. Cug, M., E.A. Wikstrom, Learning Effects Associated With the Least Stable Level of the Biodex® Stability System During Dual and Single Limb Stance. *Journal of sports science & medicine*, 2014. 13(2): p. 387.

108. Arnold, B.L., R.J. Schmitz, Examination of balance measures produced by the Biodex Stability System. *Journal of athletic training*, 1998. 33(4): p. 323.
109. Wiszomirska, I., B. Krynicki, K. Kaczmarczyk, J. Gajewski, The impact of functional training on postural stability and body composition in women over 60. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 2014.
110. İnanır, A., S. Okan, B. Filiz, Ankilozan Spondilitli Hastalarda Postüral Denge ve Düşme Riskinin Değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 2013. 38(1): 86-91.
111. Aydoğ, E., R. Depedibi, A. Bal, E. Ekşioğlu, E. Ünlü, A. Cakci, Dynamic postural balance in ankylosing spondylitis patients. *Rheumatology*, 2006. 45(4): 445-448.
112. İnanır, A., S. Okan, E. Yıldırım, Romatoid Artritli Hastalarda Postüral Denge ve Düşme Riskinin Değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, (2013). 38(1).

7. EKLER

EK 1: Hasta grubu tüm verileri

Ha sta No	Yaş ve cinsi yet	KRS /NP	VK İ	VAS skoru					LM	Deng esizli k	Denge Testi Sonuçları			
				B. T.	B. A.	G. A.	Y. A.	K .			G Sİ	AP Sİ	M LS İ	Düş me Ris ki
1	22, E	NP	25, 51	8	6	4	2	1 0	5		0, 3	0,3	0,1	1,2
2	56, K	NP	23, 53	3	7	0	3	0	17		2, 6	2	1,2	3,4
3	28, E	NP	24, 22	8	7	5	7	1 0	18		0, 4	0,3	0,2	0,5
4	28, K	NP	26, 25	7	8	7	6	1 0	19		0, 6	0,4	0,2	5,1
5	55, K	NP	28, 28	6	7	7	3	5	8	+	2, 3	2,1	0,7	3,5
6	21, E	KRS	22, 40	10	5	4	8	2	11		1, 7	1,1	1,1	2
7	51, E	NP	22, 30	6	6	2	3	5	6		0, 4	0,3	0,2	1
8	50, E	NP	27, 54	7	3	5	3	8	21		0, 7	0,6	0,3	2,1
9	53, E	NP	28, 37	5	5	2	3	7	7		0, 6	0,6	0,2	1,4
10	20, K	NP	25, 80	7	3	3	6	2	8		0, 3	0,3	0,1	0,6
11	36, K	KRS	27, 63	7	5	7	7	5	6		0, 5	0,4	0,3	3,3
12	53, E	NP	33, 95	3	3	7	5	3	12	+	0, 6	0,4	0,4	7
13	55, K	KRS	22, 58	9	8	5	0	2	22		1, 5	0,7	1,3	1,9
14	48, E	NP	29, 32	5	6	5	0	8	12		1, 8	1,1	1,1	3,8
15	34, K	NP	27, 18	5	7	8	5	7	12	+	0, 6	0,4	0,3	1,6

EK 1 (devamı): Hasta grubu tüm verileri

16	49, K	NP	29, 21	7	3	3	3	5	6		1, 4	1	0,7	3
17	55, E	NP	27, 28	8	8	3	0	8	20		0, 3	0,3	0,2	1,7
18	42, E	NP	32, 98	7	0	3	0	5	15		0, 4	0,3	0,2	2
19	46, K	KRS	43, 71	3	3	10	3	0	8		0, 5	0,3	0,3	2,9
20	48, E	NP	25, 22	5	4	3	0	9	17		0, 5	0,4	0,2	1,6
21	42, K	NP	27, 88	5	3	7	2	7	10		0, 5	0,5	0,2	2,6
22	22, E	NP	26, 25	9	8	3	2	1	12		0, 6	0,5	0,2	1,4
23	52, K	NP	25, 65	10	7	7	0	0	11		1, 2	0,7	0,8	5,1
24	54, E	NP	26, 52	7	0	0	0	0	21		0, 5	0,5	0,1	2,7
25	45, K	KRS	32, 34	7	10	8	4	8	5		0, 8	0,8	0,1	4,3
26	30, K	KRS	34, 37	9	2	10	9	0	14	+	0, 4	0,3	0,1	4,6
27	44, K	NP	28, 04	5	5	3	9	0	12		1, 7	1,6	0,3	3,6
28	30, E	KRS	26, 33	4	3	0	6	1	14		0, 2	0,1	0,1	1,1
29	36, E	NP	28, 70	7	9	8	3	5	18		0, 8	0,7	0,3	5,4
30	33, E	NP	24, 11	7	3	1	3	9	14		0, 3	0,2	0,2	1,2
31	40, K	NP	32, 05	8	5	2	2	1	7		0, 3	0,2	0,1	2,7
32	25, K	KRS	24, 97	6	0	3	3	0	13		0, 3	0,2	0,2	0,5
33	49, E	NP	25, 79	5	0	0	4	7	11		0, 4	0,3	0,2	1,3
34	45, K	KRS	20, 69	3	0	2	0	8	7	+	0, 5	0,4	0,2	0,5
35	51, E	NP	27, 54	5	0	0	0	5	10		0, 4	0,4	0,1	2,1
36	43, K	NP	27, 58	7	3	0	5	0	20		0, 7	0,6	0,3	1,8
37	26, E	NP	24, 22	9	3	5	8	7	13	+	0, 4	0,3	0,1	1,1

