

T.C.
YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



SANAYİDE 7 YIL SÜREYLE BANT ÜZERİNDE
ÇALIŞANLARIN YILLIK FİZİKSEL KAPASİTE
ÖLÇÜM SONUÇLARI ÜZERİNDEN KAS İSKELET
KAPASİTE DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Güvenç CENGİZ
131101422

Danışman
Prof Dr. İmer OKAR

İSTANBUL
Kasım 2015

T.C.
YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



SANAYİDE 7 YIL SÜREYLE BANT ÜZERİNDE
ÇALIŞANLARIN YILLIK FİZİKSEL KAPASİTE
ÖLÇÜM SONUÇLARI ÜZERİNDEN KAS İSKELET
KAPASİTE DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Güvenç CENGİZ
131101422

Danışman
Prof Dr. İmer OKAR

İSTANBUL
Kasım 2015

Tez Savunma Tarihi: 06.11.2015

İmza

**Prof. Dr. İmer
OKAR**

Jüri Başkanı

İmza

İmza

**Doç. Dr. Nimet
Emel LÜLECI**

**Doç. Dr. Oğuz
ÖZYARAL**

Özgünlük Bildirisi

1. Bu çalışma, başka kaynaklardan yapılan tüm alıntılarını, ilgili kaynaklar referans gösterilerek açıkça belirtildiğini,
2. Alıntılar dışındaki bölümlerin, özellikle projenin ana konusunu oluşturan teorik çalışmaların, ölçümlerin ve yazılım/donanım benim tarafımdan yapıldığını
3. Bu çalışmada, çalışılan evren ve örneklem grubu olarak belirlenen gruplar içerisinde, hiçbir kişinin kimlik bilgileri ve çalışmanın yapıldığı alanın isim ve adres bilgilerini içermediğini bildiririm.

İstanbul, 22.04.2015

Güvenç CENGİZ

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim boyunca yakın ilgi ve desteklerini esirgemeyen, değerli bilgi ve deneyimlerinden yararlanma imkanı sunan, hoşgörü ve iyi niyetleriyle destek olan hocalarıma teşekkür ederim.

Ayrıca, bu yüksek lisans tez çalışmasının planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle bu çalışmayı bilimsel temeller ışığında şekillendiren sayın hocam Prof. Dr. İmer OKAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Sevgili eşime manevi hiçbir yardımı esirgemedен yanımda olduğu için tüm kalbimle teşekkür ederim.

SANAYİDE, 7 YIL SÜREYLE BANTÜZERİNDE ÇALIŞANLARIN YILLIK FİZİKSEL KAPASİTE ÖLÇÜM SONUÇLARI ÜZERİNDEN KAS İSKELET KAPASİTE DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Bu çalışmayla sanayide bant sisteminde zamana bağlı olarak çalışanların, Kas İskelet Sistemi kondisyonlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada 30 yaş üzerinde, en az 7 yıl çalışmış 100 çalışan üzerinde inceleme yapılmıştır. Çalışanın işe girdiği ilk yıldan itibaren 7 yıl boyunca vücudunun toplam 6 bölgesinde ilgili ölçüm ekipmanları kullanılarak kas gücü ve kas esnekliği yönünden fiziksel kapasite ölçümü yapılmıştır. Bu verilerle yukarıda belirtilen örneklem içerisindeki çalışanların 7 yıllık kas iskelet sistemi kondisyonu incelenmiş ve bu bilgiler dikkate alınarak çalışanın kas iskelet sistemi durumunun yıl bazlı karşılaştırılması yapılmıştır. Özellikle kas gücü ve kas esnekliği konularında yapılan bu karşılaştırmalar sonucunda örneklem olarak belirlenen 100 çalışanın % 82'sinde kapasite artışı ve Stabil durum gözlemlenirken, % 18'inde ise kapasite düşüşü gözlemlenmiştir.

Anahtar Sözcükler : Sanayi, kas iskelet sistemi, kondisyon, fiziksel kapasite ölçümü, kas gücü ve esnekliği

EVALUATION OF MUSCULOSKELETAL CAPACITY OF EMPLOYEES WORKED IN INDUSTRY FOR 7 YEARS THROUGH PHYSICAL CAPACITY MEASUREMENTS RESULT

Abstract

The aim of this study was to investigate musculoskeletal capacity of employees who work on time bounded band system . In scope of this paper, more than 100 employees over 30 years old worked minimum 7 years. Muscular strength and felexibility physical capacity measurements done starting from the first year hired during 7 years on 6 parts of body. Year based comparison done for muscular skeletal capacity done according to the measurement results carried out along 7 years. Especially from muscular strength and flexibility point of view, the sampling unit of 100 people, 82% of them capacity increase or stability observed where 18% capacity decrease observed.

Key words: Industry, musculoskeletal system, physical fitness, physical capacity measurements, muscle strengthen flexibility

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK.....	II
ONAY SAYFASI.....	III
ÖZGÜNLÜK BİLDİRİSİ.....	IV
TEŞEKKÜR.....	V
ÖZET.....	VI
ABSTRACT.....	VII
İÇİNDEKİLER.....	VIII
KISALTMA VE SİMGELER.....	XI
ŞEKİLLER.....	XII
TABLolar.....	XV
BÖLÜM 1 – GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2 - GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Projenin Tanımı ve Planı.....	4
2.1.1. Hedef.....	4
2.1.2. Aşamalar.....	5
2.2 Kurumsal Bilgiler.....	5
2.2.1. Kas İskelet Sistemi Ölçme Değerlendirme.....	6
2.2.2. Eklem Yapısı ve Eklem Çevresi Dokuları.....	6
2.2.3. Eklem Yapısı.....	6
2.2.4. Eklem Çeşitleri.....	8
2.2.5. Eklem Hareket Açıklığı Muayenesi.....	9
2.2.6. EHA Değerlendirmesi.....	9

2.2.7. Kas Kuvveti ve Değerlendirme Yöntemleri.....	10
2.2.8. Kasların Hareket Sistemindeki Önemi.....	10
2.2.9. Kas Kuvveti Değerlendirmesi.....	11
2.2.10. Kas Kuvveti Değerlendirme Yöntemi.....	11
2.2.11. Kas Kondisyonu.....	12
2.2.12. Kas İskelet Sistemi Hastalıklarının Nedenleri.....	12
2.2.13. Mesleki Kas İskelet Sistemi Hastalıkları.....	13
BÖLÜM 3 - GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	14
3.1.1. Fiziksel Kapasite Ölçümleri Değerlendirmesi.....	14
Boyun Çevirme Resim 1.....	14
Bel Çevirme Resim 2.....	15
Kavrama Kuvveti Resim 3.....	15
Bilek Çevirme Resim 4.....	16
Belden Eğilme Resim 5.....	16
Ayak Bileği Dorsal Resim 6.....	17
3.1.2. Boyun Çevirme Ölçümü.....	17
3.1.3. Bel Çevirme Ölçümü.....	18
3.1.4. Kavrama Kuvveti Ölçümü.....	18
3.1.5. El Bileği Çevirme Ölçümü.....	18
3.1.6. Belden Öne Eğilme Ölçümü.....	19
3.1.7. Ayak Bileği Yukarı Bükme (dorsal).....	19
3.2. Ölçüm Protokolü.....	20
BÖLÜM 4 – BULGULAR.....	21
4.1. Demografik Özellikler.....	21

4.2. Boyun Çevirme Ölçümü.....	21
4.3. Bel Çevirme Ölçümü.....	24
4.4. Kavrama Kuvveti Ölçümü.....	27
4.5. El Bileği Çevirme Ölçümü.....	30
4.6. Belden Öne Eğilme Ölçümü.....	35
4.7. Ayak Bileği Dorsal Ölçümü.....	37
4.8. Toplam Fiziksel Kapasite Ölçümü Sonuçları.....	40
4.9. Toplam Fiziksel Kapasite Ölçümü Sonuçlar.....	42
BÖLÜM 5 - OFİS ÇALIŞANLARI.....	46
5.1. Demografik Özellikler.....	46
5.2. Boyun Çevirme Ölçümü.....	46
5.3. Bel Çevirme Ölçümü.....	49
5.4. Kavrama Kuvveti Ölçümü.....	52
5.5. Ayak Bileği Dorsal Ölçümü.....	55
5.6. El Bileği Çevirme Ölçümü	57
5.7. Belden Öne Eğilme Ölçümü.....	62
5.8. Ofis Çalışanları Toplam Fiziksel Kapasite Ölçüm Sonuçları.....	65
6. TARTIŞMA.....	69
7. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	76
KAYNAKLAR.....	78
EKLER.....	81
ÖZGEÇMİŞ.....	82

KISALTMALAR VE SİMGELER

±	:	Artı Eksi
°	:	Derece
CM	:	Santimetre
DHEA	:	Dehydroepiandrosterone
Doç	:	Doçent
Dr	:	Doktor
EHA	:	Eklem Hareket Aralığı
F.K.Ö	:	Fiziksel Kapasite Ölçümü
Fzt	:	Fizyoterapist
GH	:	Growthhormone
IGF	:	Insulin-likegrowthfactor
ILO	:	International Labour Organization (<i>Uluslararası Çalışma Örgütü</i>)
KG	:	Kilogram
KGF	:	Kilogram Force
KİSH	:	Kas İskelet Sistemi Hastalıkları
MKİH	:	Mesleki Kas İskelet Sistemi Hastalıkları
Prof	:	Profesör
TC	:	Türkiye Cumhuriyeti
Uzm	:	Uzman
WHO	:	World Health Organization (<i>Dünya Sağlık Örgütü</i>)
YLD	:	YearsLostduetoDidability
Yrd	:	Yardımcı

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1a. Boyun sağa çevirme ölçümlerinin yıl bazlı durumu.....	22
Şekil 1b. Boyun sola çevirme ölçümlerinin yıl bazlı durumu.....	22
Şekil 2. Boyun çevirme ölçümlerinin toplam kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabil durum.....	23
Şekil 3a. Bel sola çevirme ölçümlerinin yıl bazlı durumu.....	25
Şekil 3b. Bel sağa çevirme ölçümlerinin yıl bazlı durum.....	25
Şekil 4. Bel çevirme ölçümlerinin toplam kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabil durum oranları.....	26
Şekil 5a. Sağ el kavrama kuvveti ölçümlerinin yıl bazlı durumu.....	28
Şekil 5b. Sol el kavrama kuvveti ölçümlerinin yıl bazlı durumu.....	28
Şekil 6. El kavrama ölçümlerinin toplam kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabil durum oranları.....	28
Şekil 7a. Sağ el bileğini sağa çevirme ölçümlerinin yıl bazlı durumu.....	30
Şekil 7b. Sağ el bileğini sola çevirme ölçümlerinin yıl bazlı dağılım durumu.....	31
Şekil 8a. Sol el bileğini sağa çevirme ölçümlerinin yıl bazlı durumu.....	31
Şekil 8b. Sol el bileğini sola çevirme ölçümlerinin yıl bazlı durumu.....	32
Şekil 9. Birinci metodile 2006,2007 ve 2008 yıllarında yapılan Sağ ve sol el bileğiçevirme ölçümlerinin toplam kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabil durum.....	32
Şekil 10. İkinci metodile 2009,2010 ve 2011 yıllarında yapılan Sağ ve sol el bileği çevirme ölçümlerinin toplam kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabil durum.....	33
Şekil 11. Belden öne eğilme ölçümlerinin yıl bazlı durumu.....	36
Şekil 12. Belden öne eğilme ölçümlerinin toplam kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabil durum oranları.....	36
Şekil 13a. Sağ ayak bileği dorsal ölçümlerinin yıl bazlı durumu.....	38

Şekil 13b. Sol ayak bileği dorsal ölçümlerinin yıl bazlı durumu.....	38
Şekil 14. Sağ ve sol ayak bileği dorsal ölçümlerinin toplam kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabil durum oranları.....	39
Şekil 15. Yüz kişinin yıl bazında 6 ayrı vücut bölgesinde yapılan ölçümlerin kapasite düşüşü, Kapasite artışı ve Stabil durumu.....	40
Şekil 16. Yüz kişinin yıl bazlı 6 ayrı vücut bölgesinde yapılan ölçümlerin kapasite düşüşü, Kapasite artışı ve Stabil durumu.....	41
Şekil 17. Dört yüz yedi Çalışanın yıl bazlı 6 ayrı vücut bölgesinde yapılan ölçümlerin kapasite düşüşü, Kapasite artışı ve Stabil durumu.....	43
Şekil 18. Yıl bazlı 6 ayrı vücut bölgesinde yapılan ölçümlerin kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabil durumunun toplam sonuçları.....	43
Şekil 19a. Yıllara göre boyun sağa çevirme ölçümlerinin durumu dağılımı.....	47
Şekil 19 b. Yıllara göre boyun sola çevirme ölçümlerinin durumunu dağılım.....	47
Şekil 20. Boyun çevirme ölçümlerinin toplam kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabil durum oranları.....	48
Şekil 21a. Bel sağa çevirme ölçümlerinin yıl bazlı durumunu dağılım.....	50
Şekil 21b. Bel sola çevirme ölçümlerinin yıl bazlı durumunu dağılımı.....	50
Şekil 22. Bel çevirme ölçümlerinin toplam kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabil durum oranları.....	51
Şekil 23a. Sağ el kavrama kuvveti ölçümlerinin yıl bazlı durumunu dağılımı.....	53
Şekil 23b. Sol el kavrama kuvveti ölçümlerinin yıl bazlı durumu dağılımı.....	53
Şekil 24. El kavrama ölçümlerinin toplam kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabil durumu.....	53
Şekil 25a. Sağ ayak bileği dorsal ölçümlerinin yıl bazlı durumu dağılımı.....	55
Şekil 25b. Sol ayak bileği dorsal ölçümlerinin yıl bazlı durumu dağılımı.....	56
Şekil 26. Sağ ve sol ayak bileği dorsal ölçümlerinin toplam kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabil durum oranları.....	56
Şekil 27a. Sağ el bileğini sağa çevirme ölçümlerinin yıl bazlı durumu dağılım.....	58

Şekil 27b. Sağ El Bileğini sola çevirme ölçümlerinin yıl bazlı durumu dağılımı.....	59
Şekil 28a. Sol el bileğini sağa çevirme ölçümlerinin yıl bazlı durumu dağılımı.....	59
Şekil 28b. Sol El Bileğin sola çevirme ölçümlerinin yıl bazlı durumunu dağılımı....	59
Şekil 29. Birinci metod ile yapılan sağ ve sol el bileği sağa ve sola çevirme ölçümlerinin 2006, 2007 ve 2008 yıllarının toplam kapasite düşüşü,kapasite artışı ve stabil durum oranları.....	60
Şekil 30. İkinci metod sağ ve sol el bileği sağa ve sola çevirme ölçümleri 2009, 2010 ve 2011 yıllarının toplam kapasite düşüşü kapasite artışı ve stabil durum oranları.....	60
Şekil 31. Belden öne eğilme ölçümlerinin yıl bazlı durumu dağılımı.....	63
Şekil 32. Belden öne eğilme ölçümlerinin toplam kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabil durum oranları.....	64
Şekil 33. Doksan altı ofis Çalışanın yıl bazında 6 ayrı vücut bölgesinde yapılan ölçümlerin kapasite düşüşü, Kapasite artışı ve Stabil durum sonuçları.....	65
Şekil 34. Yıl bazında 6 ayrı vücut bölgesinde yapılan ölçümlerin kapasite düşüşü, kapasite artışı ve Stabil durumunun toplam sonuçları.....	66

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Çalışmaya katılanların demografik özellikleri, yıl bazlı.....	21
Tablo 2. Yıl bazlı sağa ve sola Boyun çevirme ölçüm sonuçları.....	22
Tablo 3. Yıl bazlı sağa ve sola bel çevirme ölçüm sonuçları.....	24
Tablo 4. Yıl bazında sağ ve sol El kavrama kuvveti ölçüm sonuçları.....	27
Tablo 5. Yıl bazında sağ ve sol el bileği çevirme ölçümü.....	30
Tablo 6. Yıl bazında belden eğilme ölçümü, ölçüm sonuçları.....	35
Tablo 7. Yıl bazında ayak bileği Dorsal ölçümü.....	38
Tablo 8. Yıllara göre çalışmaya katılanların demografik özellikleri.....	46
Tablo 9. Yıllara göre sağa ve sola boyun çevirme ölçüm sonuçlarını.....	46
Tablo 10. Yıllara göre sağa ve sola bel çevirme ölçüm sonuçları.....	49
Tablo 11. Yıl bazında sağ ve sol El kavrama kuvveti ölçüm sonuçları.....	52
Tablo 12. Yıl bazında ayak bileği Dorsal ölçümü, ölçüm sonuçları.....	55
Tablo 13. Yıl bazında sağ ve sol El bileği çevirme ölçümü sonuçlarını.....	58
Tablo 14. Yıl bazında belden eğilme ölçümü, ölçüm sonuçları.....	63
Tablo 15. Otomobil Üretim Tesisinde Montaj Bölümünde Çalışan Üretim Çalışanları ve Ofis Çalışanlarının Fiziksel Kapasite Ölçümleri.....	68

BÖLÜM 1.

