

T e t r a x

Tetrax Hekim Rehberi



*Yazılım Versiyonu 5.0/15.0
DUM 0062 Revision 01*





Not: Bu dökümandaki bilgiler gizli olup tescillidir. Müşterilere verilir ve Sunlight Medical Ltd'nin belirlediği yetkili temsilciler tarafından (Çağlar Özel Sağlık Hiz.) kullanılır.

© 2004 Sunlight Medical Ltd.

Sunlight Medical Ltd'nin kalite kontrol yönetimi kalite yönetim standartlarıyla ISO-9001, ISO-13485:2003, ISO 13485:1996-CMDCAS, MDD 93/42/EEC and FDA QSR uyumludur.

Sunlight Medical Ltd.
5 Tuval Street
P.O. Box 25222
Tel Aviv 61251, Israel
Tel. +972 (3) 684-2626
Fax. +972 (3) 684-2627

İletişim Bilgisi

Müşteri memnuniyeti bir Çağlar Özel Sağlık Hizmetleri önceliğidir. Size en iyi şekilde hizmet verebilmemiz, en faydalı ürün ve desteğimizi sağlayabilmemiz için lütfen düşünce ve tekliflerinizi aşağıda belirtilen adres ve telefon numaralarına iletiniz.

Türkiye:

Trabzon Ofis :
Çağlar Özel Sağlık Hizmetleri
Kahramanmaraş cd. Ticaret mektep sokak. Ustameroğlu apt.
No :9 D :7/A 61040

Te l: +90 462 326 99 31

Fax :+90 462 326 99 32

e-posta: info@caglarmedical.com

İstanbul Ofis:

Tel : +90 216 469 55 05

Faks : +90 216 469 55 07

e-posta: info@caglarmedical.com

Europe:

Sunlight Medical (Deutschland) GmbH
Prielmayærstrasse 3
80335 Munich
Germany

Te l: +0180-974-9099

e-mail: support@sunlightnet.com

Israd:

Sunlight Medical Ltd.
5 Tuval Street
P.O. Box 25222
Tel Aviv 61251
Israd

Te l: +972 (3) 684-2626

Fax: +972 (3) 684-2627

e-mail: support@sunlightnet.com

İçindekiler

1 Duruş grafiği ve Tetrax	1-1
1-1 Duruş grafiği.....	1-1
1-2 Tetrax sistemi için doktor rehberi.....	1-1
2 Ölçüm Parametreleri	2-1
2-1 Tetrax ölçüm parametreleri.....	2-1
2-2 Düşme İndeksi.....	2-11
2-3 Normalden negatif sapmalar.....	2-12
3 Hasta raporu sonuçlarının görüntülenmesi	3-1
3-1 Sonuç analiz prosedürü.....	3-1
3-2 Duruş raporu ekranı.....	3-1
3-3 Düşme indeksi değerlendirilmesi.....	3-4
4 Duruş raporu ekranının analizi	4-1
4-1 Genel denetim.....	4-1
4-2 Ağırlık dağılımı ve senkronizasyonlar.....	4-3
4-3 Fourier Spektrumu.....	4-3
4-4 Denge.....	4-4
4-5 Düşme indeksi.....	4-5
4-6 Aşırı yorgunluk bitkinlik.....	4-5
5 Örnek Tetrax sonuçları	5-1
5-1 Merkezi Vestibüler bozukluklar.....	5-1
5-2 Periferik Vestibüler bozukluklar.....	5-2
5-3 Periferik Vestibüler bozukluklara karşı merkezi vestibüler bozukluklar.....	5-3

5-4 Ortopedik problemler.....	5-4
5-5 Darbe, çarpma.....	5-6
5-6 Whiplash.....	5-7
5-7 Duruş salınımlarının kasıtlı simülasyonu.....	5-9
5-8 Tedavi sonuçlarının Tetrax ile monitör edilmesi.....	5-10

6 Referanslar

6-1

6-1 Tetrax referansları.....	6-1
------------------------------	-----

Whiplash(WI): Araba kazasında kafa ve omurganın şiddetle sarsılmasından ileri gelen travmatik hasar

1.1 Duruşgrafiği

Tetrax hastanın denge ve onun kullandığı mekanizmayı analiz eden bunu yaparkende duruşgrafiği(posturography) denen bilim dalını kullanan bir sistemdir.

İnsanlar günlük yaşantılarında ayakta dururken ve yürürken dengelerini korumak için salınımları kullanırlar. Buna duruş salınımı denir.Sağlıklı kişiler normal olarak öne ve arkaya doğru sallanmaya alışkındırlar. Ancak çeşitli sağlık problemleri kişilerin normal olmayan biçimde sallanmalarına ve başka denge problemleri göstermelerine sebebiyet verir. Genellikle denge problemi olan kişiler yan taraflarına doğru salınırlar.Böyle bir kişinin düşme riski çok yüksektir.

Duruşgrafiği hastanın bir platform üzerindeki ayaklarının verdiği basınç değişimi olarak ifade edilir.Platform üzerindeki çeşitli ekzersizler ve farklı pozisyonlar hasta ayağının uyguladığı basıncın değişimine sebebiyet verir.Değişik pozisyonlara olan reaksiyonlar,açık/kapalı göz pozisyonu,platformun hareket etmesi yada değiştirilmesi veya farklı baş pozisyonları çeşitli durumlara maruz kalan hastanın dengesinin ölçümünde kullanılır.

1.2 Tetrax Sistemi İçin Hekim Rehberi

Bu rehber size Tetrax sistemini tanıtmak için kliniksel açıdan bir bakış sağlar,sistem dengeyi nasıl ölçer anlaşılmasını kolaylaştırır ve denge ölçüm sonuçlarına göre bozuklukların nasıl teşhis edileceğini gösterir.

Tetrax sistemi iki konfgürasyondan ibaettir.

• **Tetrax Ayrıntılı Denge Değerlendirmesi (ABC),**

temel denge ve düşme riski sonuçları yanında detaylı normatif ve normatif olmayan grafiklerle, COP (basınç merkezi) analizleri, normatif analiz grafikleri, Fourier dönüşüm grafikleri ve daha fazlasından ibarettir. Diğer ABC sistem değerlendirmeleri Tetrax kullanıcı kitabında tanımlanmıştır.

• **Tetrax Düşme İndeksi Değerlendirmesi (FIA),**

duruş raporunda ifade edilen hastanın düşme riskini verir ve dengesi hakkında sayısal sonuç içerir. Duruş raporu, Sayısal nom tablosu, ve düşme indeksi sonuçları hekim rehberinde ve kullanıcı kitabında mevcuttur. ABC konfigürasyonunda var olan bir takım grafikler FIA konfigürasyonunda bulunmamaktadır.

Tetrax sistemi şunları içerir:

1. Dört adet denge noktası platformu. Hasta ayakta olarak ayakları her iki platformda paralel

olacak şekilde her zamanki duruşunu yapar öyleki her bir ayağın topuk ve ayak parmağı bölgesi dört adet denge noktasına karşılık gelir.

2. Bu bilgilerin ölçümü ve değerlendirilmesi için PC tabanlı

tescilli yazılımı içeren bir programın kullanılmasıyla denge değerlendirme sonuçları elde edilir.

Sistem denge ve duruş sınımlarını değişik pozisyonlarda ölçerek, bunları kişinin denge sistemine etki eden vücut mekanizmalarını belirlemede kullanılır. Tablo 2.1, de "Tetrax ölçüm pozisyonları" nı görebilirsiniz. Sayfa 2-1 de ise çok daha fazla detaylı bilgi vardır. Cihaz denge değerlendirme sonuçlarına göre düşme riskini de vermektedir.

Tetrax sisteminin benzerlerinde olmayan başka bir avantajı da ayakların topuk ve parmak bölgelerinin basınçlarını ölçmesidir. Bunun faydası ise bu bölgelerin kendileri arasında etkileşimde olmalarıyla çeşitli denge problemlerinin anlaşılmasında anahtar rol oynamalarıdır.

Tetrax Düşme İndeksi yeni bir parametre olarak,

denge değerlendirmesinde doktora çok yararlı ek bilgi verir ve denge problemlerinin sonucu olarak ortaya çıkan düşme riskinin kesin ve doğru teşhisini sağlar. Sunlight Omnisense ile beraber kullanılmasıyla kemik kalitesinde değerlendirilerek ,Tetrax sistemi özellikle yaşlı nüfus için ayrıntılı kırık riski değerlendirmesi sağlar.

Düşme indeksi, doktorlara ve sağlık profesyonellerine potansiyel düşme riskinin belirlenmesinde ve hastalara kliniksel müdahalelerin bulunabilmesinde fayda sağlar artı düşme sebebiyle olan yaralanmaları önler.İlgili literatürlerde göstermiştir ki tıbbi müdahaleler ve rehabilitasyon programları düşen ileri yaşlı insanların kliniksel ve ekonomik getirilerinde çok önemli rol oynamaktadır.

Düşme riskine ek olarak Tetrax cihazı düşmeyle sonuçlanan risk faktörlerinin tanımlanmasında ve fonksiyonel kapasite yetersizliklerinin altında yatan sebeplerin keşfinde teşhisler sağlar. Dahası tedavi esnasında hastanın monitör edilmesini böylelikle elde sayısal ve objektif bir raporun olmasını sağlar.

Gerekli olan hastalar için Tetrax sisteminin mevcut avantajları düşme riskinin değerlendirilmesi ve dengeye etki eden farklı bozuklukların tanımlanmasıyla beraber monitör edebilme özelliği vazgeçilmez bir araç olmaktadır.