EK 1 (devamı): Hasta grubu tüm verileri

38	45, E	NP	28, 37	3	8	8	0	0	13	+	0, 5	0,4	0,2	1,4
39	48, K	NP	31, 22	10	3	5	3	0	23		0, 8	0,6	0,4	2,2
40	51, E	NP	29, 387	7	8	3	0	9	12		0, 8	0,4	0,5	1,8
41	25, K	NP	22, 80	10	10	7	5	0	19		0, 8	0,3	0,6	0,6

Kısaltmalar: E, erkek; K, kadın; KRS/NP, kronik rinosinüzit/nazal polip; VKİ, vücut kitle indeksi; VAS, vizüel analog skala; B.T., burun tıkanıklığı; B.A., burun akıntısı; G.A., geniz akıntısı; Y.A., yüzde ağrı; K., koku alamama; LM, lund-mackay skoru; GSİ, genel stabilite indeksi; APSİ, anterior-posterior stabilite indeksi; MLSİ, mediolateral stabilite indeksi.

EK 2: Kontrol grubunun tüm verileri

No	Yaş ve cinsiyet	VKİ	Denge testi sonuçları			Düşme Riski
			GSİ	APSİ	MLSİ	
1	37, K	27,96	0,9	0,8	0,2	4,2
2	45, K	31,95	0,4	0,2	0,3	2,1
3	29, E	33,05	0,6	0,4	0,3	1,6
4	54, E	33,46	1,8	1,8	0,2	4,7
5	40, K	29,29	0,3	0,1	0,1	1,9
6	51, E	23,82	0,4	0,3	0,3	1
7	53, K	27,34	0,7	0,3	0,6	3,1
8	41, E	26,44	0,5	0,4	0,2	1,3
9	32, K	28,39	0,4	0,2	0,4	2,8
10	41, K	30,02	0,6	0,3	0,4	2,8
11	44, K	33,77	0,6	0,4	0,3	1,7
12	50, K	36,75	1,4	1,3	0,4	3,2

EK 2 (devamı): Kontrol grubunun tüm verileri

13	54, K	28,72	0,6	0,5	0,3	2,3
14	42, E	26,85	0,4	0,3	0,1	2,3
15	35, E	23,78	0,6	0,5	0,2	2
16	38, E	27,63	0,6	0,5	0,3	2,3
17	49, E	26,17	0,4	0,3	0,2	1,4
18	52, K	34,66	0,4	0,4	0,1	3,2
19	40, E	25,35	0,3	0,3	0,1	2,8
20	42, E	27,54	0,4	0,4	0,1	3,4
21	38, E	26,98	1,1	0,9	0,5	3,1
22	50, E	31,02	0,7	0,7	0,2	4
23	47, E	28,08	0,4	0,2	0,3	1,3
24	26, E	32,56	0,4	0,3	0,2	1,7
25	37, K	24,034	1,1	0,8	0,6	1
26	40, E	31,19	0,4	0,3	0,2	2,1
27	31, E	33,30	0,4	0,3	0,1	2,9
28	35, E	26,34	0,4	0,3	0,2	0,9
29	23, K	22,77	0,4	0,3	0,3	1
30	35, K	24	0,4	0,3	0,2	1,4
31	55, E	28,98	0,4	0,4	0,1	4,3
32	39, E	29,66	0,3	0,3	0,1	2,3
33	40, E	26,59	0,2	0,2	0,1	2
34	44, K	30,11	0,7	0,6	0,2	4,7
35	34, E	26,52	1,8	1,8	0,2	2,1
36	39, K	24,23	0,6	0,3	0,4	2,8
37	47, K	26,72	0,6	0,4	0,3	1,7

Kısaltmalar: E, erkek; K, kadın; VKİ, vücut kitle indeksi; GŞİ, genel stabilite indeksi; APSİ, anterior-posterior stabilite indeksi; MLSİ, mediolateral stabilite indeksi,