1. GİRİŞ

Çalışanların işyerlerindeki aktivitelerine bağlı ağrı, hareket kısıtlılığı ve işten kalmaya neden olan kas iskelet sistemine bağlı yakınmaları, yaygın olarak görülen sağlık sorunlarındanır.İşe bağlı hastalıklardaki yeni olguların %50'sini Kas-İskelet Sistemi Hastalıkları (KİSH) oluşturmaktadır.Kas iskelet sistemi hastalıklarının temel nedenlerinden biride, çalışanın Kas İskelet Sisteminde farkı nedenlerden dolayı kapasite düşüklüğüdür. Mesleki kas iskelet sistemi hastalıkları olarak adlandırılabilen bu hastalıkların oluşumlarında; iş yerinde tekrarlamalı, zorlamalı hareketler, vücudun kötü pozisyonlarda kullanımı ve ergonomik yetersizlikler önemli rol oynamaktadır. Son dönemlerde endüstrileşmiş ülkelerde KİSH'in sıklığında ve maliyetinde görülen belirgin artış; çalışanın, işverenin, hükümetin, sağlık hizmet sistemlerinin ve sigorta şirketlerinin dikkatini bu konuya çekmiştir, risk etkenleri, ergonomi eğitimi ve ergonomik girişimleri kapsayan ergonomi programları ve rehabilitasyon yaklaşımları konularında çalışmalar hız kazanmıştır. Avrupa'da her dört çalışandan biri bel-sırt (%24.7) veya genel kas ağrısından (%22,8) yakınmaktadır. Toplumun ortalama yaşı yükseldikçe, yaşa bağlı Kas İskelet Sistemi kapasite düşüklüğü nedeniyle KİSH'in de topluma olan etkisi artmaktadır. Türkiye'de Sakatlık yükü (YLD-Years Lost due to Disability) sıralamasında KİSH, %9,9 ile üçüncü sırada yer almakta ve yasalarda meslek hastalığı olarak kabul edilmektedir. Buna karşın, çalışanlar, işverenler, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgilenen profesyoneller tarafından bu yönüyle yeterince tanınmamaktadır. KİSH'in sıklığı, risk etkenleri, iş günü kaybı, sigorta tazminatları, maliyeti ve korunma eğitimi ile ergonomik girişimlerin etkinliği konusundaki çalışmalar çok yetersizdir. İşyerlerinde bu yakınmaların değerlendirilmesi, koruyucu önlemlerin alınması ve bu önlemlerin etkisinin düzenli olarak kontrol edilmesi ile KİSH belirgin oranda azaltılabilmektedir. Otomotiv endüstrisinde işe bağlı KİSH'nin maliyetleri yüksektir. Otomotiv iş kolu, Türkiye'de Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tebliğine göre tehlikeli işler grubundadır(1).Bu çalışmada Sanayide bant üzerinde zamana bağlı olarak çalışanların kas iskelet sistemlerinin

kapasite durumları incelenmiştir. İnceleme sonucunda elde edilen sonuçlarla çalışanların kas kapasite kondisyonlarının 7 yıl süreyle maruz kalınan çalışma koşulları ile ilişkilendirilmesi konusu araştırılmıştır. Yapılan bu çalışmada 30 yaşını aşmış, bant üzerinde çalışan 100 kişilik bir örneklem seçilmiştir ve 7 yıl bu çalışanlar üzerinde yapılmış olan ölçümler değerlendirilmiştir. İnsanların kas iskelet sistemleri incelendiğinde görülüyor ki yaşlanmaya bağlı olarak kaslarda değişiklikler yaşanmaktadır. 30 yaşından sonra, kas liflerinin sayısı ve büyüklüğü progresif olarak azalır ve bu da iskelet kası kitlesinde azalmaya yol açar. Bu sürece sarkopeni denir. Sarkopeniye yol açan etkenler araştırıldığında yaşa bağlı faktörler, egzersiz ve fiziksel aktivitenin azalması; orta yaşlarda başlayan motor ünitelerin kaybı ve iskelet kasının azalmış protein sentezidir. GH, IGF-1, testosteron ve DHEA gibi anabolik hormonların göreceli azalması da katkıda bulunabilmektedir. Sağlıklı genç bir insanda vücut ağırlığının %30'u kas, %20'si adipoz doku ve %10'u da kemiklerdir. 75 yaşında, kas kitlesinin yarısı kaybolmuştur; ve vücut ağırlığının %15'i kas, %40'ı adipoz doku ve %8'i kemiktir. Hızlı kasılan tip 2 kas lifleri (ani güçlü kas kontraksiyonlarında), yavaş kasılan tip 1 kas lifleri (postürün sağlanması ve ritmik mukavemet tipi egzersizde). Tip 2 lifler tip 1 liflerden daha yaygın olarak azalır (2). Yaşlanmaya bağlı olarak kemiklerdeki değişikliklerde ise, 40-50 yaş arasında kemik yoğunluğu progresif olarak azalmaya başlar.

- Yaşlanma ile beraber kemik remodelizasyonu artmaktadır.
- Normal yaşlanmanın bir parçası olarak meydana gelen kemik kaybı 2 farklı mekanizmayla ortaya çıkar; menopoza sonrasında sadece kadınları etkileyen hızlı (menopozal kemik kaybı) ve 40-50 yaşlar arasında başlayan, hem kadınları hem de erkekleri etkileyen yavaş mekanizma (yaşlanmaya bağlı; senil kemik kaybı) (2). Sanayide üretim alanında bant üzerinde çalışanların fiziksel olarak ortak maruz kaldıkları durum, gün içerisinde tekrarlı hareketlerin yoğun olmasıdır. Bu durum çalışanların kas iskelet yapısında, zamanla çalışanın yaşına, fiziksel durumuna, yaptığı işin içeriğine, toplam çalışma süresine ve gün içi çalışma süresine bağlı olarak kapasite düşüklüğü beklenen bir durumdur. Yukarıda da bahsedildiği gibi fizyolojik olarak 30 yaşının üzerindeki insanlarda yaşlanmaya bağlı olarak kas

iskelet sisteminde bir kapasite düşüklüğünün olması normal süreçte görülen bir durumdur. Kas iskelet sistemi kapasite durumunun düşüş hızı için kısmen bir fikir sahibi olmayı sağlamak amacıyla aynı çalışma şartlarına sahip, ortalama olarak aynı yaş grubunda olan, bir grup insanın her yıl düzenli olarak aynı kişi tarafından, aynı ekipmanlar ile fiziksel kapasite ölçümü yapılmıştır. Bu ölçüm sonuçları üzerinden yıl bazlı ve ölçüm yapılan vücut bölgeleri bazlı karşılaştırma gerçekleştirilmiştir. Karşılaştırma sonuçları değerlendirilerek sanayide bant üzerinde çalışanların kas kapasite kondisyonlarının nasıl bir trend izlediği konusunda yorumlar getirilmiştir. Bu çalışmayla sanayide bant üzerinde çalışanların fiziksel kapasite durumlarının bu çalışmada yapıldığı gibi takip edilmesinin kazanımları neler olabileceği tespitleriyle bilgilendirmeler yapılmıştır. Özellikle tekrarlayıcı hareketlerle çalışılan üretim sektörlerinde çalışanların kas iskelet sistemi kondisyonlarının uzun yıllar üretim yapabilecek kapasitede kalması için çalışanın sağlıklı bir iş hayatı geçirebilmesi ve bunlara bağlı olarak da verimliliğin artışı için çalışan sağlığı yönetimi örnekleri konularında bilgilendirmeler olacaktır.

BÖLÜM 2.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Projenin Tanımı ve Planı:

Bu çalışmada sanayide üretim sektöründe bant üzerinde zamana bağlı olarak çalışanların, Kas İskelet Sistemi kondisyonlarının takip edilmesi, elde edilen sonuçların değerlendirilmesi ve çalışma koşulları ile çıkan sonuçların ilişkilendirilmesi konuları çalışılmıştır.Ayrıca üretim çalışanları ve montaj bölümü ofis çalışanları Fiziksel Kapasite Ölçüm sonuçları da karşılaştırılmıştır.Bu çalışma Marmara bölgesinde, otomobil üretimi yapan bir üretim tesisinde yapılmıştır.Bu tesiste 7 yıldır özellikle üretimde bizzat fiili olarak çalışanlar için düzenli olarak her yıl Fiziksel Kapasite ölçümleri yapılmıştır.Ölçümler ilk olarak otomotiv üretiminin Gövde, Boya, Montaj ve Lojistik gibi aşamalarının, montaj aşamasında başlatılmıştır. 7 yıl süreyle her yıl ölçüm yapılan çalışan sayısı değişkenlik göstermekle beraber 407 bant çalışanına 7 yıl süreyle eksiksiz Fiziksel Kapasite ölçümleri yapılmıştır.

2.1.1. Hedef:

Yapılan bu ölçümlerle hedeflenen, bant üzerinde zamana bağlı, fiziksel çalışma yaparak kas iskelet sistemini tekrarlı ve zaman zaman zorlayıcı işlerde kullanan çalışanların Kas İskelet sistemi kapasitelerinin sürekli takip edilmesi ve önceden Kas İskelet Sistemi kapasite düşüklüğünü görerek gerekli karşı önlem çalışmalarının planlanmasını sağlamaktır. Bu bakış açısıyla çalışanların Kas İskelet Sistemi kapasitelerini yeterli seviyede tutarak, Kas İskelet Sistemi hastalıklarına yakalanma durumunu minimize etmek ve çalışanın bant üzerinde çalışma sürekliliğini sağlamaktır. Bu bilgiler ışığında montaj bölümüm üretim çalışanları ile ofis çalışanlarının KİS kapasite kondisyonlarının incelenmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2.1.2. Aşamalar:

Çalışma hakkında öncelikle kaynakaraştırmaları yapılmıştır. Çalışma yapılacak üretim tesisinde 7 yıl boyunca her yıl düzenli olarak bant üzerinde çalışan 407 kişiye yapılmış olan, Kas İskelet Sistemi kapasite ölçümlerini her bir kişinin, ölçüm yapılan vücut bölgesinin yıl bazlı kapasite trendini görebilmeyi sağlayan, bir Kas İskelet Sistemi ölçüm sonuçları incelenmiştir ve değerler karşılaştırılmıştır. Oluşturulan 407 kişilik karşılaştırma tablosu üzerinden, üretimde bant üzerinde aralıksız 7 yıl süreyle çalışmış 30 yaş üzeri üretim çalışanlarından 100 kişilik bir örneklem grup belirlenmiştir. Örneklem olarak tespit edilecek çalışanların ölçüm sonuçları ölçüm yapılan vücut bölgeleri yıl bazlı karşılaştırılmıştır. Örneklem olarak belirlenen çalışanların yıl bazlı ölçüm yapılan vücut bölgelerinin kondisyonlarını kıyaslanmıştır. Alınan sonuçlar değerlendirilerek ve belirlenen örneklem yıl bazlı ölçüm sonuçları yorumlanmıştır.

İnceleme 2006 ile 2012 yılları arasında yapılan Kas İskelet Sistemi ölçümleri sonuçları üzerinden yapılmıştır. Bu projeye hazırlık çalışmaları 21 Haziran 2014 tarihinde başlamış ve 15 Haziran 2015 tarihinde tamamlanmıştır.

2.2. Kurumsal Bilgiler:

Yapılan işlemlerde en çok kullanılan terimlerden biri olan Kas İskelet Sistemi hakkında tanımlayıcı bilgiler sunulmuştur.

Kas İskelet Sistemi: Canlılarda aktif hareketi sağlayan yapılar iskelet ve kas sistemleridir. Hareket sağlayıcı kaslar destekleyici iskeletle birleşerek canlının hareket sistemini oluşturur.

Kemik Sistemi: İnsana şekil veren, organlara desteklik sağlayan ve koruyan yapıya iskelet denir. İskelet sisteminin yapı birimleri kemiklerdir. İnsan vücudu 206 kemikten oluşmuştur. Kemikler, kan hücrelerinin üretilmesi, bazı minerallerin depolanması, vücuda dik şekil kazandırılması görevlerini sağlarlar.

Kas Sistemi: Vücudun hareketini, bazı organların çalışmasını sağlayan yapılara kas denir. Kaslar kasılıp – gevşeme özelliğine sahip olan hücrelerden oluşur. Kas hücrelerinin birleşmesiyle oluşan iplikli yapılara kas teli (lif) denir. Kas tellerinin birleşmesiyle oluşan yapılara da kas demeti denir.

2.2.1. Kas İskelet Sistemi Ölçme Değerlendirme:

Kas iskelet sistemi ölçme ve değerlendirmeleri konularından bahsederken, bu değerlendirme yönteminin tıp dünyasında kabul görmüş ölçme değerlendirme yöntemlerindedir.

Çalışanlar üzerinde yapılan ölçümlerin temelini, Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü ve Kas Kuvveti Değerlendirme ölçümleri oluşturmaktadır. Bu çerçevede tıp dünyasındaki ölçümler araştırıldığında farklı bilgilerle karşılaşılmaktadır(3).

2.2.2. Eklem Yapısı ve Eklem Çevresi Dokuları:

Eklem hareket açıklığı ölçme değerlendirme konusu öncesinde, eklem yapısı ve eklem çevresindeki dokuları hakkında bilgiye ihtiyaç olacaktır. İnsan vücudunun stabilitesinin ve yapısal desteğinin sağlanmasında iskelet önemli bir role sahiptir. İskelet yapısı, iskeleti oluşturan kemiklerin birbirine bağlanmasını sağlayan geçiş bölgeleri içermektedir. Eklem olarak adlandırılan bu bölgeler kemikler arasındaki sürtünmeyi ortadan kaldırır. Eklem sınıflandırılmasıyla birlikte eklem yapısını oluşturan elemanlar, eklem hareketleri ve bu hareketlerin eksenleri aşağıda açıklanmıştır.

2.2.3. Eklem Yapısı:

Subkondral Kemik: Kıkırdak altı kemik anlamına gelmektedir. Subkondral kemiği, artiküler yüzey kıkırdağına destek sağlayan kemik dokusu şeklinde tanımlanabilir. Subkondral kemik, eklem yüzeylerini oluşturan ve destekleyen dokulardan biridir, artiküler kıkırdak, subartiküler kıkırdak ve kalsifiye kıkırdaktan sonra gelmektedir. Subkondral kemik iki bölüme ayrılmıştır: subkondral kemik plağı ve trabeküler kemik. Subkondral kemik plağı kalsifiye kıkırdağı ilikten ayıran yapı

olarak tanımlanmıştır.Bu yapı, vasküler kanallar aracılığıyla beslenir; trabeküler kemik ise ilik dokusundan beslenir.Subkondral kemiğin temelde iki işlevinden bahsedilebilir.Bunlar stres absorpsiyonu ve eklem yapı ve şeklinin korunmasıdır.Subkondral kemiğin yoğunluğu ve direnci, uygulanan strese ve kuvvete adapte olabilmektedir.

Sinoviyal Sıvı: Eklemlerde, eklem kapsülünü oluşturan bir zar mevcuttur. Bu zara sinovyal membran denir.Sinoviyal membranda bulunan hücreler (sinoviosit) eklem kapsülünü dolduran sıvıyı (sinoviyal sıvı) üretirler. Sinoviyal eklemler de bulunan sıvı, eklem yüzeyini yağlar, sürtünmenin azaltılmasına yardım eder ve eklem kıkırdağını besler.

Bursalar: Keseler (bursa), eklem hareket ettiğinde kasların ve tendonların birbiri üzerinden kolayca kaymasını sağlayan sinoviyal sıvıyla dolu, yassılaştırmış torbacıklardır.

Eklem Kapsülü: Eklem boşluğu için hava geçirmez bir katman oluşturarak eklem etrafını çeviren sert bağ dokusundan oluşmuş bir yapıdır. Eklem yüzlerini içine alacak şekilde, kemik uçlarına tutunan iki tabanlı bir örtüdür.

Fibröz Membran:Eklem kapsülünün dış tabakasıdır ve sağlam fibröz bağ dokusundan yapılmıştır. Ekleme katılan kemikleri birbirine bağlayarak kapalı bir eklem boşluğu oluşturmasının yanı sıra, eklemi dış etkilerden korur ve gerekmeyen hareketleri de sınırlar.

Sinoviyal Membran: Eklem boşluğu içindeki tüm yapıları ve fibröz membranın iç yüzünü örten gevşek bağ dokusudur. Çok yüksek rejenerasyon yeteneği vardır. Damar ve sinirden zengin, duyarlı bir tabaka olan sinoviyal membran, sinoviyal sıvıyı salgılar.

Eklem Bağları (Ligamanlar): Eklem bağları, bağ dokusundan yapılmış, eklemdaki iki kemiği birbirine bağlayan yapılardır. Bu bağlar, eklemi sarar, eklem kapsülünü destekler, eklem dayanıklılığını ve hareketini sağlar.

Kıkırdak Doku: Kıkırdak özel bir bağ dokusu tipidir ve embriyonun mezoderm tabakasından gelişir. Kıkırdak, organizmada damarı ve siniri olmayan dokulara örnek teşkil eder.

2.2.4. Eklem Çeşitleri:

SinoviyalEklemler: Oynar eklemleri oluşturan kemiklerin uçları, karşılıklı olarak birbiriyle uyumludur. İki kemik, birbirlerine kapsül ve eklem bağları ile bağlanmıştır.

Kemiklerin aşınmasını önlemek için eklem boşluğu sinoviyal sıvı ile doludur.

Menteşe Tipi Eklemler: Bu tür eklemler menteşe şeklinde hareket eder, yani bir düzlemde fleksiyon ve ekstansiyon hareketi yapmaya olanak tanır. Örnek: Dirsek eklemi.

Pivot (Pinli) Eklemler: Kemiklerin, bir eksen çevresinde birbirleri etrafında rotasyon yapabilmesine izin veren eklemlerdir. Boyunda atlanto-aksiyel eklem ve ön kol kemikleri arasındaki eklemler örnektir.

Eyer Tipi eklemler: Bir eyere benzeyen bu eklemlere, kondiloid eklemler de denir. Bu eklem tipi, fleksiyon, ekstansiyon ve abduksiyon, adduksiyon hareketlerine, yani sirkümdiksiyon hareketine izin verir. Rotasyona izin vermez. Ör: Başparmağın, birinci karpometakarpal eklemi ve sternoklavikular eklem.

Top ve Yuva tipi eklemler: Bu eklem hemen hemen her yönde- fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon, rotasyon - geniş hareket olanağı sunar. Omuz ve kalça eklemleri bu tipe örnektir.