2.1 Tetrax Ölçüm Parametreleri

Tetrax cihazının dört temel tip parametresi mevcuttur ve seçilen Norm dosyalarına uygun normal parametreler ile karşılaştırılarak analiz edilir ve ekranda gösterilir.

1.Genel Denge

2.Duruş salınımlarının Fourier dönüşümü

3.Ağırlık yüzdesi ve ağırlık dağılım indeksi

4.Ayağın topuk ve parmak arası,sol ve sağ ayak arası senkronizasyon basınç patemleri

Bu dört ölçüm parametresi hastanın denge ve düşme riskinin hesaplanmasında kullanılır.

Bu parametreler sekiz farklı Tetrax pozisyonunda ölçülür.Aşağıda bu pozisyonlar tanımlanmıştır:

Table 2.1 Tetraxölçüm pozisyonları

Pozisyonlar için prosedürler;

NO - Normal pozisyon,gözler açık, katı yüzey

Hastayı denge platformları üzerinde kollar yanda yüz ileri bakar pozisyonda durdurun.Hasta gözler açık ileride bir noktaya bakar durumda olsun.

Bu pozisyon temel bir pozisyondur ve referans olarak sıkça kullanılır.Elde edilen parametreler hastanın daha stresli olduğu pozisyonlarla karşılaştırılır.

Pozisyon için prosedür

NC - Normal pozisyon, gözler kapalı

Hastayı denge platformları üzerinde kollar yanda yüz ileri bakar pozisyonda durdurun.Hastanın gözler kapalı olmalıdır.

Bu pozisyon görmenin denge üzerindeki etkilerini açığa çıkarır.

PO – Gözler açık, yastık üzerinde

Hastayı köpük-lastik yastıkların üzerinde yüz ileri doğru kollar yanda ayakta durdurun.Gözler açık karşıda bir noktaya odaklı olsun.

Köpük–lastik pedleri somato-sensory sistem kısıtlar.Bu durumda görme duygusu kritik bir hal alır.

PC – Gözler kapalı, Yastık üzerinde

Hastayı köpük-lastik yastıkların üzerinde yüz ileri doğru kollar yanda ayakta durdurun.Gözler kapalı.

Görsel ve somato-sensörler kısıtlanmıştır yani vestibüler stres altındadır.Bu testteki negatif sonuçlar genellikle vestibüler zayıflığın göstergesidir.

HR–Baş sağa çevrilmiş ve gözler kapalı

Hastayı denge platformu üzerinde kollar yanda ayakta durdurun.Hastanın gözleri kapalı olmalı ve başı 45 derece sağa çevrilmeli.

Pozisyon için prosedür

**HL – Baş sola dönük
Ve gözler kapalı** Hastayı denge platformu üzerinde kollar yanda ayakta durdurun.Hastanın gözleri kapalı olmalı ve başı 45 derece sola çevrilmeli.

Genellikle bu pozisyon ve bir öncekinde duruş yanıtlan normal insanlarda aynıdır.Farklı olması yada aralarında sapma göstermesi bir problemin habercisidir.

**HB – Gözler kapalı,
Baş 30 derece arkaya
eğilmiş** Hastayı denge platformu üzerinde kollar yanda ayakta durdurun.Hastanın gözleri kapalı olmalı ve başı arkaya doğru 30 derece eğilmeli.

*Bu pozisyon özellikle merkezi ve periferel vestibüler sistemin bozukluklarının etkisindedir .
Baş arkaya eğildiğinde ortopedik açıdan hastanın dengesi arka topuklara ve alt omurlara bağlıdır.*

**HF – Gözler kapalı,
Baş öne doğru 30
derece eğiki** Hastayı denge platformu üzerinde kollar yanda ayakta durdurun.Hastanın gözleri kapalı olmalı ve başı 30 derece çene üzerine eğilmeli.

Bu pozisyon merkezi ve periferel vestibüler sistemin baskı altında olduğu pozisyonudur.Ortopedik açıdan denge üst omurlarda ve boyun üzerindedir.

2.1.1 Genel Denge

Tanım

Tetrax tarafından ifade edilen genel denge ve denge indeksi,dört plaka üzerindeki salınımın miktarı ve adayın sağlam duruşunun göstergesidir.

Tetrax tarafından ölçülen denge indeksi(Stability Index) duruş salınımının miktarını ifade eden gerekli bir matematiksel sayısal sonuçtur.Tetrax denge indeksi hastanın kliniksel olarak görülemeyen duruş bozukluklarının, kontrollerinin ve telafilerinin tetrax parametrelerinde görülen değişimlerinin sayısal ifadesidir.Deneysel çalışmalarda dökümente edildiği gibi Tetrax Denge indeksi; “salınım alanı”,salınım uzunluğu,”“Salınım hızı,”ve “ağırlık merkezinin yer değiştirmesi,” vb. Gibi diğer duruşgafiği cihazlarında yapılan ölçümlerle oldukça fazla korelasyona sahiptir.

Bu indeks kişinin ağırlık ve boyunada bağımlı değildir.

Yorum

Daha yüksek bir değer, kişinin daha yüksek dengesizliğine delalet eder.Düşük değeri ise yüksek dengeye ve kararlılığa işaret eder.

Genel denge indeksi normun altındaki standart sapmaların 1.0' den normunun üzerindeki standart sapmaların 1.5' e kadar değerleri arası normal sınırlar içinde olduğu düşünülür.Tabii bu arada diğer ölçüm sonuçlarında bu sınırlar içinde olması gerekmektedir.Ancak diğer parametrelerde sapma varsa bu durum genel dengeyi bozacak anlamına gelmez.

1.5 ve 3.0 arasındaki norm üzerindeki standart sapmalar sınır sonuçlar olarak kabul edilir.3.0 ün üzerindeki genel denge sonuçları hasta ile yakından ilgilenilmesi,doktorun diğer Tetrax parametrelerini de kontrol etmesini ve diğer diognastik testleride yapmasını gerektirmektedir.Bunların sonucunda dengeye etki eden unsurlar belirlenir.

2.1.2 Fourier Dönüşümü

Tanım

Fourier dönüşümü herhangi bir sinyal tipi ve orijinine bağlı olmaksızın bütün dalga sinyallerine uygulanabilen matematiksel bir formüldür. Fourier dönüşüm sonuçları çizilirken, Fourier grafiğinin x eksenini Hz olarak atan biçimde frekans bandını, y ekseninde sinyal yoğunluğunu gösterir. Bu yoğunlukta duruş salınımlarının yoğunluğudur. Başka bir deyişle Fourier dönüşümü farklı frekanslardaki duruş salınımlarının yoğunluğunu (genliğini) göstermektedir.

Burada şu not edilmelidir ki duruş salınım dalgalarının frekans spektrumunu 0.01 - 3 Hz. arasında değişmektedir.

Tetrax duruş salınımlarının Fourier Spektrumunu aşağıdaki gibi bölümlere ayırır;

1. Alçak frekanslar - 0.1 Hz altında
2. Alçak orta frekanslar 0.1 - 0.5 Hz
3. Yüksek orta frekanslar 0.5 - 1.00 Hz
4. Yüksek frekanslar - 1.00 Hz üzerinde

Bu frekans değerleri daha küçük değerlere bölünebilir ve sekiz farklı frekans bandı elde edilir.

1. F1 = 0.01 - 0.1 Hz
2. F2 = 0.1 - 0.25 Hz
3. F3 = 0.25 - 0.35 Hz
4. F4 = 0.35 - 0.50 Hz
5. F5 = 0.50 - 0.75 Hz
6. F6 = 0.75 - 1.00 Hz
7. F7 = 1.00 - 3.00 Hz
8. F8 = 3.00 Hz ve üzeri

Hasta sonucu her bir frekanstaki dalganın genliği yani büyüklüğü olarak bulunur.

Yorum

Normal duruş performansı yaklaşık olarak 0.1 Hz civarında olan alçak frekans taki genlik değişimi olarak görüldür. Buda tamamen görsel vestibüler otolitik ve birtakım duruş geri besleme mekanizmaları tarafından kontrol edilir. Bu alçak frekans salınımda normal duruş dengesinin sağlanması için gereklidir ve tamamen normal bir sonuçtur. Yani sağlıklı kişilerde minimum efor ve stres ile denge sağlanmaktadır.

Yukarıda bahsedilen alçak frekans salınımı dengeyi sağlamada yeterli olmazsa, alçak orta frekans salınımları tetiklenir yani 0.3 Hz civarında salınımlar başlar. Bu şekildeki benzer salınımlar vestibüler problemlerin yanında alkol etkilerinin, aşırı yorgunluğun ve fiziksel bitkinliğin neticelerinde görüldür.

Yüksek orta frekans (0.5-1.0 Hz) bölgelerindeki salınımlar ise aşağı sırt ve spine omurga bölgelerinin aracılık ettiği somato sensörlerin reaksiyonunun hareketliliğni gösterir.

Yüksek frekans salınımları (1.0 Hz üzerindeki) genellikle merkezi sinir santal (central nervous system) sisteminin problemlerine işarettir. Bu da kendisini komple bir duruş titremesi olarak gösterir.

Fourier Harmoni İndeksi

Fouier spektrumundaki sarpmaları ve dalgalanmaları gözlemlemeye ve yorumlamaya ek olarak sekiz adet Tetrax frekansının regresyon patemlerini (istatistiksel analiz metodu) çıkarmakta mümkündür. Tetrax programı duruş performansının fourier genlik değerlerini matematiksel olarak hesaplanmış regresyon eğni siyle karşılaştırır ve beklenen ideal olan regresyon katsayılarıyla toplanan veriler arasındaki farkları değerlendirir.