Kayar Eklemler: Bu tipte, yalnız kayma hareketlerine izin veren küçük eklemler bulunur. El bileğindeki karpal kemikler arasındaki eklemler ve akromioklaviküler eklemler böyledir.

Elipsoid Eklemler: Top ve yuva tipi eklemlerin bir varyasyonudur. Fleksiyonekstansiyon, abduksiyon-adduksiyon hareketlerine izin verir. Minimal rotasyon olanağı da veren elipsoid eklemlere örnek el bileği (radiokarpal)eklem ve elin metakarpofalanjial eklemleridir(4).

2.2.5. Eklem Hareket Açıklığı Muayenesi:

Günlük yaşam aktivitelerinin (örn. Oturma, ayakta durma, yürüme, yemek yeme, vb) gerçekleştirilmesi, büyük oranda eklemlerde yeterli hareket açıklığının olmasına bağlıdır.Bu nedenle, kas iskelet sisteminin (lokomotor) değerlendirmelerinde eklem hareket açıklığı (EHA) muayenesi önemli bir yere sahiptir(5).

2.2.6. Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi:

Muayene sırasında eklemler tüm düzlemlerde hareket ettirilerek kısıtlanma olup olmadığına bakılır.Hareket sırasında ağrı oluşuyorsa kaydedilir.Sıklıkla EHA ölçümüne ilave olarak eklemlerin yapısı, stabilitesi ve kas kuvveti de değerlendirilir. Eklem hareketi muayene eden kişi tarafından yaptırılırsa pasif EHA bulunur. Hareket hasta tarafından yapılırsa aktif EHA bulunur.Objektif EHA ölçümüne Goniometri diye adlandırılır ve Goniyometre adı verilen çelik veya sert plastikten yapılmış özel cetveller kullanılır.Goniyometrinin EHA ölçümünde güvenli bir yöntem olduğu gösterilmiştir.EHA muayenesinde sıklıkla 180° sistemi kullanılmaktadır.Bu sistemde anatomik pozisyon sıfır veya başlangıç noktası olarak alınmakta ve bu noktadan itibaren herhangi bir düzlemde oluşan hareket 0° ile 180° arasında pozitif bir sayı ile gösterilmektedir. EHA ölçümünün tutarlı ve güvenilir olabilmesi için muayene eden kişinin belli bir düzen içinde değerlendirme yapması gerekir. Bu amaçla standart ölçüm teknikleri önerilmiştir.Öncelikle ölçüm yapılacak eklemin anatomik pozisyonuna getirilmesi gerekir. Daha sonra goniyometrenin sabit parçası eklemin lateral kenarına paralel olarak yerleştirilir. Hastadan eklemi hareket ettirmesi istenir ve goniyometrenin diğer parçası kaydırılarak son noktada sabit tutulur.Bu sırada açının derecesi okunur ve aktif EHA ölçümü tamamlanmış olur.

Omurgada EHA ölçümü daha zordur ve farklı yöntemler kullanılır. Daha güvenilir olması nedeniyle İnklinometre adı verilen aletler kullanılır.İnklinometreler genellikle içlerinde sıvı içerir ve omurga hareketini göstermek için yer çekimini kullanırlar. İnklinometre yardımı ile servikal, torakal ve lomber omurganın 3 düzlemdeki hareketi ölçülebilir.EHA ölçümleri üç farklı vücut bölgesinde yapılmaktadır.Üst ekstremite, Alt ekstremite ve Omurga muayenesi Üs ekstremite ölçümlerinde Omuz eklemi, Dirsek ve bilek eklemlerinin ölçümleri yapılır.Alt ekstremite ölçümlerinde, Kalça eklemi, Diz eklemi ve Ayak bileği eklemi ölçümleri yapılır.Omurga muayenesinde ise Boyun Muayenesi ve bel muayenesi yapılır (5).

2.2.7. Kas Kuvveti ve Değerlendirme Yöntemleri:

Hareket sisteminin temelini iskelet ve kaslar oluşturur. Tüm etkinlikler insanın vücut ağırlığının yaklaşık % 40-50 kadarını kas dokusu oluşturur. Kaslar çizgili ve düz kaslar olmak üzere iki gruptur. İstemli hareketlerin yapılmasını sağlayan çizgili kaslardır veya diğer adıyla iskelet kaslarıdır. Düz kaslar ise otonom faaliyetlerden sorumludur ve iç organların çevresinde yer alır(6).

2.2.8. Kasların Hareket Sistemindeki Önemi:

Kaslar iskeleti bütünüyle sarar ve kemikleri çekerek insanın hareket etmesini sağlar. Kaslar, kasıldığında kısalır ve kalınlaşır. Gevşediğinde ise uzar ve inceler. Bir kasın kasılabilmesi için sinir sistemi tarafından uyarılabilmesi gerekir. Kaslar iskelet ile birlikte vücuda şekil verir, vücudun ve organların hareketlerini düzenler, vücudu darbelerden korur, Soluk alıp vermeye yardımcı olur(7).

Kas Kuvveti:

Kas kuvveti, bir kas yada bir kas grubunun uygulayabileceği maksimal kuvvet veya torktur. Tork, kasın ekleme oluşturduğu döndürücü kuvvettir, kuvvet uygulanan nokta ile dönme eksenini arasındaki uzaklığın kuvvetle çarpımına eşittir. Farklı kasılma tiplerinde oluşan kuvvet farklıdır. Başlıca 3 tip kasılma şekli vardır.

- 1) İzometrik kasılma
- 2) İzotonik kasılma
- 3) İzokinetik kasılma

İzometrik kasılma: Kasın boyunda değişikliğin olmadığı ve kasın etki ettiği yükte hiçbir hareketin ortaya çıkmadığı kasılma tipidir.

İzotonik kasılma: Hareket arkı boyunca kas geriliminin sabit olduğu kasılma olarak tanımlanmaktadır. Pratikte mümkün değildir. Konsantrik ve eksantrik kasılma İzotonik kasılmalardır.

İzokinetik kasılma: İzokinetik kasılma ise, sabit açısal hızda, değişken yüke karşı ortaya çıkan kasılmadır.

2.2.9. Kas Kuvveti Değerlendirmesi:

Kas kuvvetinin muayenesi, hastanın kuvvetinin değerlendirilmesi yanında kuvvet kaybının ölçülmesi bakımından da önem taşımaktadır.

2.2.10. Kas Kuvveti Değerlendirme Yöntemleri:

Kas kuvveti ölçümlerinde iki yöntem kullanılır. Dinamometre ve Manuel kas testi yöntemleri. Ölçüm tekniğinde kullanılan dinamometreler kas kuvvetini ölçmek için çeşitli şekillerde dizayn edilmiştir ve yaygın olarak kullanılmaktadır. Ölçüm kompresyon prensibine dayanmaktadır. Standart bir uygulama yapmak zordur. Bu nedenle kas kuvvetini ölçmede daha güvenilir yöntem olarak izokinetik sistemli dinamometreler kullanılmaktadır. Bu sistemlerde kas kuvveti tork şeklinde ölçülür ve Newtonmetre birimiyle ifade edilir. Manuel kas testi yönteminde, kas kuvveti ölçmede en çok kullanılan yöntem elle yapılan manuel kas testidir. Bu yöntemle bir çok kasın kuvveti ölçülür ancak değerlendirme, testi yapan kişiye göre değişiklik gösterebilir. %4-5'lik bir yanılma payı mevcuttur. Bu kas testinde hastanın kendisinden istenilen hareketi yapması istenir. Testler mutlaka vücudun sağ ve sol yarılarının karşılaştırılması şeklinde yapılmalıdır. Pratikte en çok değerlendirilecek kaslar, yüz kasları, Boyun kasları, Omuz kasları, Dirsek, ön kol, El bilek, parmaklar, Gövde kasları, Kalça, Ayak bileği ve parmakları kaslarıdır(8).

2.2.11. Kas Kondisyonu:

Kondisyon, kondisyonlu ve kondisyonсуz kişi arasındaki farklar kısaca tarif edilirse, Kondisyon kelimesine, çeşitli kişilerce çeşitli tanımlar yapılmış olduğu görülen bir kelimedir. Bu konuda tıp adamları, beden eğiticiler, spor adamları

değişik tanımlar ortaya sürmüşlerdir. Kısaca kondisyon şöyle tanımlanabilir: “Yapılacak bir işi, yapacak kişinin yapma derecesine kondisyon adı verilir.” Yani, o anda yapma derecesine, durumuna kondisyon denilir.Sözlükte kondisyon kelimesine bakıldığında “durum” ile karşılaşılmaktadır. Günlük yapılacak işlerde bir spesifik durum (özellik, özel durum) yoksa,kişi o işi veya hareketi yorgunluk duymadan, duyarsa da bu yorgunluk bir ertesi güne kalmadan yapabilir. Eğer aktivite özel ve kişinin alışkın olmadığı bir aktivite ise yorgunluk duyulur.Kondisyon bir işle ilgilidir.Direkt olarak sağlık durumunu ifade etmez.Diyabetik(şeker hastası) olan tenis şampiyonları, kalp hastası olan uzun mesafe koşucuları görülmüştür(9).

Yukarıdaki paragrafta da belirttiği gibi kondisyon eksikliği direkt olarak bir sağlık durumunu ifade etmez.Kondisyon yetersizliği olan birinin bu durumu, o kişinin çalışma koşulları zorlayıcı ve tekrarlayıcı kas iskelet sistemini yorucu işlerden oluşuyorsa kondisyon yetersizliği herhangi bir hastalığın sebebi olabilir, özellikle de Kas iskelete sistemi hastalıkları gibi.

2.2.12.Kas İskelet Sistemi Hastalıklarının Nedenleri:

Giriş bölümünde Kas İskelet Sistemi hastalıklarının temel nedenleri arasında Kas iskelet sisteminin kapasite olarak düşük olması, bilgisi verilmiştir. Kas İskelet sistemi hastalıkları ve sebepleri hakkında yapılan akademik çalışmalar araştırıldığında görülyoki, Kas iskelet sistemi hastalıkları (KİSH) çalışan toplumlarda sık görülen, işle ilgili en önemli sağlık problemlerinden biri haline gelmiştir. KİSH, tek veya kümülatif travma nedeniyle oluşabilen ve kas, ligaman, tendon, sinir, kemik ve eklemleri etkileyen geniş bir yelpazede enflamatuvar ve dejeneratif durumları kapsamaktadır. Ağrı ve fonksiyon kaybına yol açan nedenlerin başında gelen KİSH yaşam kalitesinde farklı düzeylerde bozulmaya neden olmaktadır (10).Kas İskelet sistemi hastalığına yakalanma nedenleri arasında, kişisel risk faktörleri ve iş ile ilgili risk faktörleri bulunmaktadır. Kişisel risk faktörlerinde, kişinin yaşı, kas kuvvetsizliği, kondisyon yetersizliği, aşırı kilo ve sigara içme gibi etkenler önemli rol oynamaktadır. İş ile ilgili risk faktörlerine baktığımız da ise ağır fiziksel çalışma koşulları, tekrarlamalı iş, statik iş ve vibrasyon gibi nedenlerin etkin olduğunu görülmektedir. Kas iskelet sistemi hastalıklarına yakalanma konusundaki risk faktörlerinin birine veya birden fazlasına maruz kalınabilir, maruz kalınan risk

faktörü arttıkça Kas İskelet sistemi hastalığına yakalanma riski de buna bağlı olarak artacaktır. Bu bilgiler dikkate alındığında ergonomik açıdan çalışma şartları değerlendirmesi yapılırken, çalışanın belirlenen kötü ergonomi şartlarına maruz kalma sıklığı ve süresi de değerlendirilmelidir. Bu durumda çalışma ortamındaki Kas İskelet Sistemi Hastalıklarının (KİSH) önlenmesi veya minimize edilmesi için maruz kalınan kötü ergonomi şartlarını olabiliyorsa ortadan kaldırması, eğer mümkün değilse etkisini azaltmak gerekmektedir.

2.2.13. Mesleki Kas İskelet Sistemi Hastalıkları:

İşe bağlı mesleki kas iskelet sistemi hastalıklarının (MKİSH) incelenmesi, bu çalışma içingereklidir. Sanayide çalışanların kas iskelet sistem kapasiteleri konusu çalışılırken, Kas iskelet sistemi hastalıklarının mesleki boyutu ile ilgili bilgiler önem taşımaktadır. İş aktiviteleri sırasında fiziksel ve psiko-sosyal risklere maruz kalmaya bağlı olarak gelişen ağrı, hareket kısıtlanması ve sakatlanmalarla seyredilen kas iskelet sistemi hastalıkları çalışanların yaygın sağlık sorunudur. Genellikle kaslar, tendonlar, ligamanlar ve diskler gibi yumuşak dokuları etkiler. İşe bağlı olarak geliştiklerinde Mesleki Kas İskelet Hastalıkları (MKİH) olarak kabul edilen bu hastalıkların oluşumlarında iş yerinde tekrarlamalı, zorlamalı hareketler, vücudun kötü pozisyonlarda kullanımı ve ergonomik yetersizlikler önemli rol oynamaktadır. Son yıllarda endüstrileşmiş ülkelerde MKİH'nın sıklığında ve maliyetinde dramatik artış; çalışanın, işverenin, hükümetin, sağlık bakım sistemlerinin ve sigorta şirketlerinin dikkatini bu konuya çekmiş, risk etkenleri, ergonomi eğitimi ve ergonomik girişimleri kapsayan ergonomi programları ve rehabilitasyon yaklaşımları konularında çalışmalar hız kazanmıştır. Korunma ve ergonomi konusunda toplum bilinci oluşmuş ve iş yerlerinde ergonomi eğitimi ve ergonomik girişimler hızla yaygınlaşarak uygulanmaya başlamıştır(11).

BÖLÜM 3.

3.1. Gereç ve Yöntem:

Çalışmaya yaşları 30 ve üzeri olan, 7 yıl süreyle zamana bağlı bant üzerinde üretimde çalışan 407 erkek çalışan katılmıştır. 7 Yıl süreyle her yıl düzenli olarak, aynı çalışanlara toplam 6 vücut bölgesinde kas gücü ve eklem aralığı ölçümleri yapılmıştır. Kişi bazlı yıllık kas iskelet sistemi kondisyonunu içeren bir tablo oluşturulmuştur. Daha önce belirtilen kriterlerde ölçümü yapılan 407 çalışan içinden rastgele (random) olarak 100 çalışan seçilmiştir.Yıl bazlı kas iskelet sistemi kondisyonu karşılaştırılması yapılmıştır. Çalışmaya katılan çalışanların kişisel bilgileri bu çalışmaya yansıtılmamıştır.

3.1.1 Fiziksel Kapasite Ölçümü Değerlendirilmesi:

Boyun Çevirme: (Resim 1)



Bel Çevirme: (Resim 2)



Kavrama Kuvveti :(Resim 3)



Bilek Çevirme:(Resim 4)



Belden Eğilme:(Resim 5)



Ayak bileği Dorsal:(Resim 6)



Yukarıda gösterilen yöntemlerle, vücudun 6 bölgesinde Fiziksel Kapasite Ölçümleri yapılmıştır.

3.1.2. Boyun Çevirme Ölçümü:

Ölçümü yapılacak kişi ilk önce, Boyun çevirme ölçümü için tasarlanmış bir ölçüm standının üzerine çıkar, bastığı yerde sağa ve sola doğru Boyun çevirme açısını gösteren bir tablo vardır, ölçümü yapılacak kişinin sırtını yaslayıp omuzlarının ölçüm esnasında oynatmasına engel olan birde yaslanma yeri mevcuttur. Ayrıca düzeneğe sabit olan bir baret var, baretin ucunda üzerinde açıları gösteren tabloya yansıyan birLazer pointer bulunmaktadır. Ölçümü yapılan kişi standın üzerine çıktıktan sonra bareti başına takar ve ölçümü yapacak kişi Lazer pointer'ı açarak sıfırlama yapar. Daha sonra, omuzlar sabit bir şekilde ölçümü yapılan kişinin boynunu sağa ve sola çevirmesi ister ve Lazer pointer'ınaçı ölçer tablosu üzerinde işaretlediği yerler not alınır, böylece ölçümü yapılan kişinin boyun rotasyon ölçümü tamamlanmış olur.80° ve üzerindeki boyun çevirme rotasyon sonucu, yeterli düzeyde olarak değerlendirilmektedir.

(0°< Boyun Çevirme < 80°: Yetersiz), (Boyun Çevirme ≥ 80°: Yeterli).

3.1.3. Bel Çevirme Ölçümü:

Bel çevirme ölçümü için, Boyun çevirme ölçümünde olduğu gibi yerde belin rotasyon açısını gösteren bir tablo mevcuttur. Ölçümü yapılacak kişi bu tablo üzerine çıkar ve bel seviyesinde göbük bölgesine, ucunda Lazerpointer olan bir düzenek takılır. Ölçümü yapacak kişi pointer'ı açı ölçer tablosu üzerinde sıfırlar ve ölçümü yapılan kişiden ayaklarını yerden kaldırmadan ve dizlerini bükmeden belini sağa ve sola çevirmesi ister, böylece ölçümü yapılan kişinin bel rotasyon açısı ölçülmüş olur. 80° ve üzerindeki bel çevirme rotasyon sonucu, yeterli düzeyde olarak değerlendirilir.

(0° < Bel Çevirme < 50°: Yetersiz),

(50° < Bel Çevirme < 80°: İyileştirilebilir),

(Bel Çevirme ≥ 80°: Yeterli).