Normal insanlarda bu değerler 0.90 - 0.99 arasında değişir. Duruş problemlerinde bu değerlerde sapma ortaya çıkacak, 0.70 ve altına doğru azalma olacaktır. Bu spektral patem Fourier Harmoniği olarak gösterilir katsayıları da Fourier Harmoni İndeksi olarak (FHI) ifade edilir. Bu indeks normal standart genlik sapmalarından tamamen bağımsızdır. Bu genlik sapmaları ve hamoni arasında dört adet mantıksal kombinasyon mevcuttur;

1. Genlik normal sınırdadır ve harmoni normal
2. Genlikte sapma var, harmoni normal değil
3. Genlikte sapma var, harmoni normal
4. Genlik normal sınırdadır, harmoni normal değil

Kombinasyon 1 normaldir fakat diğerleri herhangi bir denge problemini gösterir. Kombinasyon 2 birçok denge ve duruş problemlerinde görülür. Kombinasyon 3 yaralanma simülasyonlarında (taklitlerinde) görülebilir. Kombinasyon 4 orta ve hafif şiddetteki sırt problemlerinde görülür.

2.1.3 Ağırlık dağılımı

Tanım

Ağırlık dağılım ölçümleri dört ayak platformu üzerindeki ağırlığın yüzde olarak dağılımı diye ifade edilir ve açıklayıcı bilgi sunar. Sol ve sağ ayak arasındaki simetrik olmayan dağılımlar topuklar, parmak bölgeleri ve bunların çapraz etkileşimleri ağırlık dağılımlarında gözlemlenir.

Başka bir parametrede Ağırlık Dağılım İndeksi'dir. (Weight Distribution Index -WDI), Ağırlık dağılımının 25% ortalama sapmasının karesi olarak hesaplanır.

Yorum

Normal hastalardaki ağırlık dağılım sonuçları her bir platform için %25'e yakındır. Yüksek bir WDI, (her bir plakadaki dağılımın karşılaştırılması ile elde edilir) dört ayak platformu üzerinde her birinin ağırlık yüzdesinin uyumsuzluğu demektir. Teorik olarak WDI'nin alt limiti sıfırdır.

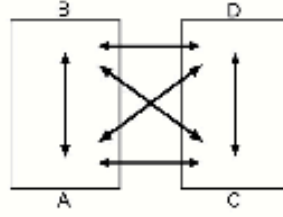
Yüksek WDI bir patolojinin göstergesidir. Ancak sıfıra yakın değerler maksimum bir duruş kararlılığının göstergesidir. Sıklıkla kompanse edici denge mekanizmaları tarafından üretilir. Ters olarak WDI'deki yüksek değerler farklı ayak bölümlerindeki ortopedik problemlerin işaretidir. Bazı durumlarda bir ayakta olan problem sebebiyle hasta bunu kompanse etmek ve acısını dindirmek için diğer ayağına fazla yüklenir fakat bu durumda yüklenen yani sağlam olan ayakta acı hissedilir. Halbuki bu ayak sağlamdır.

2.1.4 Senkronizasyonlar

Tanım

Vücut osilasyonunun karakteristiği dört ayrı taramayla ortaya çıkarılabilir. Yani iki topuk ve iki parmak bölgesinin bastığı plakalardan üretilen basıncın incelenmesi yeteneğine sahip TetraX sistemi, bu platformlar arasındaki dalga paternlerinin korelasyonunu hesaplayabilir. (A, B, C, ve D şekil 2.1 de görüldüğü gibi, "Şematik Diyagram: altı adet Senkronizasyon ölçümleri," sayfa 2-9). Bu karşılaştırma 6 adet ölçüm sonucu olarak elde edilir. Topuklar ve parmak bölgelerinin kendi aralarında ve birbirleriyle çarpaz olarak etkileşimleri vardır. Mümkün olan senkronizasyon parametreleri aşağıda görüldü gibidir.

Şekil 2.1 şematik diyagram: 6 adet senkronizasyon ölçümü

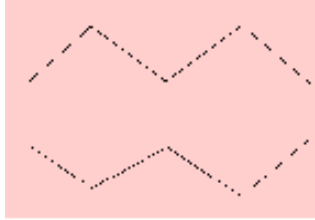


Yorum

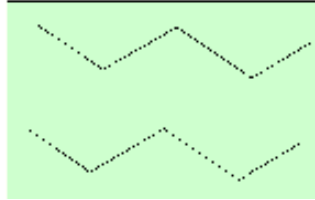
Bu tarama çiftlerinin karşılaştırılması simetrik olarak biribininin tamamen tersi olan tıpkı ayna görüntüsündeki gibi sonuç verir yada tamamen paralel ve benzer dalga paternleri görüntüsü olarak elde edilir. Birinci ifademizde ;bir dalgadaki yüksek genlik aynı oranda diğer ilişkili dalgada düşük genliğe sebep olacaktır. İkinci ifademizde ise bir dalgadaki yüksek genlik diğer ilişkili olan dalgada da yüksek genliğe sebep olabilir. İşte ilk söylenen patem “telafi edici senkronizasyon,, ikincisi ise “benzer hareketli senkronizasyon ,, olarak gösterilir.

Şekil 2.2 Ayna görüntüsü ve paralel senkronizasyon paternleri

*Ayna görüntüsü
(telafi edici)
senkronizasyon*



*Paralel (benzer hareketli)
senkronizasyon*



Normal insanlarda topuk ve pamak bölgeleri arasındaki taramalar telafi edici bir patern gösterir. Topukların kendi arasındaki ve pamak bölgelerinin kendi aralarındaki taramalar ise -benzer hareketli- senkronizasyon paterni gösterir. Yine karşılıklı yani çarpaz ayak bölümleri aralarında -telaf edici- patern gösterir.

Yukarıda bahsedilen etkileşimler “senkronizasyon indeksleri” olarak ifade edilir ve -1000 (mükemmel telafi edici özellik- her bir iki platform birbirinden tamamen farklı dalga paternleri gösterir) ile +1000 (mükemmel benzer hareket-her iki platform tamamen aynı paternleri gösterir) arasında değişir. Ortalama normal değer 700 civarındadır. Düşük değerler bir patolojiye işaret eder.

Normal bir kişi için aynı ayaktaki topuk ve parmakların senkronizasyonu (AB, CD) negatif senkronizasyon değerinde (ayna görüntüsü) sonuçlanır. Normal bir kişi için sol ve sağ ayak plakaları arasındaki (AC, BD) senkronizasyon pozitif senkronizasyon değerinde (paralel patern) oluşur.

Sonuç olarak bu değer ayak bölgelerinin karşılıklı etkileşimleri sonucu oluşan motor aktivitelerinin karşılığıdır.

Sıfıra yakın değerler (200 ve daha az) senkronizasyon bozukluğunu gösterir. Bu da hastanın pedal çevirme duruş kontrolü mekanizmasının bozuk olduğunu gösterir.

Böyle bozuklukların sebebi;

- **periferik (diz yada ayak bileği yaralanmaları) veya belkemiği merkezi yaralanmalarda**
- **merkezi sinir sistemi hastalıklarında (beyincik yada beyin)**
(yanı felç durumlarına sebebiyet veren)

Sadece senkronizasyon değerlendirmesiyle teşhis konulamaz. Fakat diğer duruş parametrelerinin denetlenmesiyle beraber iyi sonuç verir ve klinik gözlemlerde kullanılır.

Senkronizasyonun yüksek değerleri (yaklaşık 1000) duruş kararlılığının yüksek olduğunu belirtir ve bazende yanlara olan salınım taklitlerinde görülür. Zıt değerler yani topuk-parmak pozitif senkronizasyonları ve topuk-topuk, parmak-parmak negatif senkronizasyon değerleri aşırı yana salınımlara işaret eder.

2.2 Düşme İndeksi

Düşme indeksi sonuçları tescilli bir algoritma tarafından hesaplanır. Öyleki bu algoritma hasta denge sonuçlarına ve parametrelerine farklı ağırlıkta yer vererek hesaplama yapar.

Düşme indeksi sonuçları düşme riskini üç kategoriye böler. Hastalar kendilerine uygun düşen kategoriye göre önlemlerini doktorlarına danışarak almalarıdır.

- **Düşük düşme riski (düşme indeksi grafiğindeki yeşil bölüm)**

–Bu gruba düşen hastalar düşük bir riske sahiptir. Önceden önlem almasına gerek yoktur.

- **Orta düşme riski (düşme indeksi grafiğindeki sarı bölüm)**

–Bu gruptakiler orta seviyede bir riske sahiptirler ve düzenli olarak egzersiz yapmalı yürürken ve koşarken dikkatli olmalarıdır. Ek olarak kaygan yüzey ve mesela banyoda tedbir almalarıdır.

- **Yüksek düşme riski (düşme indeksi grafiğindeki pembe bölüm) –**

Bu gruptaki hastalar yüksek düşme riskine sahiptirler ve medikal check up yaptırmalarıdır. Ek olarak düşmeyi engelleyen önlemler almalarıdır;

- **Dengeyi artırıcı egzersiz yapmalı**

- **Evde tökezlene yapabilecek eşyaları düzenlemeliler. Banyoda ve riskli yerlerde tutucular yapmalarıdır.**

- **Yürüyüş yaparken potansiyel tehlikeleri atlatmak için bir arkadaş edinmeli.**

- **Yürümeye yardımcı olan eşyalar örneğin baston kullanmalarıdır.**

Doktor düşme riski indeksini ve kemik kalitesi bilgisini kullanarak egzersiz programlarına, beslenme rejimlerine, denge sağlayıcı yardımcı aletlerin kullanımına karar verebilir. Hastaya ameliyatla müdahale yapılması, denge ve vücudun alt kesimlerinin güçlendirilmesi için yapılan egzersizler, ev yaşam alanını düzenleme, yürürken baston gibi yardımcıları kullanma özellikle yaşlı hastaların yaşam kalitesini artırabilir ve daha uzun süre devam ettirebilir.