3.1.4. El Kavrama Kuvveti Ölçümü:

Kavrama kuvveti ölçümü için, bir çok yerde kullanılan el ile kavrayarak sıkma gücünü Kg veya Kgf olarak gösteren bir Dinamometre kullanılmaktadır. Ölçümü yapılacak kişi sağ ve sol eliyle sırayla elini vücudunun yanında tutarak vücudundan güç almadan Dinamometreyi var gücüyle sıkar. Çıkan sonuç, ölçümü yapan kişi tarafından kayıt altına alınır ve ölçümü yapılan kişinin sağ ve sol el kavrama gücü ölçümü tamamlanmış olur. 40 kgf ve üzerindeki kavrama kuvveti ölçümleri, yeterli düzeyde ölçüm sonucu olarak değerlendirilir.

(0 < El Sıkma < 40: Yetersiz), (El Sıkma ≥ 40: Yeterli).

3.1.5. El Bileği Çevirme Ölçümü:

Sağ ve sol el bileği ölçümü için, bir çok yerde kullanılan el bilek çevirme açısını gösteren Inklinometre kullanılmaktadır. Ölçümü yapılacak kişi sağ ve sol eliyle sırasıyla, dirseği bükülü durumda inklinometreyi tutar ve dirseğini vücuduna yaslayarak çevirebildiği kadar içe ve dışa çevirir, dirseğin vücuttan ayrılmamasına dikkat edilmelidir. Ölçümü yapan kişi, sağ el bileği ve sol el bileğinin içe ve dışa büküm açılarını Inklinometre üzerinden okuyarak kayıt alır, böylece kişinin el bileği çevirme ölçümü tamamlanmış olur. 75° ve üzerindeki el bileği içe ve dışa çevirme sonucu, yeterli düzeyde olarak değerlendirilir.

(0° < El Bileği Çevirme < 80°: Yetersiz), (El Bileği Çevirme ≥ 80°: Yeterli).

3.1.6. Belden Öne Eğilme Ölçümü:

Belden öne eğilme ölçümü için, üzerine çıkılan ve öne eğilirken el parmak uçlarıyla itilen ve itilen son noktada öne eğilmenin mesafesini gösteren skalası olan bir ölçüm standı kullanılır. Ölçümü yapılacak kişi bu standın üzerine çıkar, ölçümü yapan kişi, ölçümünü yapacağı kişiye ellerini uzatarak öne uzanması ve el parmak uçlarıyla stant üzerinde aşağı ve yukarı oynayabilen skalayı aşağı doğru itmesini ister ve skalanın itilebildiği son noktadaki değeri okur ve kayıt altına alır, böylece belden öne eğilme ölçümü tamamlanmış olur. – 4 cm mesafeye kadar eğilebilme durumunda, sonuç yeterli olarak değerlendirilir.

(-22 < Belden Eğilme \geq -15: Yetersiz),

(-14 < Belden Eğilme < -15: İyileştirilebilir),

(-4 < Belden Eğilme < 50: Yeterli).

3.1.7. Ayak Bileği Yukarı Bükme Ölçümü (Dorsal):

Ayak bileği yukarı bükme açısını ölçmek için, ayakla üzerine basılan yerden yaklaşık 20 cm yüksek bir stant bulunmaktadır, standın üzerinde iş ayakkabısı ile ayakların altına geçirildiği 25cm'lik bir demir çubuk vardır. Bu çubuk sırasıyla sağ ayak ve sol ayakla ayak parmak uçlarıyla yukarıya kaldırılır (bu ölçüm yapılırken kişi oturur pozisyonda ve diz 90° bükük pozisyonda olmalı) ve ayak bileği yukarı pozisyondayken ölçümü yapan kişi standın kenarındaki açı ölçerden değeri okur ve gördüğü değeri kayıt eder, böylece sağ ve sol ayak bileği yukarı bükme açısı ölçümü tamamlanmış olur.

(0 < Ayak Bileği Dorsal \geq 15: Yetersiz),

(16 \geq Ayak Bileği Dorsal < 25: İyileştirilebilir),

(Ayak Bileği Dorsal < 26: Yeterli).

3.2 Ölçüm Protokolü:

Boyun çevirme ve bel çevirme ölçümlerinde $\pm 10^\circ$ tolerans kullanılmıştır. $\pm 10^\circ$ sapmalar dikkate alınmamıştır. Kavrama kuvveti ölçümünde $\pm 5\text{kgf}$ 'luk tolerans değeri kullanılmıştır, tolerans değerleri kapsamındaki sapmalar dikkate alınmamıştır. El bileği çevirme ölçümünde $\pm 10^\circ$ tolerans değeri belirlenmiştir ve tolerans değeri dahilindeki sapmalar dikkate alınmamıştır. Belden öne eğilme ölçümünde $\pm 2\text{cm}$ 'lik tolerans değeri belirlenmiştir ve tolerans değerleri dahilindeki değerler dikkate alınmamıştır. Ayak bileği yukarı bükme (Dorsal) ölçümünde $\pm 5^\circ$ lik tolerans değeri kullanılmıştır ve tolerans değeri dahilindeki sapmalar dikkate alınmamıştır. Kişilerin ölçümleri kişi bazlı her yıl karşılaştırma yapılarak 7 yıl sonundaki kas kapasite durumu 3 kriterde görselleştirilmiştir. Kapasite artışı, kapasite düşüşü ve stabil durum, 3 kriterde çıkan sonuç ölçüm yapılan kişi sayısına oranlanarak, ölçüm yapılan kişi sayısının yüzde kaçının, kapasite artışı, kapasite düşüşü veya stabil durumda olduğu görülmüştür ve bu sonuçlar üzerinden tartışma ve yorumlar yapılarak, durum değerlendirmesi yapılmıştır. Ölçümler üretim alanına yakın bir alanda kurulan bir istasyonda, çalışanlar üretimden sırayla çıkarılarak, kişi bazlı ölçümler yapılmıştır. Bir kişinin ölçümü yaklaşık 2,5 dakika civarında sürmektedir. Bu ölçümler 2006 ile 2012 yılları arasında 7 yıl süreyle, yılda bir kez olmak üzere, her yıl düzenli olarak yapılmıştır. Halen bu ölçümler düzenli olarak devam etmektedir. Yukarıda vücut bölgesi bazlı belirtilen ölçüm değerlerinin standartları, çalışma yapılan grubun ölçüm değerleri üzerinden, ortalama ağırlık dikkate alınarak belirlenmiştir.

BÖLÜM 4.

4. BULGULAR

4.1. Demografik Özellikler

Bu çalışmaya 30 ve üzeri yaşta Marmara bölgesinde, otomobil üretimi yapan bir üretim tesisinde montaj bölümünde 7 yıl, özellikle üretimde bizzat fiili olarak çalışmış boy ve kilo ortalamaları Boy: 1.75 cm, Kilo: 79kg olan 407 erkek çalışan katılmıştır. Daha sonra 407 kişinin içerisinde yukarıda belirtilen özelliklere sahip Random (Rastgele) olarak 100 kişilik örneklem grup belirlenmiştir, belirlenmiş örneklemin boy ve kilo ortalamaları ise, Boy:1.75cm Kilo: 78kg olarak belirlenmiş 100 kişi üzerinden kişi bazlı yıllık F.K.Ö ölçüm sonuçları karşılaştırılmıştır. Grafikler, tablolar, tartışmalar ve yorumlar 100 kişilik grup için yapılmıştır. Bu çalışma otomotiv üretiminin Gövde, Boya, Montaj ve Lojistik gibi aşamalarının, montaj aşamasında çalışanlar için yapılmıştır.

Tablo 1.Çalışmaya katılanların demografik özellikleri, yıl bazlı.

Özellikler	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Yaş Ortalaması	26	27	28	29	30	31	32
Tecrübe	2.8 Yıl	3.8 Yıl	4.8 Yıl	5.8 Yıl	6.8 Yıl	7.8 Yıl	8.8 Yıl
Boy Ortalaması	1.75cm	1.75 cm	1.75 cm	1.75 cm	1.75 cm	1.75 cm	1.75 cm
Kilo Ortalaması	74 kg	74 kg	76kg	76kg	76kg	79kg	78 kg

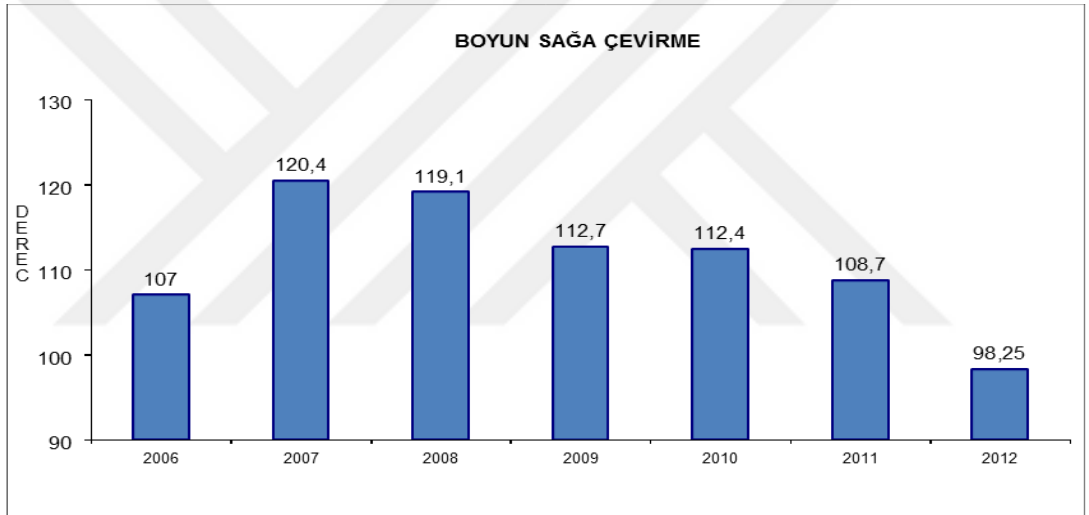
4.2. Boyun Çevirme Ölçümü:

Boyun çevirme ölçümü, başın kendi eksenini etrafında sağa ve sola döndürülme ölçümleri alınmıştır. Yapılan ölçümlerin yıl bazında ölçüm averajlarının karşılaştırmaları aşağıdaki Tablo 2.'de gösterilmiştir

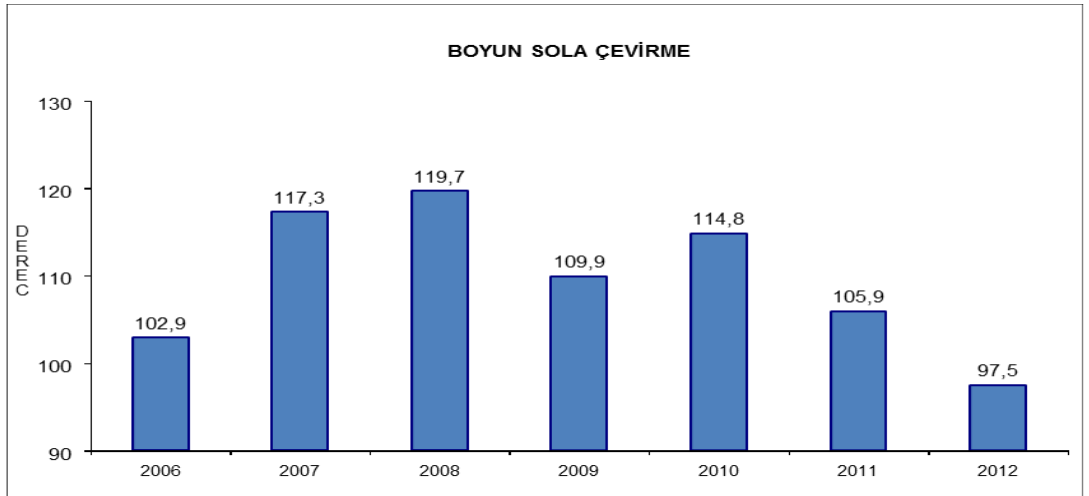
Tablo 2.Yıl bazlı sağa ve sola Boyun çevirme ölçüm sonuçlarını gösteren tablo.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Sağa Çevirme	107°	120°	119°	112°	112°	109°	98°
Sola Çevirme	103°	117°	110°	110°	115°	106°	97°

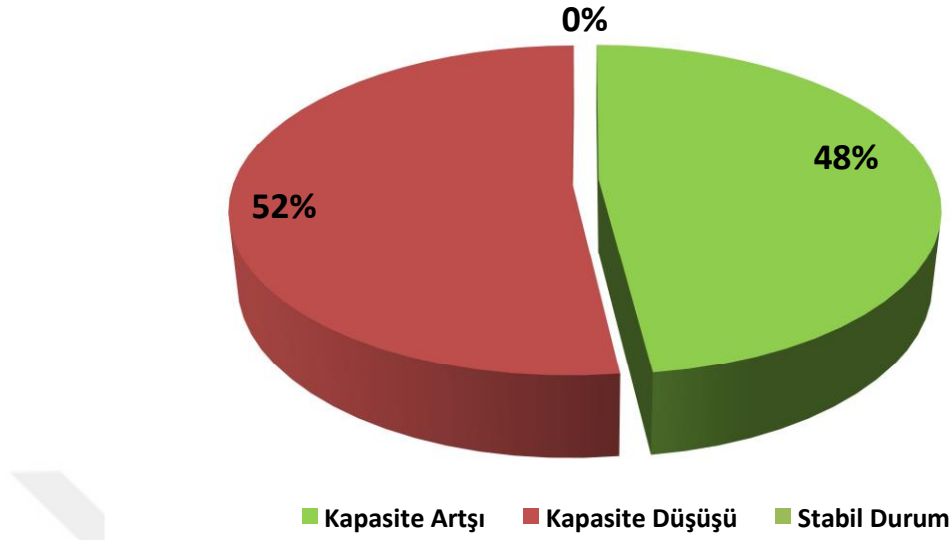
Boyun Çevirme Ölçümü Standart Değerler: Sağa ve Sola $\geq 80^\circ$ Yeterli



Şekil 1a.Boyun sağa çevirme ölçümlerinin yıl bazlı durumu.



Şekil 1b.Boyun sola çevirme ölçümlerinin yıl bazlı durumu.



Şekil 2.Boyun çevirme ölçümlerinin toplam kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabil durum.

Çalışmaya katılan 100 kişilik örneklem grubunun, yıl bazında Boyun sağa ve sola çevirme ölçüm sonuçları, Boyun çevirme açısı derecesi olarak Şekil 1a ve Şekil 1b.'de gösterilmiştir.

Çalışmaya katılan kişi sayısına toplam kapasite artışı, kapasite düşüşü ve stabil durumların oranlanma sonuçları, Şekil 2.'de gösterilmiştir.

Başın sağa ve sola dönüşü şüphesiz, boyun omurlarının işlekliliği ve boyundaki kas ve bağ dokularının esnekliğine bağlıdır(12). Boyun sağa ve sola çevrilmesiyle yapılan boyun rotasyon hareketi ölçümü sonuçlarında, ölçümün yapılan 100 çalışanın ilk yılının ortalamasına bakıldığında, standartların içinde olmasıyla birlikte, diğer yıllara göre düşük bir ortalama görülmektedir. (sağa:107° ve sola 102.9°) bkz. Sekil 1.Bu durumun sebebinin, ölçümü yapılan kişilerin ilk yılları olması nedeniyle, fiziksel olarak boyun kaslarına esneklik sağlayacak bir fiziksel çalışmaya yeterli ölçüde maruz kalınmamasının vermiş olduğu esneklik kısıtlılığı olduğu düşünülmektedir.Şekil 1 grafiği üzerinde, boyun sağa ve sola çevirme ölçümlerine baktıldığında 2007 ve 2008 yıllarında 2006 yılına göre bir yükseliş trendi görülmektedir. Bu duruma çalışanların fiziksel olarak çalışma sürelerinin artmış olmasıyla boyun kaslarının esneklik ve gücünün artmış olması ve ayrıca 27 ve 28'li yaşlarda olmaları, yani 30 yaşının altında olmalarının fayda sağladığı

düşünülmüştür. Fakat çalışma süresi arttıkça bu fayda marjinal fayda ya dönüşmektedir. Şekil 1'e bakıldığında 2009, 2010, 2011 ve 2012 yıllarında önceki yıllara göre boyun sağa ve sola çevirme ölçümlerinin beklenen standartların altında olmasa da bir düşüş trendine girdiğini görülmektedir. Bu durumun açıklamasının, çalışanların fiziksel etki altında kaldığı toplam sürenin artmış olması ve aynı zamanda çalışanlarının yaşlarının da buna paralel olarak artış göstermesi faktörlerinin, aynı anda bu duruma etkisinin olduğunu ve görülen düşüş trendinin bu durumla ilişkilendirilebileceği kanısına varılmıştır.

4.3. Bel Çevirme Ölçümü:

Bel çevirme ölçümü; Belin kendi eksenini etrafında sağa ve sola döndürülme ölçümleri alınmıştır. Yapılan ölçümlerin yıl bazlı ölçüm ortalamalarının karşılaştırmalarını aşağıdaki Tablo 3.'de gösterilmiştir.

Tablo 3.Yıl bazlı sağa ve sola bel çevirme ölçüm sonuçları.