2.3 Normal sonuçlardan negatif sapmalar

Bütün elde edilen parametrelerdeki pozitif sonuçlar duruş zayıflığını göstermesine rağmen, belirgin negatif sapmaların ise mutlaka daha iyi yada normalin üstünde bir patern gösterdiği anlamına gelmemektedir. Gerçekte negatif sonuçlar (Çıktı raporunda küçük siyah yıldız olarak gösterilir) aşağıda söylendiği gibi kliniksel olarak önemli duruş sapmalarının göstergesi olabilir;

Denge indeksi: Normale göre negatif değerler normal duruş kararlılığının üzerinde iyi bir sonucu ifade ederler. Fakat, Fourier Harmoni indeksi kontrol edilmiştir. 75 in altındaki bir harmoni indeksi duruş kararlılığına delildir ve sonuç olarak duruş kararlılığı vardır denir.

Fourier: Normal değere göre negatif sonuçlar duruş kararlılığının ve iyi bir duruş kontrolünün göstergesi olabilir. Yüksek frekans bandındaki negatif değerler duruş titreşiminin olmadığını bu yüzden merkezi sinir sisteminin teşhiste gözden geçirilmemesini dikkate alınmamasını bir probleminin olmadığını da delildir. Ancak aynı zamanda Fourier Harmoni indeksinde (sayısal özet raporunun sol alt kenarında görülen) 90nm altındaysa gerçek duruş kararlılığına karar verilebilir.

Ağırlık yerdeğiştirme: Normal değerlere göre Negatif değerler aşırı sonuçlardır yani topuklarda ve parmak tabanlarında normal olmayan bir ağırlık azalması mevcuttur. Ve bu sonuçlarla beraber diğer karşı ayak bölümlerinde bir ağırlık artmasına sebebiyet verir.

Sonuçta incelenen hastanın normal olmayan ağırlık dağılımı paterni çıkarılmış olur.

Ağırlık Dağılım İndeksi (WDI):Normale göre negatif değerler duruş kararlılığının bir işarefidir.

Senkronizasyon:Normal değerlere göre negatif sonuçlar abartılı geniye doğru salınımın tersine(ne doğru) bir duruş salınımı göstergesidir.Bu telafi edici denge kontrol sisteminin mekanizması olabilir yada duygusal aşırı baskı sonucunda görülebilir.Ayrıca böyle bir sonuç bu salınımın herhangi bir sebeple taklidinde yada sahtekadık girişiminde(rneğin hasta raporu almak için) görülür.

BÖLÜM 3

Hasta sonuçlarının gösterilmesi

3.1 Sonuç analiz prosedürü

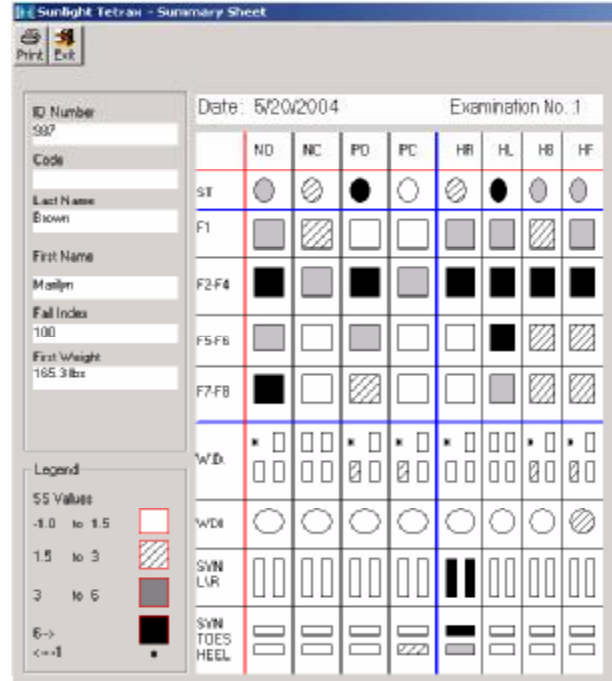
Tetrax cihazı iki tip sonuç verir: Denge değerlendirme sonucu ve düşme indeksi sonucu. Denge değerlendirme sonucu duruş çıktı raporunda görülür. Her iki sonuçta ekranda vede çıktıda görülebilir.

3.2 Duruş özet çıktı raporu

Analyze>Normative>Postural Summary Sheet tuşlayarak duruş çıktı raporunu görebilirsiniz. Bütün sekiz pozisyon için Tetrax parametrelerinin hepsinin bir özetini gösterir.

Çıktı bütün pozisyonlar için kolayca okunabilen grafik formatında hazırlanmıştır ve 22 farklı değişkeni sembollerle ekranda gösterir. Duruş özet raporunun bir örneğini şekil 3.1 de bulabilirsiniz "duruş özet çıktı raporu ekranı," sayfa 3-2

Şekil 3.1 Duruş özet raporu ekran







Bu semboller farklı tonlarda gölgelenmiş yada siyahla boyanmış kutucuklardan oluşur. Gölgenme derecesi hasta performansının normal değerlerden sapmasına göre boyanır.

• **Daha koyu gölgelenme pozitif yönde bir sapmayı gösterir**

Daha açık gölgelenme gittikçe normal değerlere yaklaştığını gösterir. Aşağıda detayları bulabilirsiniz;

• **Belirgin bir negatif sapma form üzerinde hücrenin ortasında küçük siyah noktayla gösterilir.**

Tablo 3.1 Duruş özet çıktısı raporu sembolleri ve anlamları

Symbol	Meaning
	Hasta, ortalamının altındaki standart sapma 1.0 değeri ile -ortalamanın üzerindeki standart sapma 1.5 değeri arasında yandaki şekilde görülür.
	1.5 ile 3.0 değerleri arasındaki ortalamının üzerindeki standart sapmalar yandaki şekildeki gibi görülür
	3.0 ile 6.0 değerleri arasındaki ortalamının çok üzerindeki standart sapmaların görüntüsü yandaki gibidir.
	6.0 değerindeki ortalamının çok çok üzerindeki standart sapmalar yandaki şekildeki gibi görülür.
* 1.0'm altındaki ortalamanın altındaki değerlerde standart sapmalar küçük siyah nokta gibi yandakine benzer(yıldız) görülür.	

Sayısal Norm Tablosu

Duruş parametrelerinin sayısal değerlerini meydana getirmek için duruş özet çıktı raporunu açın.Sayısal değerini görmek istediğiniz pozisyonun sütununun en üstündeki harflerin koduna çift tıklayın.Seçilen pozisyon için bütün değerleri içeren bir tablo karşınıza çıkacaktır.

Sayısal norm tablosunun üzerindeki "Close" tuşlayarak duruş çıktı raporuna geri dönebiliriz.

Daha fazla detay Tetrax kullanıcı kitabında mevcuttur.

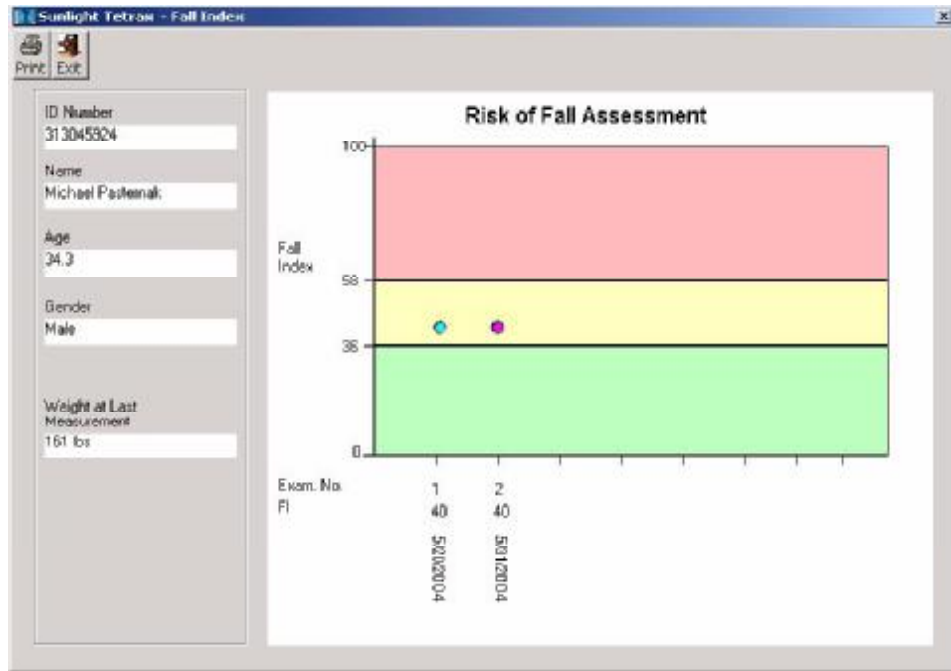
3.3 Düşme İndeksi Değerlendirmesi



Ölçüm prosedürü sonunda sonucu kaydettiğiniz anda düşme indeksi penceresi açılacaktır. Hastanın kendisine ait dosyası açıkken "Result>Fall Index" yada solda yanda görülen düşme indeksi ikonuna çift tıklayarak açılır.

Aşağıda bulunan pencere ekranda görülür; (şekil 3.2, "düşme indeksi penceresi," sayfa 3-4) . Hastanın düşme indeksi skorları görülmektedir.Sekiz pozisyon içinde görülebilir. Eğer hastanın sekiz den daha fazla ölçümü varsa enson yapılan sekiz ölçüm ekranda gösterilir.

Şekil 32 Düşme indeksi penceresi



Herbir ölçüm pozisyonu için hastanın düşme indeksi kartta yuvarlak sembolle gösterilir.Siyah renkli sembol önceki yapılan ölçümü gösterir.Mavi nokta ise bu ekranın gösterildiği gün alınan ölçümü ifade eder.

Aynı kartta en altta herbir ölçümün numarası ve tarihide görülebilmektedir.

Düşme riski indeksi ekranındaki sembollerin üzerine tıklayarak ilgili duruş çıktı raporuna geçiş yapılabilir.Çıktı raporunuda gözlemleyebilir yada çıktısını alabilirsiniz.Duruş özet çıktı raporu hakkında daha geniş bilgi için bakınız 3.2, "duruş özet çıktı ekranı", sayfa 3-1.

Düşme riski indeksi tablosuna dönmek için duruş çıktı raporunu kapatınız.

Karttan alınan sonuçlar üç kategoriye ayrılabilir;

• **Minimum düşme riski (Fall Index=0-36),**

grafikte yeşil alan olarak gösterilir.

• **Orta seviyede düşme riski (Fall Index=37-58),**

grafikte sarı alan olarak gösterilir.

• **Yüksek seviyede düşme riski (Fall Index=59-100),**

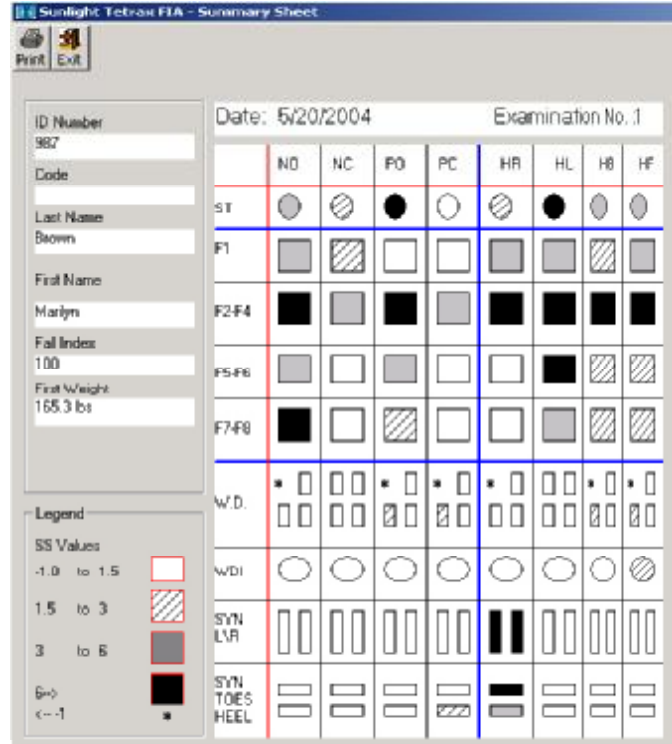
grafikte pembe alan olarak gösterilir.

Diğer faktörlerle beraber hastanın düşme riski de değerlendirilerek tedaviye karar verilir.

BÖLÜM 4 Duruş özet çıktı ekranının analizi

4.1 Genel Denetim

Şekil 4.1 Duruş çıktı raporu



Hasta duruş özet çıktı raporuna bakarken aşağıdaki genel patenler ve noktalar değerlendirilmelidir;

1. Sapmalar: bütün pozisyonlarda oluşan kalıcı sapmalar

örneğin ağırlık kayması yada bir ayağın senkronize olmaması gibi.

Daha sonra ayaklarda görülen bu değişikliklerin ortopedik bir problem yada nörolojik bir bozuluktan olup olmadığı tebit edilecek ve çıktı raporunda nasıl tesbit edileceği anlatılacaktır. (bakınız şekil 5.5, "duruş Özet çıktı raporu bir darbenin etkilerini göstermektedir," sayfa 5-6.)

2. Raporun sağ ve sol tarafı arasındaki farklar:

Ekranda görülen sol ve sağ taraf arasındaki farklar hastanın yüzünün ileriye baktığı pozisyonlar(NO, NC, PO, PC) ile başının çevrildiği pozisyonlar arasındaki farklardır. (HR, HL, HB, HF). Raporun sağ tarafındaki kalıcı performans bozuklukları merkezi vestibüler bozukluklara işarettir.(bakınız şekil 5.6, "Duruş özet raporu Whiplash etkisini gösterir," sayfa 5-7 ve şekil 5.7,

3. Raporun üst ve alt tarafı arasındaki farklar:

Raporun üst tarafındaki zayıf performans ya vestibüler ve somato –sensör problemlerini yada merkezi santral sistemi problemlerini gösterir.Raporun alt tarafındaki zayıf performanslar ortopedik problemlerin göstergesidir. (W DI sapmaları şekil 5.3, "Orta seviyedeki ortopedik bozukluk olan hastanın duruş çıktı raporu", sayfa 5-4. daha fazlası için bakınız 5.7, "kastlı duruş salınımı taklidi", sayfa 5-9.)

4. Komple zayıf sonuçlar:Bütün pozisyonlarda kalıcı zayıf performanslar

Bu kötü sonuç kişinin ellerinde ve ayak bölgelerinde yaygın olan bir problemde yada merkezi sinir sistemi patolojilerinde görülür.(bakınız şekil 5.4, "Ciddi ortopedik bozuklukları olan hasta çıktı raporu," sayfa 5-4)

5. Raporun sadece üst kısmındaki zayıf performanslar:

Raporun alt tarafında normal yada normale yakın sonuçlar üst tarafında ise bütün pozisyonlar için bozuk sonuçlar içeren böyle bir patern kastlı olarak duruş salınımı taklidi yapıldığında görülür.(bakınız 5.7, "Kastlı taklid duruş salınım simülasyonu," sayfa 5-9).

6.Kalıcı olmayan bozukluklar:bir yada birkaç pozisyonda meydana gelirse

testin geniyeye kalan diğer parametreleri normal ise sadece bu pozisyon için prosedürde yanlışlık yapılmış yada kazayla bir tökezleme olduğunu gösterir.Testin tekrar yapılması gerekir.

4.2 Ağırlık dağılımı ve senkronizasyon

1. Paternler: ağırlık yer değişimi paternlerini analiz ederek

ayağın hangi bölümüne fazla yük hangisine az yük uygulandığını tesbit edin. Az ağırlık uygulanan ayak bölümü hastanın o bölgeden bir problem sebebiyle acı çektiğini gösterir.

Bazı zamanlar hasta ağırlığın büyük bölümünü patolojinin olduğu ayağa değil zıt tarafaki öbür ayağa uygulayarak acının şiddetini azaltır. Fakat bu sefer sağlam ayağa fazla basınç uygulanmasından dolayı bu ayakta acı hissi olur.

2. İndeks: Herbir dört plaka üzerindeki ağırlık dağılımını ve WDI indeksi arasındaki ilişkiyi kontrol edin.

Yüksek bir WDI indeksi dengenin uygulanmasında zorluk olduğunu gösterir. Çünkü ağırlığın dört plaka üzerindeki yerleşimi orantısız dağılmaktadır. Maksimum düşük WDI (sıfıra yakın) duruş kararlılığının işaretidir.

3. Aynı ayaktaki sapmalar: Aynı ayaktaki kalıcı senkronizasyon sapmaları ortopedik yada merkezi sinir sistemi bozukluklarında görülür.

4. Zıt yandaki paternler: Bir ayaktaki senkronizasyon bozukluğu sıklıkla karşı ayaktaki

aşırı yüke delalet etmektedir. Aşırı yük uygulanmayan ayakta senkronizasyon zayıflığı olup, ortopedik bir probleme yada merkez sinir sistemi bozukluğuna işaret eder. Yani diğer ayak vücudun ağırlığının büyük kısmını taşımaktadır.

4.3 Fourier Spekturumu

1. Bir frekans bandındaki zayıf performans:

Herbir frekans bandındaki zayıf performanslar aşağıdaki patolojilere işaret ederler:

- F1: Görsel bozukluk**
- F2-4: Vestibüler bozukluk özellikle periferel sistemde**
- F5-6: Somato-sensörlerinde bozukluk(kas propriyoseptörler)**
- F7-8: Merkezi vestibülerin bozukluğu**

2. Genel bozukluk: Duruş sistemindeki yaygın bir bozukluk

bütün fourier spektrumunda kötü görülür.Çıktı raporunun alt bölgeside zayıf sonuçlar gösterir.(bakınız şekil 5.4
"Ciddi ortopedik problemleri olan hastanın duruş özet çıktı raporu,"sayfa 5.4)

3.Bütün hastalardaki genel bozukluk:

Tetrix ile test edilen bütün hastalarda fourier spektrumunun hepsinde kötü sonuçlar alınıyorsa test ortamında bir sorun vardır.Lütfen Çağlar özel sağlık hizmetlerinin müşteri destek servisine başvurun.

4.4 Denge

1. Telafi edici özellik:Diğer parametreler zayıf performans gösterirken

dengedeki ciddi boyuttaki iyi performans sonucu denge problemlerinin kişi tarafından iyi telafi edildiğini gösterir.Aşırı telaf edici özellik düşük bir ağırlık dağılım indeksiyle (raporda siyah yıldız WDI satırında görülür) ve yüksek senkronizasyon skorlarıyla belli olur. (ayak bölümleri arasında çok güçlü senkronizasyon olur buda siyah yıldız olarak raporda senkronizasyon sırasında görülür).İkincisi yani yüksek senkronizasyon aşırı olarak gerinin tersi öne doğru salınımlarda hastalık taklidinde yada aşırı duygusal strese görülür.