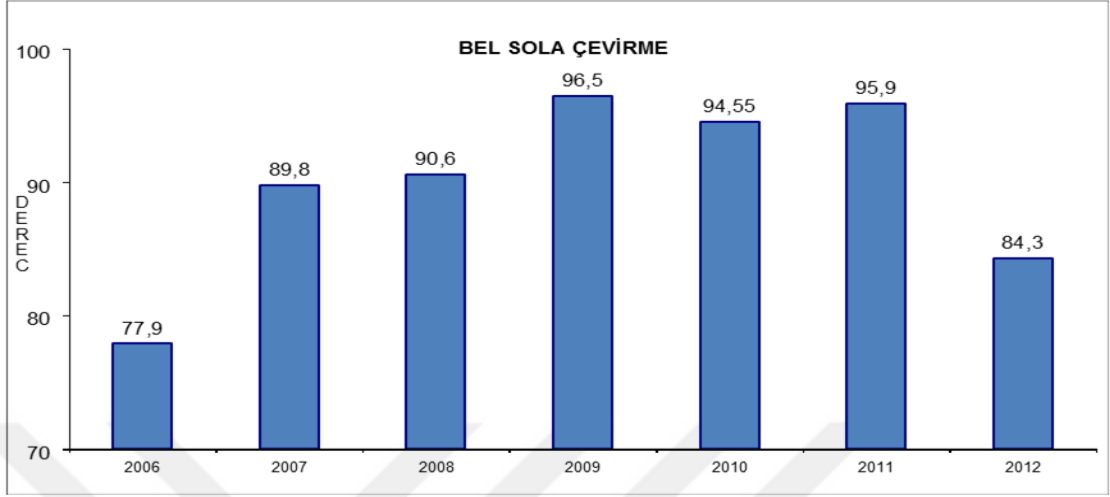
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Sağa Çevirme	80.45°	90.5°	88.45°	92.55°	94.3°	94.6°	83.7°
Sola Çevirme	77.9°	89.8°	90.6°	96.5°	94.55°	95.9°	84.3°

Bel Çevirme Ölçümü Standart Değerler:

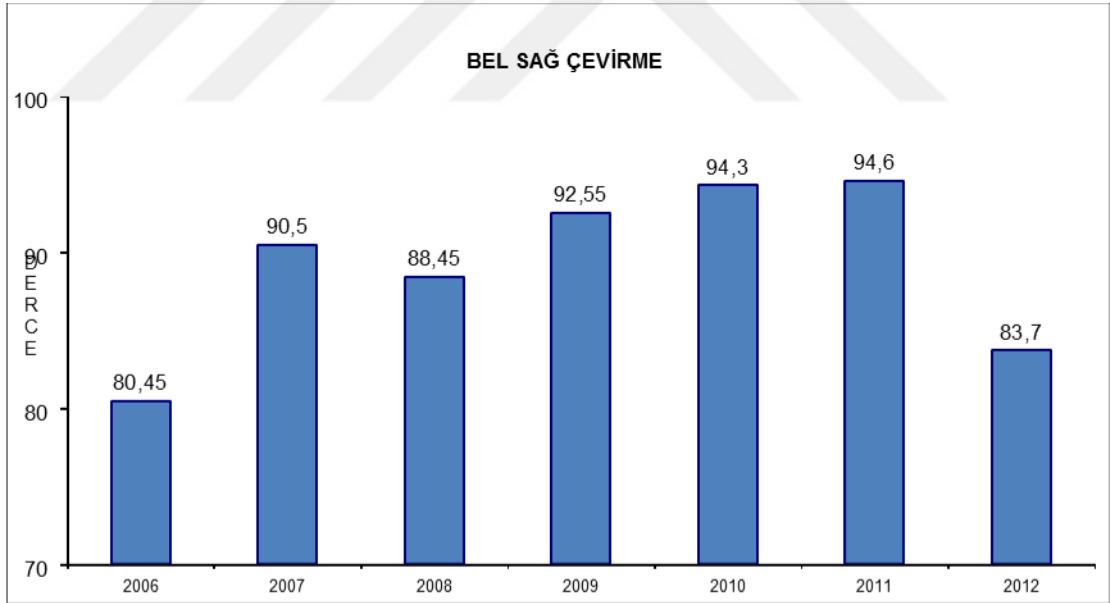
Sola $0^{\circ} \leq$ Ölçülen değer $< 50^{\circ}$ Yetersiz,

$50^{\circ} \leq$ Ölçülen değer $< 80^{\circ}$ Orta dereceli

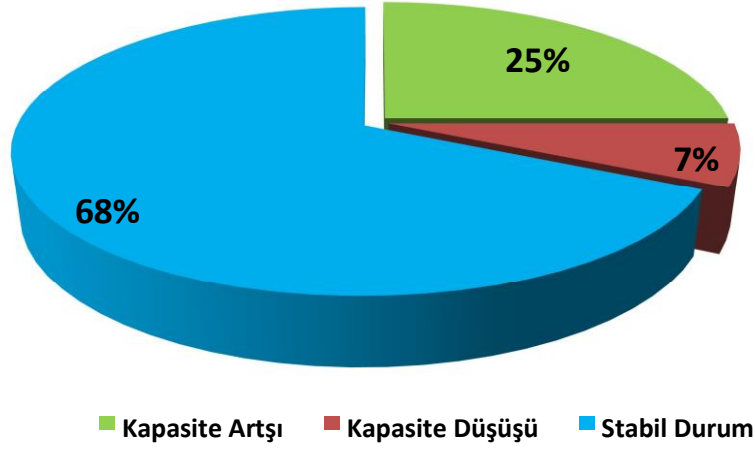
Ölçülen değer $\geq 80^{\circ}$ Yeterli



Şekil 3a.Bel sola çevirme ölçümlerinin yıl bazlı durumu



Şekil 3b.Bel sağa çevirme ölçümlerinin yıl bazlı durumu



Şekil 4. Bel çevirme ölçümlerinin toplam kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabil durum oranları.

Çalışmaya katılan 100 kişilik örneklem grubunun, yıl bazında Bel sağa ve sola çevirme ölçüm sonuçları, Bel çevirme açısı derecesi olarak Şekil 3a ve Şekil 3 b’de gösterilmiştir.

Çalışmaya katılan kişi sayısına toplam kapasite artışı, kapasite düşüşü ve stabil durumların oranlanma sonuçları, Şekil 4.’de gösterilmiştir.

Belin kendi ekseninde sağa ve sola çevrilmesiyle yapılan, rotasyon açısı ölçümü sonuçlarında ölçümü yapılan 100 çalışanın ilk yılının ortalamasına bakıldığında standartların içinde olmasıyla birlikte ileri yıllardaki ölçümlerin altında bir sonuç görülmektedir.(sağa:80,45° ve sola 77.9°) bkz. Sekil 3. Bu durumun sebebinin, ölçümü yapılan kişilerin ilk yılları olması nedeniyle, fiziksel olarak bel kaslarına esneklik sağlayacak bir fiziksel çalışmaya yeterli ölçüde maruz kalınmamasının vermiş olduğu esneklik kısıtlılığı ve ilk yıllarda kilo durumunun sonraki yıllara göre daha fazla olması (2006 yılında ölçümü yapılan 100 kişinin %46’sınının 75 kilonun üzerinde olduğunu görüyoruz) çalışanın ilk yılındaki ölçüm sonuçlarını olumsuz yönde etkileyebileceği düşünülmektedir. Kilo artışı belin rotasyon hareketini büyük ölçüde etkilediği konusu birçok çalışmada sunulmuştur. Şişmanlığın zararlı etkileri maddelerinde, Kas hareketlerinin verimini azaltacağı ve fiziksel hareketsizliğe yol

açacağından bahsedilmiştir(13).Şekil 3.üzerinde belin sağa ve sola çevirme ölçümlerine bakıldığında 2007, 2008, 2009, 2010 ve 2011 yıllarında kısmen yükselen bir eğilim izlenmektedir. Ölçüm yapılan son yıl yani 2012 yılında anlamsız bir düşüş görülmektedir.2007 ile 2011 yılları arasındaki yükseliş trendinin çalışanların fiziksel olarak çalıştıkça bel esnekliklerinin artması, ayrıca vücudun bütünüyle hareketli bir yaşama alışmış olmasının etkisinin büyük olduğu düşünülmektedir.Son yıl yapılan ölçümdeki sonuçların, önceki yıllara göre yaklaşık 10°'lik bir fark ile düşük olduğu görülmektedir.Bu durumda bu fark için geçerli bir kök neden aramak yanıltıcı nedenlere yönlendirebileceğinden, durumun anlamsız 10°'lik bir sapma olarak açıklanması gerekmektedir.

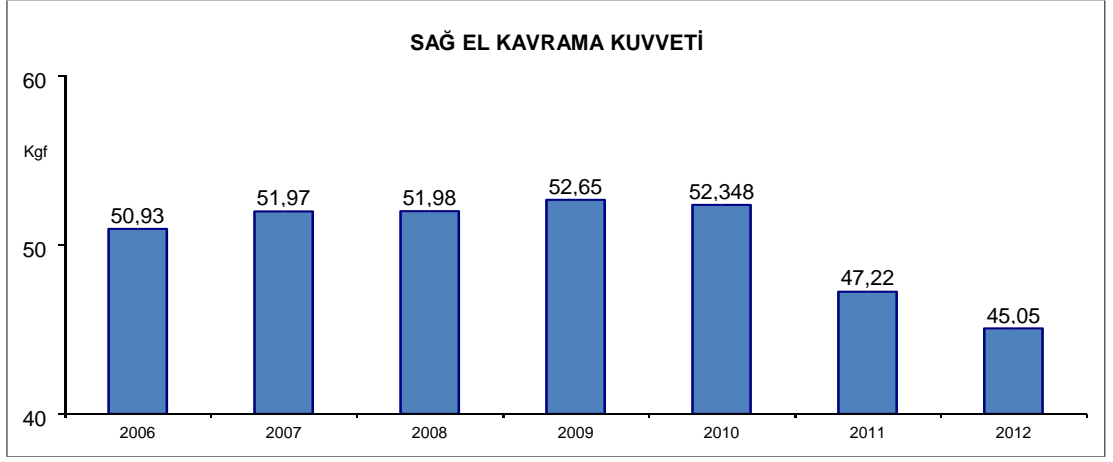
4.4. Kavrama Kuvveti Ölçümü:

Kavrama kuvveti ölçümü, sağ el ve sırasıyla sol el ile sıkma kuvvetini ölçen bir dinamometre kullanarak el vücudun yanında aşağıya doğru tutulup sıkılarak dinamometrenin ekranındaki değer kayıt altına alınıyor ve ölçüm tamamlanmaktadır.Yapılan ölçümlerin yıl bazında ölçüm ortalamalarının karşılaştırmalarını aşağıdaki Tablo 4.'de görülebilmektedir.

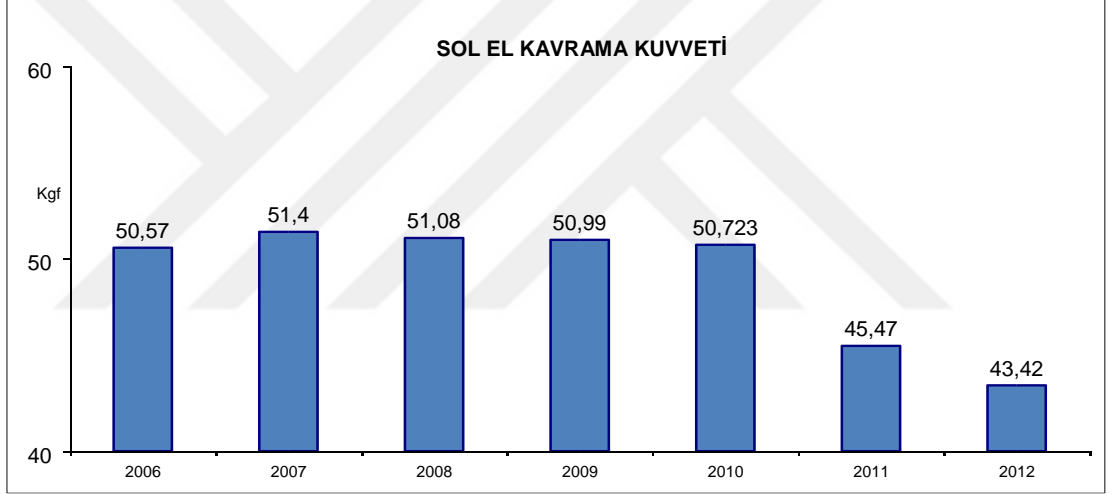
Tablo 4.Yıl bazında sağ ve sol El kavrama kuvveti ölçüm sonuçları.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Sağ El	50.93 Kgf	51.97 Kgf	51.98 Kgf	52.65 Kgf	52.34 Kgf	47.22 Kgf	45.05 Kgf
Sol El	50.57 Kgf	51.4 Kgf	51.08 Kgf	50.99 Kgf	50.72 Kgf	45.47 Kgf	43.42 Kgf

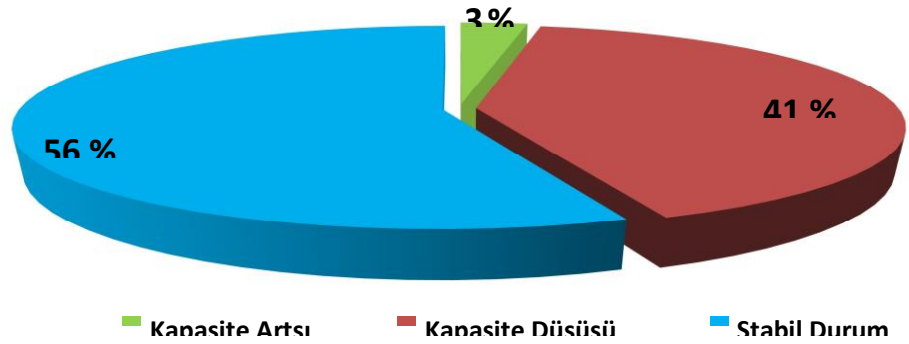
El Kavrama Kuvveti Ölçümü Standart Değerler: ≥ 40 Kgf yeterli.



Şekil 5a. Sağ el kavrama kuvveti ölçümlerinin yıl bazlı durumu.



Şekil 5b. Sol el kavrama kuvveti ölçümlerinin yıl bazlı durumu



Şekil 6. El kavrama ölçümlerinin toplam kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabildurum oranları

Çalışmaya katılan 100 kişilik örneklem grubunun, yıl bazında sağ ve sol el kavrama ölçüm sonuçları, el kavrama kuvveti olarak Şekil 5a ve Şekil 5 b.'de gösterilmiştir.

Çalışmaya katılan kişi sayısına toplam kapasite artışı, kapasite düşüşü ve stabil durumların oranlanma sonuçları, Şekil 6.'de gösterilmiştir.

Sağ ve sol el kavrama kuvveti ölçümü sonuçlarında ölçümü yapılan 100 çalışanın 2006 yılı ile 2012 yılları arasındaki ortalamasına bakıldığında sağ elde 2006 yılından 2010 yılına kadar düzenli bir yükseliş trendi görülmektedir (Bkz Şekil 5). Bu durumun kişilerin büyük bir çoğunluğunun baskın elinin sağ el olması ve ayrıca araştırmalara göre normal hiçbir sağlık problemi olmayan erkek kişilerin %72'inde dominant elin minör elden daha fazla kuvvetle kavrama yapabildiği tespit edilmiş olması sağ el kavrama kuvvetinde izlenen durumu açıklayabildiği düşünülmektedir. Aynı çalışanların sol el kavrama kuvveti sonuçları incelendiğinde 2006 yılı ile 2010 yılları arasında stabil bir durum gözlenmektedir. Fiziksel çalışmalarda sağ el baskın çalışıldığı için el ve parmak kaslarında bir güç kazanımı olabiliyor fakat minör olarak kullanılan sol elde ilk çalışma yıllarındaki el ve parmakların kas gücü stabil kalıyor. Bu durum sol elde yapılan kavrama kuvveti ölçümü sonuçlarındaki gözlenen stabil durumu açıklıyor. Yapılan araştırmalarda el parmaklarının el kavrama kuvvetine etkilerinin farklı oranlarda ve fazla olduğu görülmüştür.

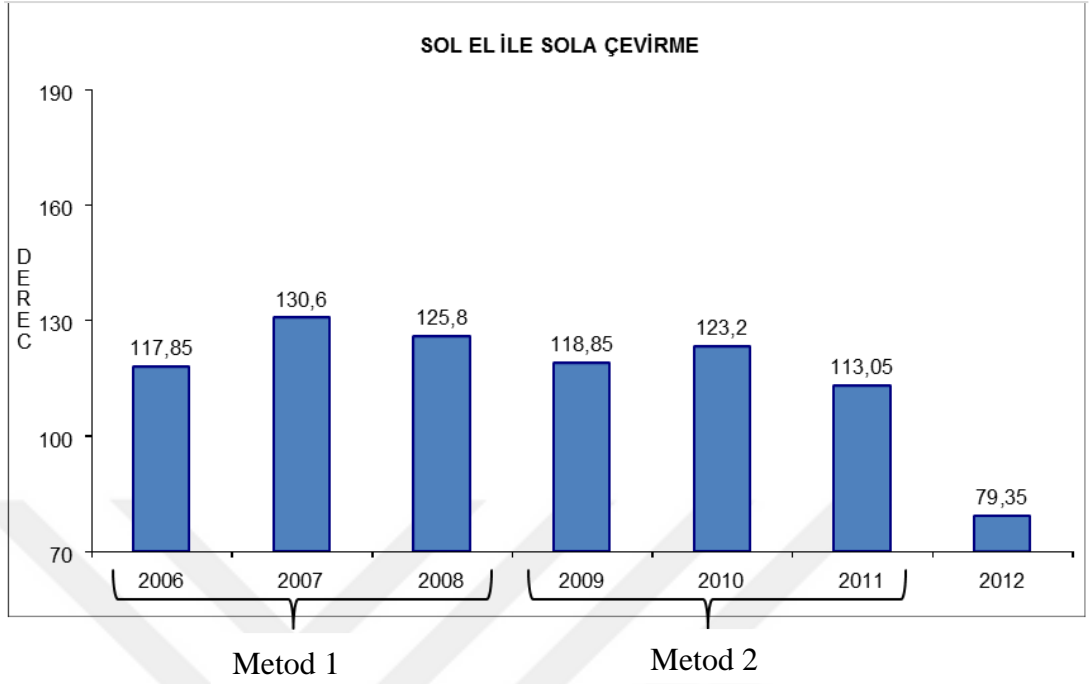
İşaret Parmağı: 2 inç %30 - %25, 1 inç %15 ½ inç %5.