2.Göz pozisyonunun etkisi: NO pozisyonundaki iyi bir denge

ye karşılık NC'deki kötü denge sonucu somato-sensör yada vestibüler sistemlerin zayıflığını gösterir.Çünkü hasta NC'de görsel kontrol sistemini kullanmamaktadır.

3.Yastıkların etkisi:NO'deki iyi denge ve PO deki zayıf denge

görsel ve vestibüler problemleri gösterir.Çünkü hasta bu pozisyonda somato sensörlerini etkin kullanmamaktadır.

4. Göz ve yastık etkileri: NO deki iyi denge ve PC deki zayıf denge-

vestibüler problemlerin işaretidir.Çünkü bu pozisyonlarda hasta gözlerini ve somato sensörlerini zorunlu olarak kullanamamakta sadece vestibüler kanallarına güvenmektedir.

4.5 Düşme İndeksi

Zayıf düşme indeksi düşük travma durumlarındaki bireylerin düşme olasılıklarını gösterir.Dengeden,fourier dönüşümlerinden ve senkronizasyon parametrelerinden alınan ortaak verilerle hesaplanan düşme indeksi duruş özet çıktı raporunda düşük,ortalama seviye yada yüksek seviye de risk ifadeleriyle gösterilir.

4.6 Yorgunluk

Not edilrki bütün denge problemleri yorgunluktan etkilenmektedir.

Sıklıkla normal bir kişi dengesini bozan etkenleri telafi edecek şekilde yada normal denge değerlerine yakın bir sonuçta yaşayabilir.Ancak yorgunluğa maruz kalmış aynı kişi zayıf Tetrax denge sonuçları gösterebilir.

Özellikle PC pozisyonunda ve F2-F4 frekans bandında zayıf denge değerleri alınır.Böyle hastaların düşme riskide oldukça atar ve dikkat etmeleri gerekir.

BÖLÜM 5

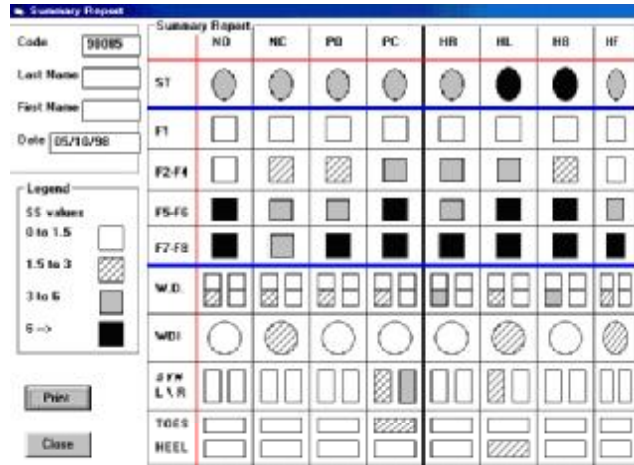
Örnek Tetrax Sonuçları

Aşağıda spesifik problemleri olan birtakım hastaların örnek Tetrax denge ölçüm sonuçları örneklerini bulabilirsiniz.

Bu örnekler gerçek hastalardan alındığı için aynı problemlere sahip hastalar arasında bile kendilerine özgü bireysel farklar mevcuttur.

5.1 Merkezi Vestibüler Bozukluklar

şekil 5.1 Merkezi vestibüler problemi olan hastanın duruş çıktı raporu



Merkezi vestibüler bozukluklar Tetrax duruş özet çıktı raporunda açıkça görülmektedir. Bu tür bozukluklar çıktı raporunda aşağıdaki şekilde gösterilmektedir.

1. Yüksek fourier frekans bandında normal olmayan salınımlar var
(F7-F8 duruş özet çıktısı raporundaki bantlar)
2. Genelde düşük seviyede senkronizasyon özellikle vestibüler stres altında kaldığı
PC pozisyonunda görülüyor(gözler kapalı hasta yastık üzerinde ayakta duruyor)
3. Düşük seviyede genel denge zayıflığı ve ağırlık dağılımı yerleşimi var

5.2 Periferel Vestibüler Bozukluklar

Şekil 5.2 Periferel vestibüler bozukluğu olan hastanın Duruş özet çıktısı raporu

Code	NO	NC	PB	PC	HR	HL	HB	HF
ST	○	○	○	○	○	○	○	○
F1	□	□	▨	□	□	□	□	▨
F2-F4	▨	■	■	▨	■	▨	■	■
F5-F6	□	□	□	□	▨	□	□	□
F7-F8	□	□	□	□	■	□	□	□
W.B.	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
WBI	○	○	○	○	○	○	○	○
SFR L/R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
TICS	□	□	□	□	□	□	□	□
HEEL	□	□	□	□	□	□	□	□

Periferel vestibüler bozukluklar,iç kulak bölgesinde olup aşağıdaki karakteristikleri gösterirler:

1. Alçak orta fourier frekans bandlarında olan zayıflıklar (F2-F4 duruş çıktısı raporunda)
2. Anormal ağırlık dağılım yerleşimi, denge kaybını telafi etmek için raporda ilgili satırda zayıflıklar görülür
- 3.Nisbeten PC pozisyonunda daha kötü sonuçlar alınır (fakat bu ömekte gösterilmemektedir.

4. HR ve HL pozisyonlarında farklı sonuçlar, vestibüler problemin yan etkileri olarak görülür
5. Normal senkronizasyonlar görülür
6. Normal denge sonucu almır çünkü, vestibüler problem iyi telafi yani kompanze edilmektedir.

5.3 Merkezi ve Periferik Vestibüler Bozukluklar

Yukarıdaki örneklerde görüldüğü gibi Tetrax cihazı merkezi ve periferik bozuklukları aşağıdaki parametrelere göre ayırt edebilir:

Fourier dönüşüm sonuçları:

- **Merkezi vestibüler bozukluklar**
yüksek frekans fourier bandında sapmalar olarak görülür (F7-F8)
- **Periferik vestibüler bozukluklar**
alçak orta frekans fourier bandında sapmalar olarak görülür(F2-F4)

Denge:

- **Merkezi vestibüler bozukluklar**
bütün pozisyonlar için denge sonucunda zayıflık olarak görülür
- **Periferik vestibüler bozukluklar**
denge parametresinde bütün pozisyonlar için normal görülür.

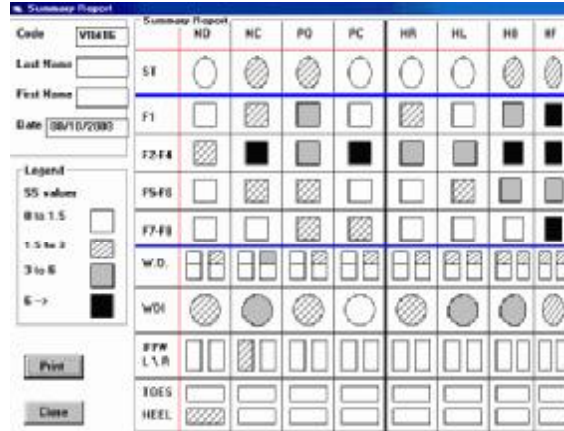
Senkronizasyonlar:

- **Merkezi vestibüler bozukluklar**
bütün pozisyonlarda senkronizasyon parametrelerinde zayıflık olarak görülür
- **Periferik vestibüler bozuklukları**
bütün pozisyonlar için senkronizasyon parametrelerinde normal görülecektir.

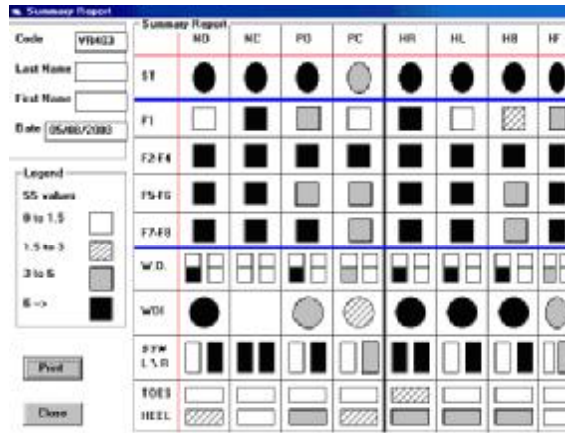
Periferik ve merkezi(central) vestibüler bozuklukları arasındaki farklar çok önemli bir teşhis avantajı sağlar.Çünkü medikal ve kliniksel enstitülerde heberi için farklı tedavi yöntemleri ve çeşitleri kullanılmaktadır.

5.4 Ortopedik Problemler

Şekil 5.3 Orta seviyede ortopedik problemleri olan hastanın Duruş özet çıktı raporu



Şekil 5.4 Ciddi boyutta ortopedik problemleri olan hastanın duruş özet çıktı raporu



Ortopedik problemler denge testinde aşağıdaki şekilde görülür:

1.Ağırlık dağılım indeksinde (WDI) ve ağırlık dağılımı yerleşiminde

bütün pozisyonlar için yüksek skorlar görülür.Bazı durumlarda bir ayaktaki ortopedik problem ayağıın diğerk bölümlerinde yada diğerk ayakta daha fazla basınç uygulanmasıyla görülür.öyleki sağılam bölümlerde bu fazla basınçtan dolayı ağın bile duyulur.

2.Yaralanmanın etkisiyle ayak bölümleri arasında senkronizasyon bozukluğu görülür

3. F2-F4 fourier frekanslarında sapmalar görülür

vestibüler sistem dengeyi sağılamak için kompanze etmektedir.F5-F6 frekanslarına tesir eden bozukluklar hastanın somato-sensör sisteminin bozukluktan ekilendiğini gösterir.Alçak ve yüksek frekans salınımları ortopedik hastalarda genellikle normaldir.

4.PO ve PC pozisyonlarında daha iyi performans görülür.

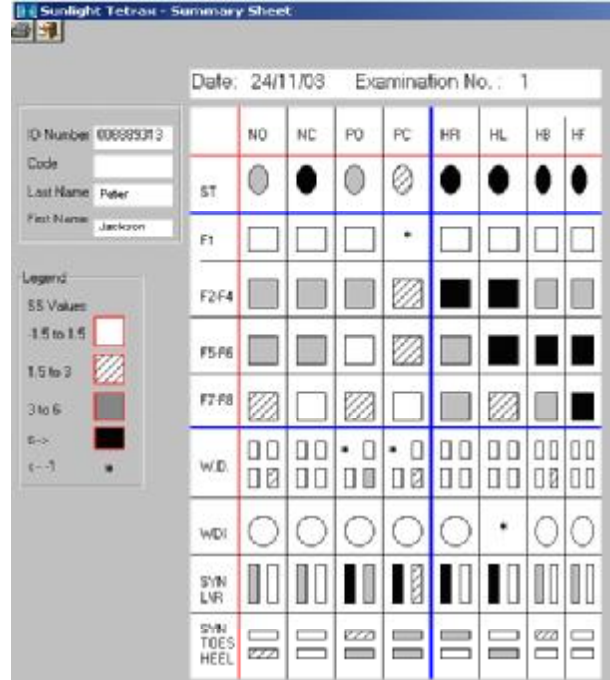
(hastanın yastık üzerinde durduğu.Bu şekilde ki bir iyileşme başka hiçbir durumda görülmemektedir.

5. Denge(Stability) parametresinde ise ciddi bir zayıflık görülür.

Çünkü hasta yaralanmanın etkilerini kompanse etmek için bykaba göstermektedir.

5.5 Çarpma

Şekil 5.5 Duruş özet çıktı raporu Çarpmanın etkisini göstermektedir



Yukarıdaki raporda beyinin sağ taraf çarpmadan dolayı zarar görmüş ve vücudun sol tarafının fonksiyonunu etkilemektedir.

1. Genelde senkronizasyon düşüktür, özellikle

vücudun etkilendiği tarafında görülür.

2. Fouriersonuçları bütün bantlarında kötüdür, özellikle

yüksek frekanslarda zayıflık vardır. Somato-sensör ve merkezi santral sisteminin bozukluğunu göstermektedir.

3. Sondan dört adet test pozisyonu için (raporun sağ bölümü) kötü

sonuçlar vestibüler problemleri gösterir.

5.6 Whiplash(çarpma sonucu kafanın hızla geriye gitmesiyle oluşan bozukluk)

Şekil 5.6 Duruş özet çıktı raporu Whiplash etkisini gösterir

Summary Report		Summary Report							
		NO	NC	PO	PC	HR	HL	HB	HF
Code	A0056	ST	○	○	○	○	○	○	○
Last Name		F1	□	□	□	□	□	□	□
First Name		F2-F4	□	□	□	□	□	□	□
Date	04/12/200	F5-F6	□	□	□	□	□	□	□
Legend		F7-F8	□	□	□	□	□	□	□
SS values		W.D.	□	□	□	□	□	□	□
0 to 1.5		WDI	○	○	○	○	○	○	○
1.5 to 3		S Y W	□	□	□	□	□	□	□
3 to 6		L \ \ R	□	□	□	□	□	□	□
6 ->		TOES	□	□	□	□	□	□	□
		HEEL	□	□	□	□	□	□	□
Print									
Close									

Şekil 5.7 Duruş özet çıktı raporu Whiplash etkisini gösterir

Summary Report		Summary Report							
		NO	NC	PO	PC	HR	HL	HB	HF
Code	A0050	ST	○	○	○	○	○	○	○
Last Name		F1	□	□	□	□	□	□	□
First Name		F2-F4	□	□	□	□	□	□	□
Date	23/01/2002	F5-F6	□	□	□	□	□	□	□
Legend		F7-F8	□	□	□	□	□	□	□
SS values		W.D.	□	□	□	□	□	□	□
0 to 1.5		WDI	○	○	○	○	○	○	○
1.5 to 3		S Y W	□	□	□	□	□	□	□
3 to 6		L \ \ R	□	□	□	□	□	□	□
6 ->		TOES	□	□	□	□	□	□	□
		HEEL	□	□	□	□	□	□	□
Print									
Close									

Whiplash geçirmiş bir hasta aşağıdaki ayırt edici karakteristiklerle sahiptir:

1. Merkezi sinir sisteminin bozukluğu,

başın sağa sola döndürüldüğü son dört test pozisyonunda zayıf denge sonuçları olarak görülür. HR, HL, HB and HF. Whiplash hastası özellikle HB ve HF pozisyonlarında bozukluk gösterir.

2. Vestibüler bozukluk özellikle

0.2 Hz - 0.5 Hz frekans bandında görülür. Alçak orta fourier spektrumunda (F2-F4) kötü sonuçlar alınır.

3. Ağırlık olarak topuklar üzerine kayar

bunun sonucu olarak sonrada kompanse etkisiyle parmaklar üzerine kayar. Hasta kafası arkaya doğru gidince ağırlığını arkaya topukları üzerine kaydırır, kafası öne doğru gidince ağırlığını parmakları üzerine kaydırır.

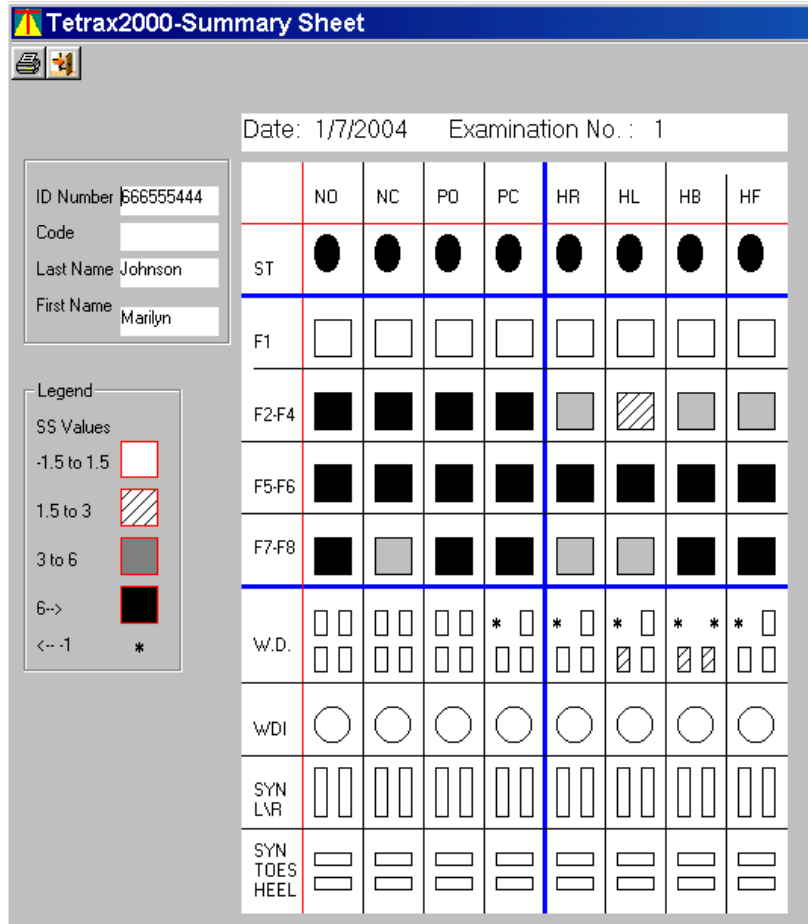
4. Somato sensör sistemi yaralanmalarında

hastanın gözlerinin kapalı olduğu (NC ve PC) pozisyonlarında ,açık olduğu NO ve PO pozisyonlarına göre performans azalması olur.

Bazı durumlarda Whiplash hastalarında zayıf senkronizasyon merkezi sinir sistemi probleminde göstergesidir.

5.7 Kasıtlı duruş salınımı taklidi

Şekil 5.8 Kasıtlı taklidin duruş özet çıktı raporu



Şekil 5.8 de dnuş çıktı raporu görölür, "kasıtlı taklid,"sayfa 5-9 salınımların ayrırt edici özelliklerini ortaya koymaktadır.

Sağlıklı bir kadın üzerinde yapılan testlerde normal olmayan öne-arkaya salınımlar ilk dört adet test pozisyonu için yapılmış olup, HR ve HL pozisyonlarında yana salınımlarda taklit edilmiştir. Sadece son iki pozisyonda taklid yapılmamıştır(HB ve HF).

Kasıtlı taklit salınımlarının sonuçları raporda aşağıdaki şekilde görölmektedir:

1. Denge(Stability) ve Fourier bandlarında aşırı sapmalar vardır,

oysaki ağırlık dağılım ve senkronizasyonda normal performans gözlemlenmektedir.Eğer hastanın ortopedik bir problemi olsaydı raporun alt bölgeride kötü olacaktı.