Orta Parmak: 2 inç %35 - %30, 1 inç %20, ½ inç %5.

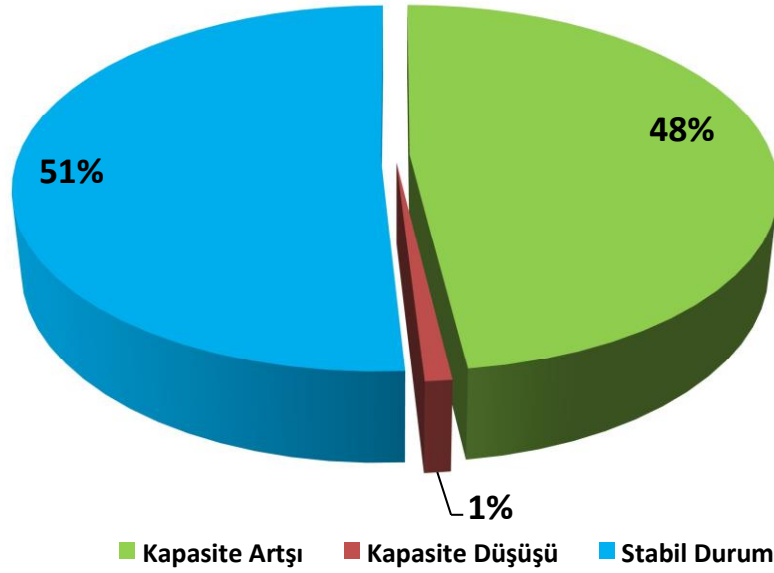
Yüzük Parmağı: 2 inç %25 - %20, 1 inç %10, ½ inç %5

Serçe Parmak: 2 inç %10 - %10, 1 inç %5, ½ inç %0 (21: **(14)**).

Aynı kişilere yapılan sağ ve sol el kavrama kuvveti ölçümlerinde 2011 ve 2012 yıllarında önemli ölçüde her iki el içinde (3 ile 5 kgf) kuvvet kaybı gözlenmiştir. Bu kuvvet kaybının, fiziksel yüke maruz kalarak çalışanların ilk 5 yıl içerisinde fiziksel çalışmanın kas gücü ve esnekliği anlamında bir sporcunun idmanlı olması anlamında faydasını görürken 6. ve 7. Yıllarda bu fayda artık marjinal faydaya dönüşmeye başlıyor ve fiziksel yüklenme nedeniyle ve ayrıca yaşa bağlı olarak da kas gücü ve esneklik kayıpları başlamaktadır. Bu durumda doğal olarak yapılan Fiziksel Kapasite Ölçümlerine yansımaktadır.



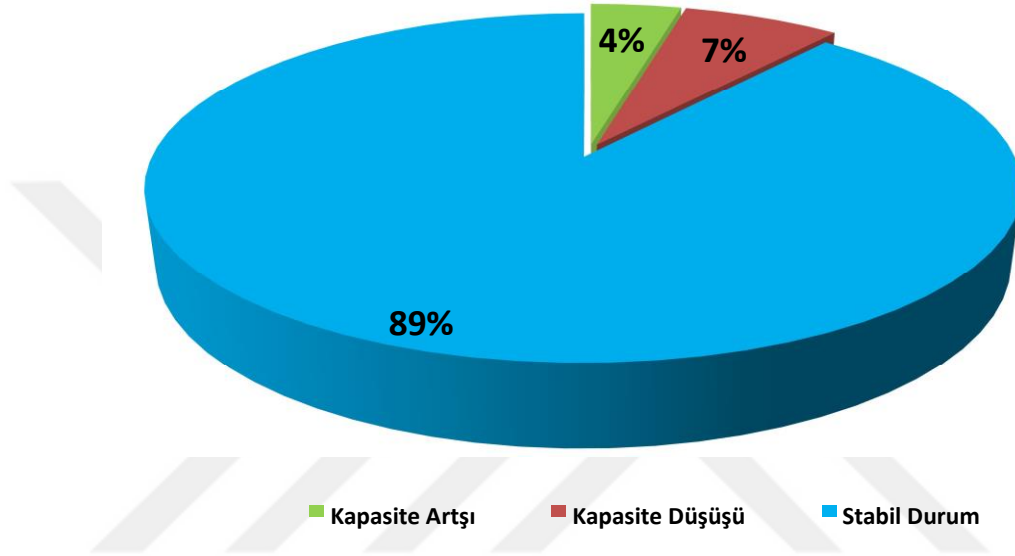
Şekil 8b.Sol el bileğini sola çevirme ölçümlerinin yıl bazlı durumu



Şekil 9.Birinci metod ile 2006,2007 ve 2008 yıllarında yapılan Sağ ve sol el bileği çevirme ölçümlerinin toplam kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabil durum.

Çalışmaya katılan 100 kişilik örneklem grubunun, yıl bazında sağ ve sol el bileği çevirme ölçüm sonuçları, el bileği çevirme derecesi olarak Şekil 7a, Şekil 7 b, Şekil 8 a ve Şekil 8 b .'de gösterilmektedir.

Çalışmaya katılan kişi sayısına toplam kapasite artışı, kapasite düşüşü ve stabil durumların oranlanma sonuçları, Şekil 9.'de gösterilmiştir.



Şekil 10.İkinci metodile 2009,2010 ve 2011 yıllarında yapılanSağ ve sol el bileği çevirme ölçümlerinin toplam kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabil durum.

Çalışmaya katılan kişi sayısına toplam kapasite artışı, kapasite düşüşü ve stabil durumların oranlanma sonuçları, Şekil 10'da gösterilmektedir.

Sağ el bileği sağa ve sola çevirme ölçümü sonuçlarında, ölçümü yapılan 100 çalışanın 2006 yılı ile 2012 yılları arasındaki ölçüm sonuçları ortalamasına bakıldığında, 2006, 2007 ve 2008 yıllarında yapılan ölçüm ile 2009, 2010 ve 2011 yıllarında yapılan ölçümlerin yöntemi farklı olduğu için bu iki yöntemin yorumları her iki el ile her iki yöne yapılan ölçümler ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Her yöntemi aynı şartlarda değerlendirebilmek için 2012 yılının ölçümlerini grafikte gösterilsede karşılaştırma değerlendirmesine alınmamıştır. Sağ el ile sağa çevirme ölçümünde yani dışa çevirme işleminde her iki yöntem ile yapılan ölçümlerde kayda değer bir fark izlenmemektedir, bunun sebebi ilk yöntem ile yapılan ölçümde dirsek açık, eli

uzatarak ölçüm yapılması. İkinci Ölçüm yönteminde ise kol dirsekten kırık şekilde yapılıyor, her iki yöntemde de elin dışa çevrilmesinde kol kas yapısı aynı noktada dönüşü durdurmaktadır. Fakat aynı el ile içe döndürmelerde ilk yöntemde kolu omuzdan çevirerek daha yüksek bir değere ulaşabilmektedir, ikinci yöntem olan dirsek kırık yönteminde ise eli içe çevirmede omuzu çeviremediğiniz için sadece bileğin dönüş açısı ölçümü alınıyor ve ilk yönteme göre daha düşük bir değere ulaşabiliyor. Her iki yöntemle yapılan ölçümleri, sağ el bileği sağa ve sola çevirme açısı ölçümleri için kendi içinde değerlendirildiğinde, ölçüm yapılan yıllar arasında kayda değer bir fark görülmemektedir. El ve el bileği günlük aktivitelerimizde çok yönlü kullanılan, işlevlerini kusursuz yerine getirebilecek dengeli eklemlerden oluşmuş, çok elemanlı bir yapıdır. Çok kullanılmasının aksine aynı oranda az korunan bu vücut bölümü travmaya maruz kalma, mesleki hastalıklardan etkilenmesinin yanında, kronik pek çok patolojiden de etkilenen bir yerleşim alanı oluşturmaktadır. El ve El Bileğinin Fizik Muayenesi, Eklem Hareket Açıklığı Ölçümleridir(15). Şekil 7 a-b ve Şekil 8 a-b'de görüldüğü gibi ölçüm grafikleri sadece bileğin Pronasyon ve Supinasyon ölçümlerini içermektedir. Oysaki el bileğinin fiziksel muayenesi için birçok EHA ölçüm teknikleri var Fleksiyon, Ekstansiyon, Ulnar Deviasyon ve Radial Deviasyon ölçümleri gibi. Yukarıda bahsedilen Pronasyon ve Supinasyon ölçümleri el bileğinde yaşanabilecek sağlık problemlerinin bir kısmını yansıtmamış olabilir. Fakat bahsi geçen çalışan profilinde yapılan ölçümlerde Pronasyon ve Supinasyon ölçüme yansıtacak bir el bilek problemi izlenmemektedir. Sol el bileğinin Pronasyon ve Supinasyon ölçümlerine bakıldığında, sadece sol el ile sola çevirme ölçümünde son ölçüm yılı olan 2012 yılında yaklaşık 30°'lik belirgin bir kapasite düşüklüğü izlenmektedir. Bu durumu açıklayan anlamlı bir sonuç gözlenmemiştir. Toplam verilere bakıldığında, Sağ ve Sol el bileği sağa ve sola çevirme Pronasyon ve Supinasyon ölçümlerinde, kapasite artışına veya azalışına yönelik kayda değer belirgin bir sonuç izlenmemektedir.

Her iki metotla yapılan ölçümlerin toplam sonuçlarına bakıldığında ilk yöntem olan birinci metod ile yapılan ölçümlerde kas ve iskelet kapasite artışının, ölçümü yapılan toplam çalışan sayısına oranı %48'dir.

İkinci metod ile yapılan ölçümlerin aynı değeri ise %4'dür. Bunun sebebinin birinci ölçüm metodunda el vücuttan ileride bilek çevirme yapıldığı için ölçüm

yapılan kişinin omuzunu da çevirme imkanı vardır dolayısıyla, bileğin dönme derecesi arttırmasını sağlamaktadır, bunun sonucunda yukarıda da belirtildiği üzere kapasite artışı oranı ikinci metodun sonuçlarına göre açık ara yüksek görülmektedir. İkinci metod ile yapılan ölçümlerde ise dirsek vücuda yapışık durumda ölçüm yapılmaktadır. Bu durumda ölçümü yapılan kişi sadece el bileği eklemine döndürerek bileğini çevirmektedir. Dolayısıyla ölçüm sonuçlarında kapasite artışı durumu düşük çıkmaktadır. Fakat bilek çevirme ölçümü için sadece bilek eklemi sonucu verdiği için daha etkin bir ölçüm metodu bulunmamaktadır.

4.6. Belden Öne Eğilme Ölçümü :

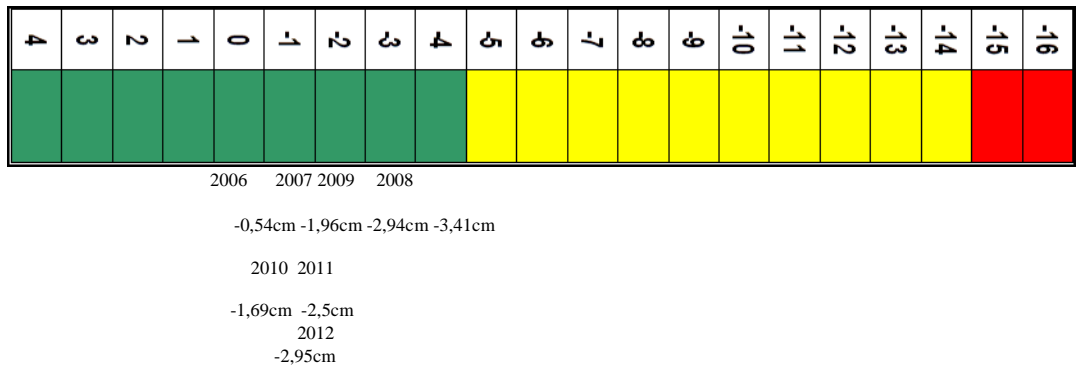
Belden öne eğilme ölçümleri, ölçümü yapılan kişinin bu ölçüm için dizayn edilmiş standın üzerine çıkması ve belden öne eğilerek aynı anda el parmak uçlarıyla bir ölçüm cetveli üzerinde hareket eden skalayı aşağı doğru itmesi ve itebildiği son noktada cetvelin üzerindeki değerin okunup kayıt altına alınmasıyla tamamlanıyor. Yapılan ölçümlerin yıl bazında ölçüm karşılaştırmalarını aşağıdaki Tablo 6.'da gösterilmektedir.

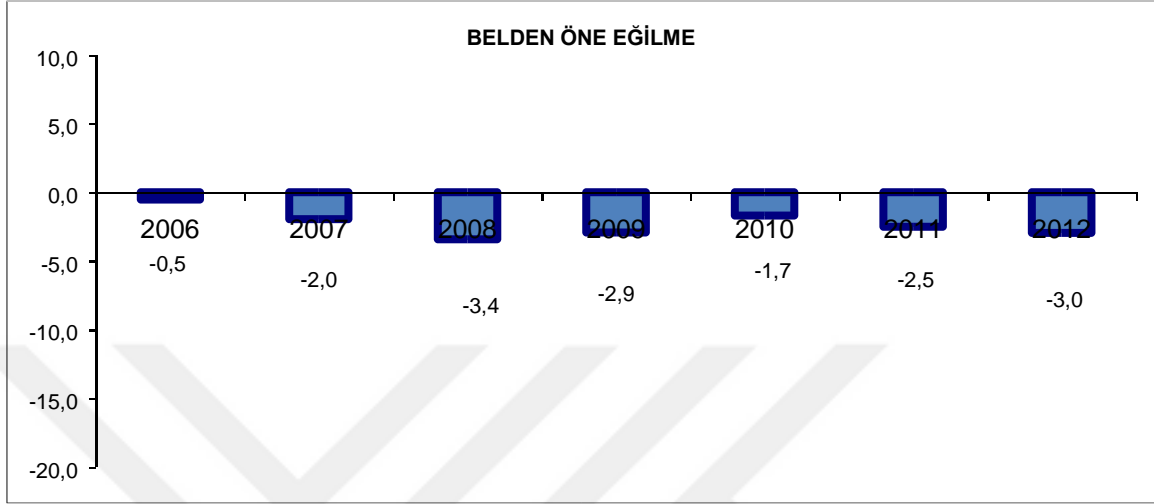
Tablo 6.Yıl bazında belden eğilme ölçümü, ölçüm sonuçları.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Sağa Çevirme	-0,54cm	-1,96cm	-3,41cm	-2,94cm	-1,69cm	-2,5cm	-2,95cm

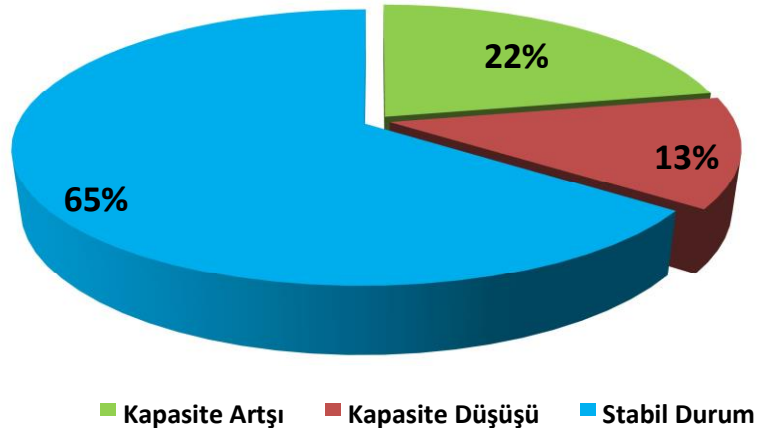
Belden öne eğilme ölçümü Standart Değerler:

-22cm ~ 15cm yetersiz 14cm ~ -5cm orta dereceli \geq -4cm Yeterli





Şekil 11.Belden öne eğilme ölçümlerinin yıl bazlı durumu.



Şekil 12.Belden öne eğilme ölçümlerinin toplam kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabil durum oranları

Çalışmaya katılan 100 kişilik örneklem grubunun, yıl bazında Belden öne eğilme ölçüm sonuçları, cm olarak Şekil 11’de gösterilmiştir.

Çalışmaya katılan kişi sayısına toplam kapasite artışı, kapasite düşüşü ve stabil durumların oranlanma sonuçları, Şekil 12’de gösterilmiştir.

Belden öne eğilme ölçüm sonuçlarında ölçümü yapılan 100 çalışanın 2006 yılı ile 2012 yılları arasındaki ölçüm sonuçları ortalamasına bakıldığında. 7 yılın ölçüm sonuçlarının ortalamasında yeşil bölge olarak adlandırılan, standartların içerisinde beklenen değerler izlenmekle beraber, yeşil bölgenin dışına çıkmayan bir düşüş trendi görülmektedir. Öne eğilme işleminde en fazla rol alan kas grubu bacak arka kasları ve bel kaslarıdır. Bu ölçümde, ölçümü yapılan kişi, ayak parmak uçlarından 4 cm öncesine el parmak uçlarıyla ayakta öne doğru eğilerek uzandığında ölçümü yapılan kişinin ölçüm sonucu yeterli olarak değerlendirilmiştir. Buna bağlı olarak ölçümün ayakta yapılmış olması ve ölçüm yeterlilik standartlarının biraz kolaylaştırılması ölçüm sonuçlarının yeşil bölgede kalmasını sağlamış olacağı düşünülmüştür. Fakat buna rağmen, kolaylaştırılmış ölçüm şartları dahilinde bile olsa, kas iskelet yapısının yaşa bağlı olarak esneklik ve güç açısından kapasite düşüklüğüne uğraması gerçeği dikkate alındığında, ölçüm sonucu beklentisi sarı bölge içerisinde düşüş trendi gösteren bir sonuç olmuştur, fakat çalışanların fiziksel aktivite ile çalışmaları çalışanlarda yaşa bağlı fiziksel yetersizlik durumunu yavaşlatabilmektedir. Bu durum ölçüm sonuçlarının yeşil bölgede olmasını açıklamaktadır. Yapılan çalışmanın sonunda iki farklı teknikte uygulanan otur-eriş test performansı karşılaştırıldığında kafanın önde olduğu test skorları her iki cinsten ve bütün yaş gruplarında anlamlı oranda yüksek çıktığı belirlenmiştir(16). Yukarıda yapılan çalışmanın sonuçları da bu çalışmada kullanılan ölçüm metodu gibi baş önde yapılan ölçümlerin sonuçlarının daha iyi olduğunu göstermektedir.

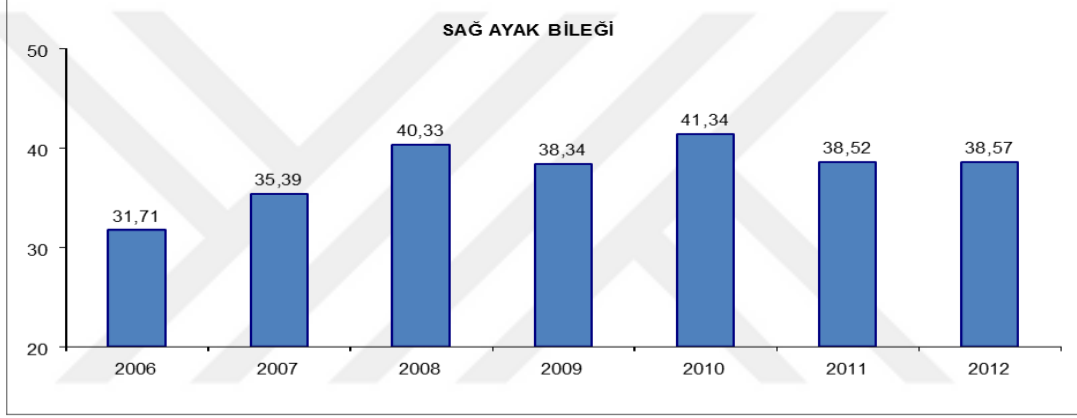
4.7. Ayak Bileği Dorsal Ölçümü :

Ayak bileği Dorsal ölçümlerinin yapılışı; Ölçümü yapılan kişinin bu ölçüm için dizayn edilmiş standın üzerine çıkması ve Ayak ucunu skala demirinin altına koyması, sırasıyla sağ ve sol ayak uçlarını kendine doğru çekerek kaldırmasıyla, açı ölçerdeki dereceyi gösteren ibre harekete geçer ve ibrenin son gelebildiği derece okunur, kayıt altına alınır böylece ayak bileği Dorsal ölçümü tamamlanmış olur. Yapılan ölçümlerin yıl bazlı ölçüm karşılaştırmalarını aşağıdaki Tablo 7.'de gösterilmektedir.

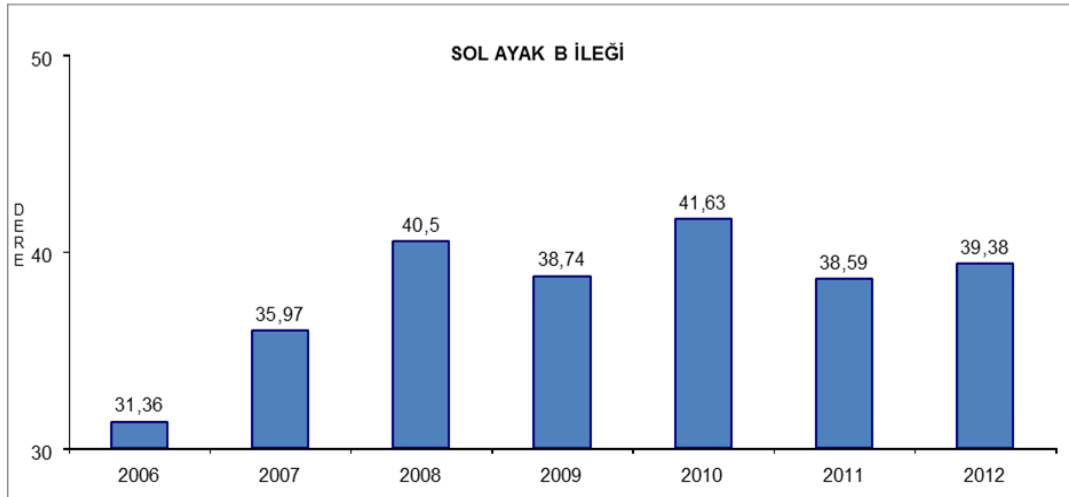
Tablo 7.Yıl bazında ayak bileği Dorsal ölçümü.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Sağ ayak	31.71°	35.39°	40.33°	38.34°	41.34°	38.52°	38.57°
Sol ayak	31.36°	35.97°	40.5°	38.74°	41.63°	38.59°	39.38°

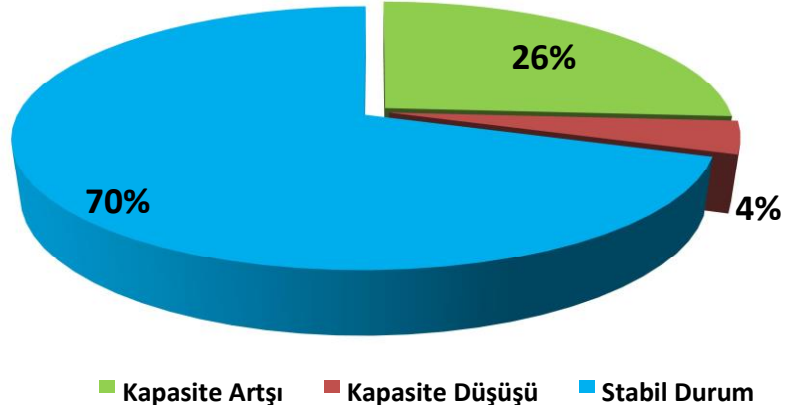
Ayak bileği Dorsal ölçümü Standart Değerler: 0° ~ 15° yetersiz 16°~25° orta dereceli ≥ 26° Yeterli



Şekil 13a.Sağ ayak bileği dorsal ölçümlerinin yıl bazlı durumu.



Şekil 13b.Sol ayak bileği dorsal ölçümlerinin yıl bazlı durumu.



Şekil 14.Sağ ve sol ayak bileği dorsal ölçümlerinin toplam kapasitedüşüşü, kapasite artışı ve stabil durum oranları

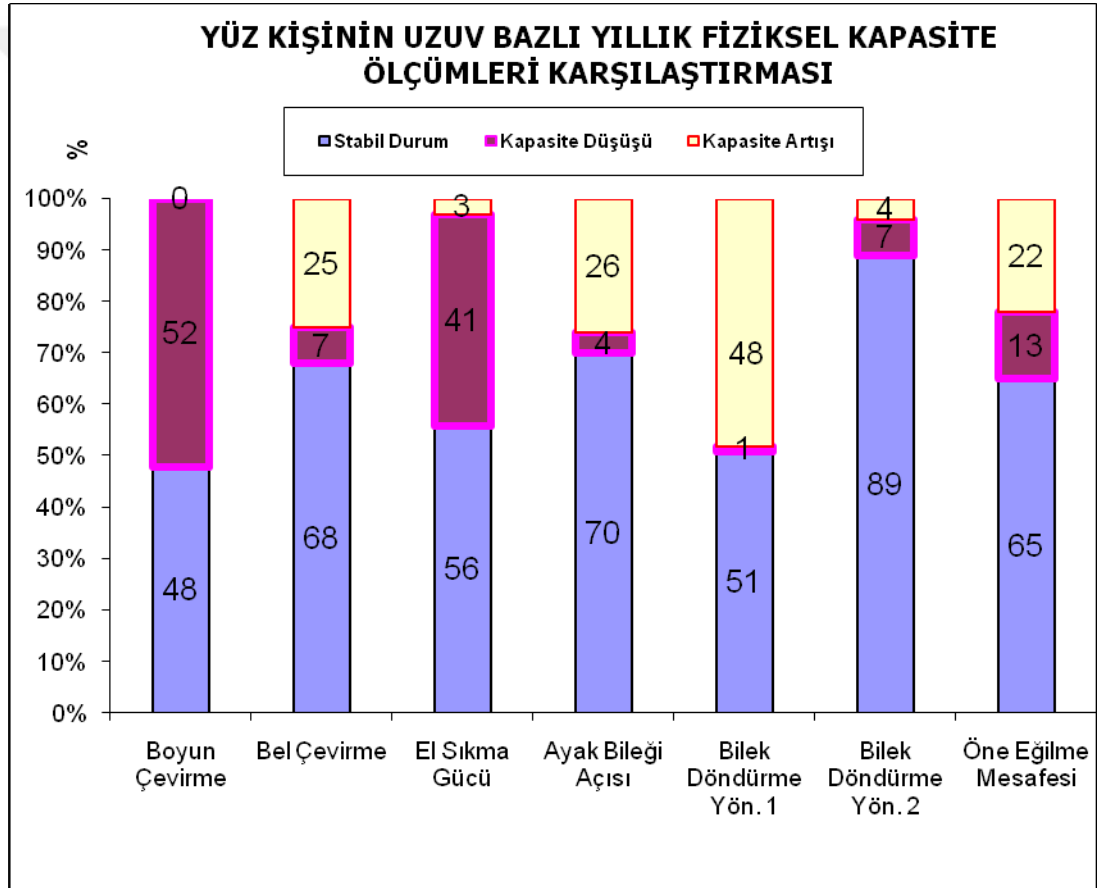
Çalışmaya katılan 100 kişilik örneklem grubunun, yıl bazında sağ ve sol ayak bileği dorsal ölçüm sonuçları, derece olarak Şekil 13 a ve Şekil 13 b’de gösterilmiştir.

Çalışmaya katılan kişi sayısına toplam kapasite artışı, kapasite düşüşü ve stabil durumların oranlanma sonuçları, Şekil 14’de gösterilmiştir.

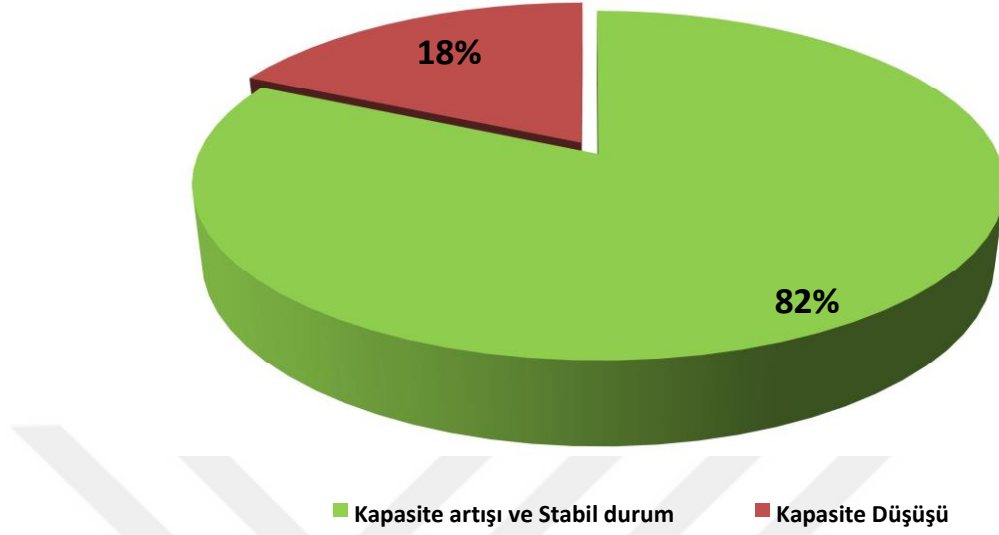
Sağ ve sol ayak bileği Dorsal ölçümleri sonuçlarında ölçümü yapılan 100 çalışanın 2006 yılı ile 2012 yılları arasındaki ölçüm sonuçları ortalamasına bakıldığında. 7 yılın ölçüm sonuçlarının ortalamasında 2006 yılında her iki ayak için yapılan ölçümlerde de düşük bir ölçüm sonucu izlenmektedir.2007 ve 2012 yılları arasında yükselen bir trend izlenmektedir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde konu hakkındaki kaynaklara göre ayak bileği dorsal ölçümlerinde aktif rol alan kas grubu bacak arka kasları olduğu bilgisine ulaşılmaktadır. Aynı zamanda bu kas grubu belden öne eğilme ölçümlerinde de aktif olarak rol oynadığı bilinmektedir. Yapılan bir çalışmada, otur uzan eriş testinde elde edilen, masajlı tedavi ve masajsız tedavi değerleri ilişkilendirilmiştir, masajsız tedaviden sonra bazı denekler değişim göstermemiş fakat diğerlerinde oturma ve uzanma yeteneklerinde önemli bir değişiklik meydana gelmiştir(17).Bu bilgi ışığında Bel öne eğilme ölçümlerinin sonuçlarında görülmekte olan yeterli ölçüm sonuçları aynı kişiler için yapılmış yükseliş trendine sahip ayak bileği dorsal ölçümlerinin sonuçlarını açıklamaktadır.

4.8. Toplam Fiziksel Kapasite Ölçüm Sonuçları

Boy ortalaması:1.75cm Kilo ortalaması:78kg ve 30 yaş üzeri otomobil montaj bölümünde çalışan **100 kişinin** 2006 ile 2012 yılları arasında 7 yıl süreyle düzenli olarak yıl bazlı vücutlarının 6 bölgesinde yapılan Fiziksel kapasite ölçüm sonuçlarının toplam vücut bölgesi bazlı Kapasite düşüşü, Kapasite artışı ve Stabil durum oranlarını Şekil 15.'de grafikte gösterilmiştir.



Şekil 15.Yüz kişinin yıl bazında 6 ayrı vücut bölgesinde yapılan ölçümlerin kapasite düşüşü, Kapasite artışı ve Stabil durumu.



Şekil 16.Yüz kişinin yıl bazlı 6 ayrı vücut bölgesinde yapılan ölçümlerin kapasitedüşüşü, Kapasite artışı ve Stabil durumu.

Çalışmaya katılan 100 kişilik örneklem grubunun, yıl bazında 7 yıl boyunca 6 vücut bölgesinde, yapılan Fiziksel kapasite ölçümü toplam sonucunu vücut bazlı olarak Şekil 15’de gösterilmiştir.

Çalışmaya katılan kişi sayısına toplam kapasite artışı, kapasite düşüşü ve stabil durumların oranlanma sonuçları, Şekil 16.’da gösterilmiştir.

Boy ortalaması:1.75cm Kilo ortalaması:78kg ve 30 yaş üzeri, otomobil üretimi yapan tesisin montaj bölümünde çalışan 100 kişinin 2006 ile 2012 yılları arasında 7 yıl süreyle düzenli olarak yıl bazlı vücutlarının 6 bölgesinde yapılan Fiziksel kapasite ölçüm sonuçlarına bakıldığında %52 oranında, boyun rotasyon ölçümü, %41 oranında el sıkma (kavrama) Ölçümünde kapasite düşüklüğü görülmektedir. Bkz. Şekil 14.Bel çevirme, ayak bileği, el bilek çevirme ve öne eğilme ölçümlerinin kapasite düşüklüğü oranları, boyun ve el sıkma ölçümlerinin çok altında olduğu izlenmektedir.Bu nedenle bu grafikte Boyun ve el sıkma ölçümleri üzerinde sebep sonuç ilişkisi kapsamında değerlendirme yapılması gerektiği düşünülmüştür. Boyun rotasyon ölçümü sonuçları ile el sıkma ölçümlerinin

(kavrama) bu ölçüm sonuçlarında diğer ölçümlerden daha fazla oranda kapasite düşüklüğü görülmesi ve bunun boyun ve el sıkma ölçümleri olması, durumu boyun problemi olan kişilerin bir kısmında el sıkma gücünün azalması belirtilerinin olmasını bir anlamda açıklayabilmektedir. Fakat boyun problemi yaşayan herkesin boyun rotasyon ölçümü yetersiz çıkmayabilir, ayrıca her boyun problemi yaşayan kişinin sıkma kuvvetinde azalma olmayabilir. Dolayısıyla yukarıda anlatılan durum gerçek ama gözlenen sonucunun tek nedeni değildir. Yapılan ölçümlerde Boyun çevirme ve El kavrama kuvvetleri sonucunun diğer vücut bölgelerine bakıldığında kapasite düşüklüğünün daha fazla olduğunu görülmektedir, fakat bu ölçümlerin sonuçlarının beklenen standardın altında olduğunu göstermemektedir. 2006 yılı ile 2012 yılları arasında yapılan ölçümlerde, Boyun ve El kavrama kuvvet ölçümleri standartların içindedir. Fakat beklenen standartların içerisinde bir düşüş trendi görülmektedir, yukarıda bahsi geçen düşüş trendi bu kapsamdadır. Son olarak Şekil 15'deki toplam duruma bakıldığında toplamda kapasite düşüşünün %18 oranında olduğunu görülmektedir. Yukarıda durumda vücut bölgesi bazında değerlendirdik. Genel duruma bakıldığında otomobil üretim tesisinde montaj bölümünde zamana bağlı olarak yürüyen bant üzerinde parça montajı yaparak çalışan 30 yaş üzeri çalışanlar için durumun iyi olduğu görülmektedir. %18 oranında kapasite düşüklüğü ilgili kaynaklarda da görüldüğü üzere beklenen sonucun çok altında olduğu anlaşılmaktadır.