2.Kasıtlı yan salınımlarda

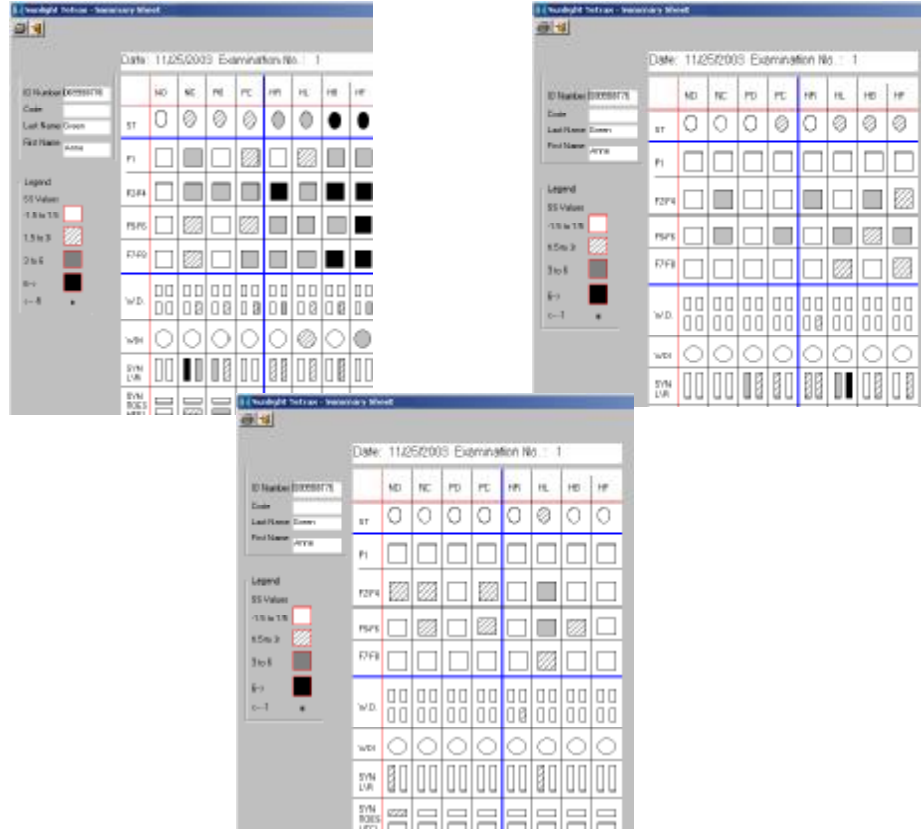
(HR ve HL),pozisyonlarında özellikle senkronizasyonda aşırı sapmalar mevcuttur. Merkezi sinir sistemi bozuklukları ise bütün pozisyonlarda senkronizasyon bozuklukları gösterir.

Ters beklentideki(beklenmeyen sonuçlar) ve kalıcı olmayan sonuçlar raporda kişinin kasıtlı olarak hastalık taklidi yaptığını ortaya çıkarmaktadır.

5.8 Tedavi sonuçlarının Tetrax ile monitörü

Tetrax, denge problemlerinin giderilmesi için uygulanan tedavi sonuçlarının takibi şekil 5.9 da görüldüğü gibi "Tetrax çıktı özet raporlarında tedavi sonuçlarının değişiklikleri ," sayfa 5-11.

Şekil 5.9 Tedavi sonuçları Tetrax duruş çıktı raporunda aşağıdaki gibi görülür



Şekile 1.üst sol, tedavi öncesi

Şekil 2.üst sağ,merkezi vertigonun tedavisinden dört hafta sonra

Şekile 3.Altta,merkezi vertigonun tedavisinden sekiz hafta sonra

Hasta duruş özet çıktı raporu şekil 5.9, "tedavi sonuçları," sayfa 5-11,hasta merkezi vestibüler problemlere sahipti.İlk test için geldiğinde baş dönmesi ve diğer denge sızlık problemlerinden şikayetçiydi.

Şekil 1 ,de Duruş grafiği kayıtları gösteriyor ki:

1. Bozulmuş denge(stability), dengenin

merkezi sinir sistemi bozukluklarına karşı telaf edilmekte zorlandığı görülüyor

2.Artnış Fourier salınımları

0.2-3.0 Hz (F2-F4, F5-F6, F7-8),frekans bölgesinde merkezi vestibüler sistemi gösteriyor

3.Gözer kapalı pozisyonlardaki düşük performanslar

(NC ve PC),merkezi sinir sistemi bozukluğunu gösterir

4.Ciddi boyutta senkronizasyon bozukluğu

merkezi sinir sistemi problemini gösteriyor.

Şekil 5.9daki Figür. 2 ve 3, "Tetrax ile tedavi sonuçları takibi," sayfa 5-11 göstermektedir; merkezi vertigo problemine karşı kullanılan ilaçların terapötik etkilerinin(**moxaverin-hydrochlorid**) dört ve sekiz haftadaki sonuçları görülmektedir.Figürlerde sırasıyla; figür 1 problem var,figür 2 tedavi sonrası azalmış problem,figür 3 dahada azalmış problemleri görebilirsiniz.

6.1 Tetrax Referansları

1. Arce F., **The scaling of postural adjustments during bimanual load-lifting in traumatic brain-injured adults**, Human Movement Science, 2004, In press.
2. Kohen-Raz R., **Les relations entre la dyslexie et le controle de l'equilibre statique**, Enfance (Paris), 1972, pp. 487 - 517
3. Kohen-Raz R., Gentaz R., **Posturographic characteristics of patients with lower backpain**, Cahiers de Posturologie (Paris), June 1993.
4. Kohen-Raz R., Hiriartborde E., **Some observations on tetra-ataxiometric patterns of static balance and their relation to mental and scholastic achievement** Perceptual and Motor Skills 1979 48 871-890.
5. Kohen-Raz R., **Application of Tetra-Ataxiometric Posturography in clinical and developmental diagnosis**, Perceptual and Motor Skills, 1991, 73, pp. 635-656.
6. Kohen-Raz R., **Developmental patterns of static balance ability and their relation to cognitive school readiness**, Pediatrics, 1970, 46, pp. 276-281.
7. Kohen-Raz R., **Learning Disabilities and Postural Control**, London: Freund, 1986.
8. Kohen-Raz R., Sokolov A., Kohen-Raz A., Demmer M., Harel M., **Posturographic correlates of peripheral and central vestibular disorders as assessed by electronystagmography (ENG) and the Tetrax Interactive Balance System**, In: Reid A. Marchbanks R. and Ernst A. (Editors) Intercranial & Inner Ear Physiology & Pathophysiology, London: Whurr Publishing Co., 1998.
9. Kohen-Raz R., Erel J., Davidson B., Caine Y., Froom P., **Postural control in pilots and candidates for flight training**, Aviation Space and Environmental Medicine, 1994, pp. 323-326.

10. **Kohen-Raz R., Himmelfarb M., Tsur S., Kohen-Raz A., Shub Y.**, An initial evaluation of work fatigue and circadian changes as assessed by multiplate posturography, Perceptual & Motor Skills, 1996, 82, pp. 547-557.
11. **Kohen-Raz R., Rosenberger A., Chen R.**, La contribution de la posturographie tetra-ataxiométric au diagnostic différentiel des enfants autistiques, Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant. (Paris), 1991, 3, pp. 89-95.
12. **Kohen-Raz R., Volkmar F., Cohen D.**, Postural control in autistic children, J. of Autism and Developmental Disorders, 1992, 22, pp. 419-432.
13. **Kollmitzer J., Ebenbichler G.R., Sabo A., Kerschman K., Bochdansky**, The Effects of back extensor training versus balance training on postural control, Medicine & Science in Sports & Exercise, 2000, pp.1770-1776.
14. **Lafer Y., Dickstein Y., Resnik S., Marcovitz E., Weight** bearing shifts of hemiparetic and healthy adults upon stepping on stairs of various heights, Clinical Rehabilitation, 2000, 14, pp.125-129
15. **Lafer Y.**, Effects of one-point and four-point canes on balance and weight distribution in patients with hemiparesis, Clinical Rehabilitation, 2002, 16, pp. 141-148.
16. **Lafer Y.**, The effect of walking aids on balance and weight bearing patterns of hemiparetic patients in various stance positions, Physical Therapy, 2003, 83(2), pp. 112-122.
17. **Lafer Y., Sivan D., Schwartzmann R., Sprecher E.**, Standing balance and functional recovery of patients with right and left hemiparesis in the early stages of rehabilitation, Neural Repair, 2004, In press.
18. **Leithauser D.**, Zentraler Schwindel Herausforderung bei der Diagnostik, HNO Nachrichten, 2003, 33 (4), pp. 24-26.
19. **Oppenheim U., Kohen-Raz A., Daitz A., Azarya M.**, Postural characteristics of diabetic neuropathy, Diabetes Care, 1999, 22, pp. 328-332.
20. **Ratzon N., Fromm P., Leikin R., Kristal-Boneh E., Ribak J.**, The effect of lead exposure on postural control in workers, British Journal of Industrial Medicine, 2000, 57 (3), pp. 201-203.

- 21. Roth V, Kohen-Raz R., Posturographic characteristics of Whiplash patients, in Claus C.F., Claus-Toni H, Hoffenbeth B., Eds., Equilibrium Research Clinical Equilibrimetry and Modern Treatment, Amsterdam, Elsevier, 2000.**

Tetrax

Tetrax Hekim Rehberi

Görüş ve Sorularınız için;

ÇAĞLAR ÖZEL SAĞLIK HİZMETLERİ LTD.ŞTİ.

İSTANBUL OFİS; Telefon: 0 216 469 55 05
Fax: 0 216 469 55 07
TRABZON OFİS; Telefon: 0 462 326 99 31,
0 462 323 20 88
Fax: 0 462 326 99 32

e-mail: info@caglarmedical.com
URL: <http://www.caglarmedical.com>



ÇAĞLAR
ÖZEL SAĞLIK
HİZMETLERİ

Sunlight