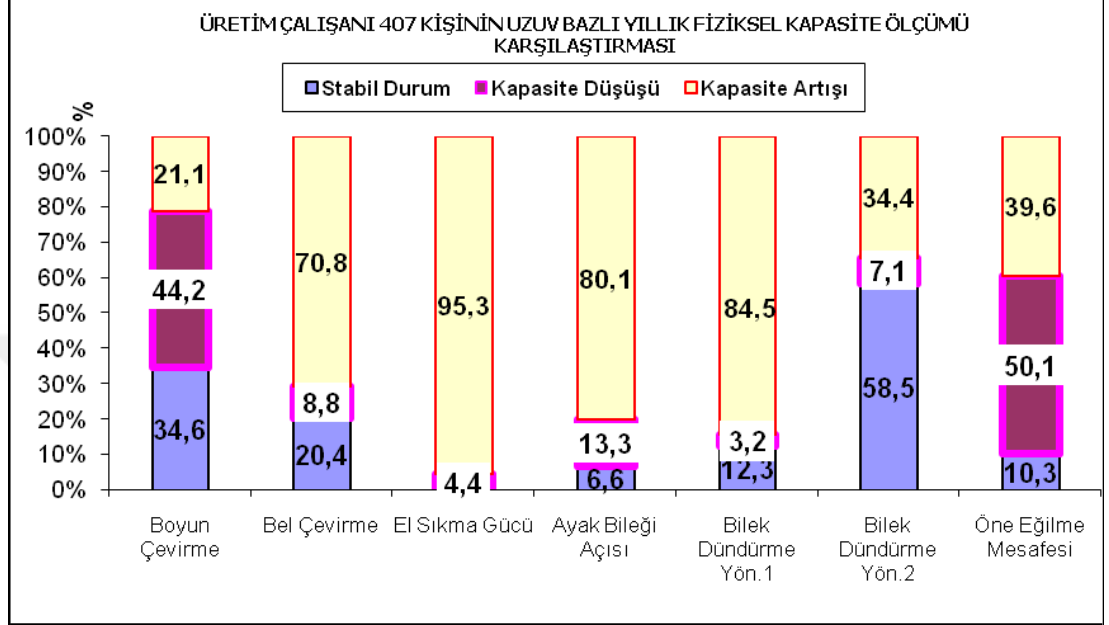
Otuz yaşından sonra, kas liflerinin sayısı ve büyüklüğü progresif olarak azalır ve bu da iskelet kası kitlesinde azalmaya yol açar. Bu prosese sarkopeni denir.

- Sarkopeniyeyol açan yaşa bağlı faktörler, egzersiz ve fizik aktivitenin azalması; orta yaşlarda başlayan motor ünitelerin kaybı ve iskelet kasının azalmış protein sentezidir.
- GH, IGF-1, tetosteron ve belki DHEA gibi anabolik hormonların göreceli azalmasında katkıda bulunabilir(18).

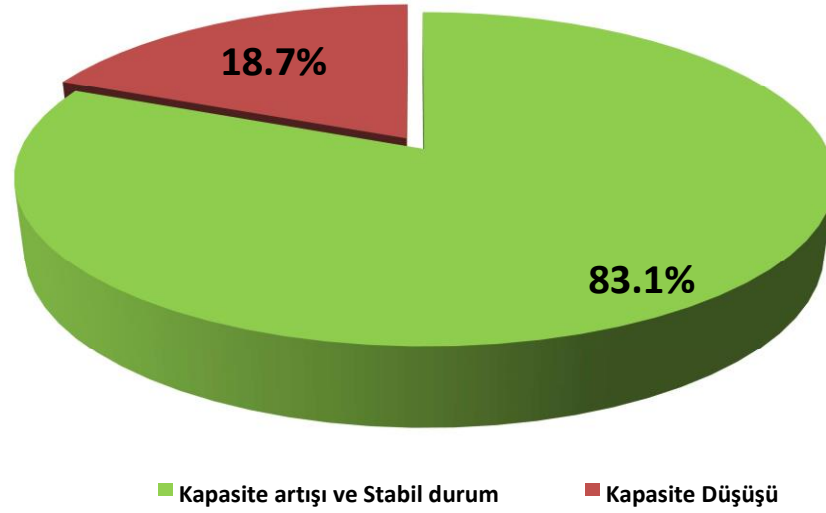
4.9. Toplam Fiziksel Kapasite Ölçüm Sonuçları

Üzerinde çalışılan, evren olarak belirlenmiş, Otomobil üretimi yapan ve montaj bölümünde çalışan **407 çalışanın** 2006 ile 2012 yılları arasında 7 yıl süreyle

düzenli olarak yıl bazlı vücutlarının 6 bölgesinde yapılan Fiziksel kapasite ölçüm (F.K.Ö)sonuçlarının toplam vücut bölgesi bazlı Kapasite düşüşü, Kapasite artışı ve Stabil durum oranlarını Şekil 17.'deki grafikte gösterilmektedir.



Şekil 17.Dört yüz yedi Çalışanın yıl bazlı 6 ayrı vücut bölgesinde yapılan ölçümlerin kapasite düşüşü, Kapasite artışı ve Stabil durumu.



Şekil 18.Yıl bazlı 6 ayrı vücut bölgesinde yapılan ölçümlerin kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabil durumunun toplam sonuçları.

Çalışmaya katılan 407 kişilik evren grubunun, yıl bazlı 7 yıl boyunca 6 vücut bölgesinde yapılan fiziksel kapasite ölçümü toplam sonucunu vücut bazlı olarak Şekil 17. gösterilmiştir.

Çalışmaya katılan kişi sayısına, toplam kapasite artışı, kapasite düşüşü ve stabil durumların oranlanma sonuçları, Şekil 18.'de gösterilmiştir.

Boy ortalaması:1.75cm Kilo ortalaması:78kg ve 30 yaş üzeri, otomobil üretimi tesisinde, montaj bölümünde çalışan 407 kişinin 2006 ile 2012 yılları arasında 7 yıl süreyle düzenli olarak yıl bazlı vücutlarının 6 bölgesinde yapılan Fiziksel kapasite ölçüm sonuçlarına bakıldığında, %50.1 kapasite düşüklüğü oranıyla ilk sırayı öne eğilme mesafesi ölçümlerinin aldığı görülmektedir, bu ölçümü %44,2 kapasite düşüklüğü oranıyla Boyun rotasyon ölçümü takip etmektedir. Son olarak 3.Sırada ise %13,3 kapasite düşüklüğü ile Ayak Bileği Dorsal ölçümü izlenmektedir. Bkz. Şekil 17. Vücut bölgesi bazlı yapılan ölçümlerin toplam durumunda ise kapasite düşüşü %18.7, kapasite artışı ve stabil durum oranı % 81,3 oranında olduğu izlenmektedir. Bkz. Şekil 18.100 kişilik örneklem grubun toplam ölçüm sonuçları ile 407 kişilik evren grubunun toplam ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında önemli bir fark görülmemektedir.100 kişilik örneklem grubunun kas kapasite düşüklüğü evren grubuna göre % 0,7 oranında daha az olduğu görülmektedir, fakat karşılaştırmaya vücut bölgesi bazlı bakıldığında aşağıdaki durum gözlenmektedir.

Evren ve Örneklem Gruplarının, Kas Kapasite Düşüklüğü Oranlarının Karşılaştırması:

Ölçüm Kriteri	100 kişi	407 kişi	Değerlendirme	
Boyun Rotasyon Ölçümü	52%	44.20%	Yakın Değerler	
Bel Çevirme	7%	8.80%	Yakın Değerler	
El Sıkma Kavrama Ölçümü	41%	4.4%	Uzak Değerler	
Ayak Bileği Dorsal	4%	13.3%	Uzak Değerler	
El Bilek Çevirme ölçümü	Metod 1	1%	3.2%	Yakın Değerler
	Metod 2	7%	7.1%	Yakın Değerler
Öne eğilme ölçümü	13%	50.10%	Uzak Değerler	

Yukarıdaki karşılaştırma tablosuna bakıldığında her iki çalışma grubu içerisinde ölçüm sonuçları kas kapasite düşüklüğü oransal olarak birbiriyle karşılaştırıldığı görülmektedir. Karşılaştırma incelendiğinde birbirine uzak değerlerin görüldüğü vücut bölgeleri, El Sıkma (Kavrama) Kuvveti Ölçümü, Ayak Bileği Dorsal Ölçümü ve Öne Eğilme ölçümleridir. Diğer vücut bölgelerinde yapılan karşılaştırmalarda ise birbirine yakın değerler izlenmektedir. Bu tablo üzerinden Boyun rotasyon ölçümlerinin her iki çalışma grubu içinde kapasite düşüklüğü anlamında ortak nokta olduğunu görülmektedir. Sanayide zamana bağlı bant sistemi ile üretim yapan tesislerde mesleki zorlanma ve yaşa bağlı olarak bel ve boyun omurlarında esneklik azalması görülmektedir. Bel ve boyun omurlarının arasında bulunan, intervertebral diskler omurlar arasında bulunan omurganın esnekliğini ve şok emme özelliğini sağlayan yapılardır. Diskler omurlar arasında bir boşluk oluştururlar ve omurganın esnekliğini sağlarlar, yaşla birlikte bu boşluk azalır ve omurganın şok emme özelliği ve esnekliği azalır. Diskin jel görünümündeki orta kısmına nükleus pulposus, kalın ve sağlam liflerden yapılmış dış tabakasına anulus fibrozis adı verilir. Diskler aynı zamanda omurganın doğal eğriliklerini de sağlarlar(19).

BÖLÜM 5. OFİS ÇALIŞANLARI:

5.1. Demografik Özellikler

Bu çalışmayı yaş ortalamaları 36 olan Marmara bölgesinde, otomobil üretimi yapan bir üretim tesisinde üretim dışı Ofis işlerinde çalışan, boy ve kilo ortalamaları Boy: 1.76cm, Kilo: 79kg ve iş tecrübesi ortalaması 15 yıl olan 96 erkek çalışan katılmıştır. Grafikler, tablolar, tartışmalar ve yorumlar yukarıdaki demografik özelliklere sahip 96 kişilik grup için yapılmıştır.

Tablo 8.Yıllara göre çalışmaya katılanların demografik özellikleri.

Özellikler	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Yaş Ortalaması	30	31	32	33	34	35	36
Tecrübe	6 Yıl	7 Yıl	8 Yıl	9 Yıl	10 Yıl	11 Yıl	12 Yıl
Boy Ortalaması	1.75cm	1.75 cm	1.75 cm	1.75 cm	1.75 cm	1.75 cm	1.75 cm
Kilo Ortalaması	73 kg	73 kg	81kg	84kg	80kg	81kg	83 kg

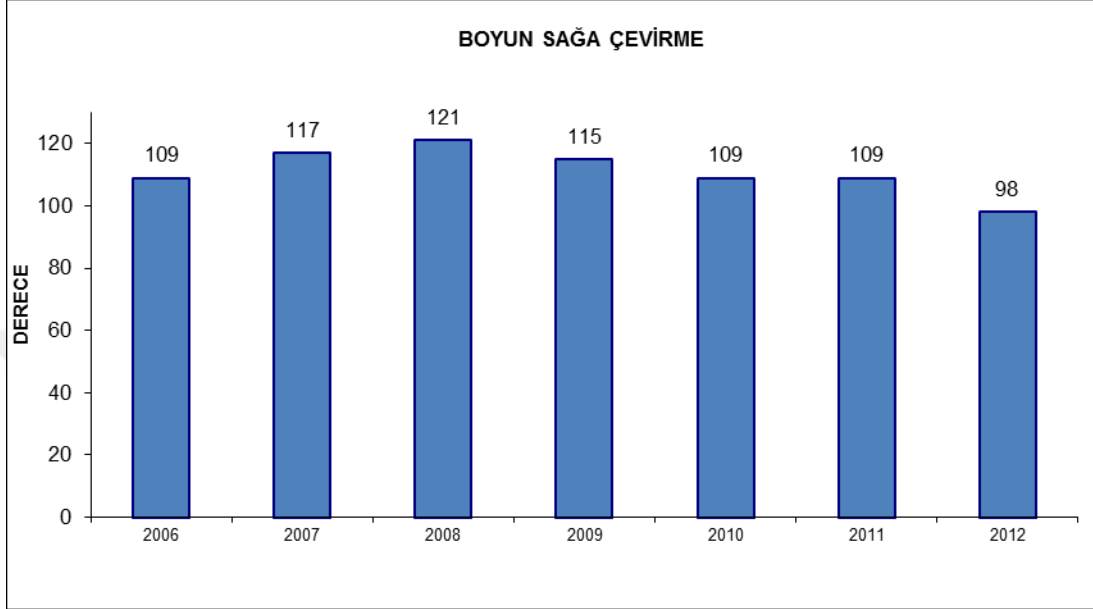
5.2. Boyun Çevirme Ölçümü:

Boyun çevirme ölçümü, başın kendi eksenini etrafında sağa ve sola döndürülme ölçümleri alınarak Yapılan ölçümlerin yıl bazında ölçüm ortalamalarının karşılaştırmaları aşağıdaki Tablo 9.'da gösterilmektedir.

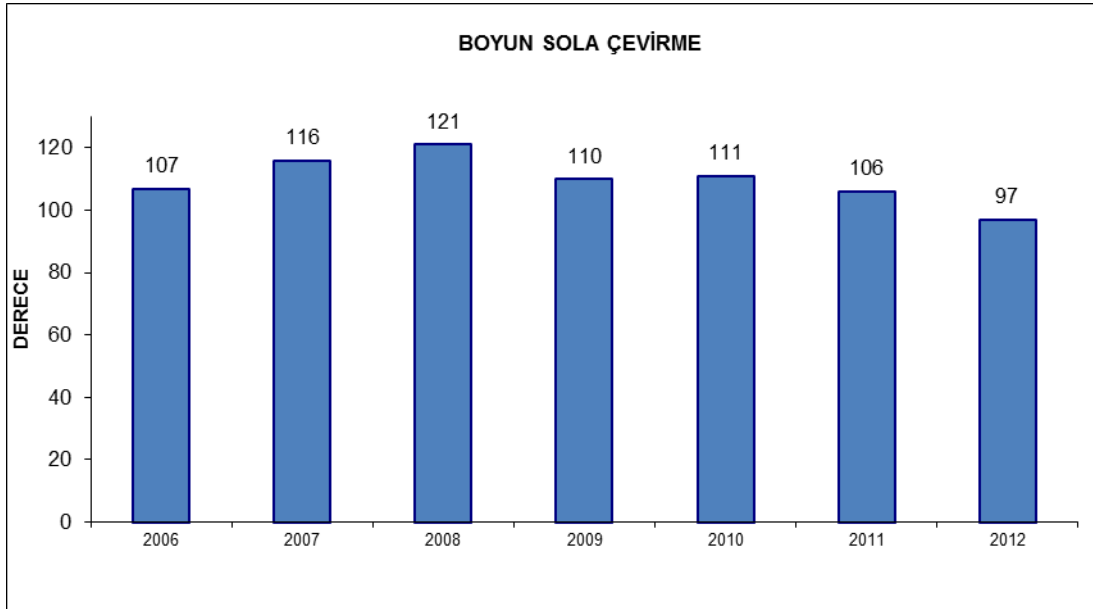
Tablo 9.Yıllara göre sağa ve sola boyun çevirme ölçüm sonuçlarını.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Sağa Çevirme	109°	117°	121°	115°	109°	109°	98°
Sola Çevirme	107°	116°	121°	110°	111°	106°	97°

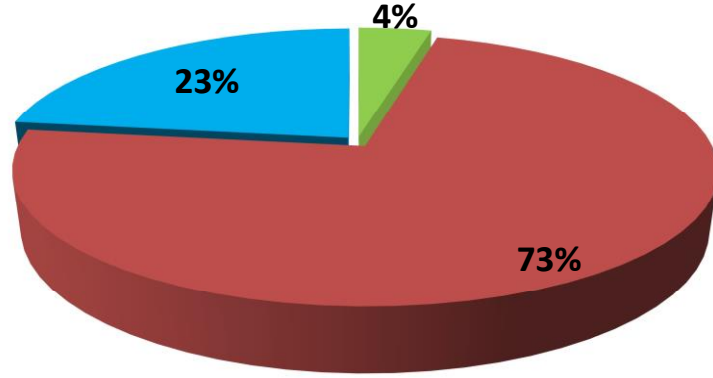
Boyun Çevirme Ölçümü Standart Değerler: Sağa ve Sola $\geq 80^\circ$ Yeterli.



Şekil 19a. Yıllara göre boyun sağa çevirme ölçümlerinin durumu dağılımı.



Şekil 19 b. Yıllara göre boyun sola çevirme ölçümlerinin durumunu dağılımı.



■ Kapasite Artışı ■ Kapasite Düşüşü ■ Stabil Durum

Şekil 20. Boyun çevirme ölçümlerinin toplam kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabil durum oranları.

Çalışmaya katılan 96 kişilik Ofis çalışan grubunun, yıl bazında Boyun sağa ve sola çevirme ölçüm sonuçları, Boyun çevirme açısı derecesi olarak Şekil 19a ve Şekil 19b’de gösterilmiştir.

Çalışmaya katılan kişi sayısına toplam kapasite artışı, kapasite düşüşü ve stabil durumların oranlanma sonuçları, Şekil 20.’de gösterilmiştir.

Boyun sağa ve sola çevrilmesiyle yapılan boyun rotasyon hareketi ölçümü sonuçlarında, ölçümün yapılan 96 montaj bölümü ofis çalışanın ilk ölçüm yılı olan 2006 yılının ölçüm sonuçları ortalamasına bakıldığında, standartların içinde olmasıyla birlikte, 2007, 2008 ve 2009 yıllarındaki ölçüm sonuçları ortalamalarına göre düşük bir ortalama görülmektedir. (sağa:109° ve sola 107°) bkz. Sekil 18. Bu tabloda ofis çalışanlarının ilk ölçüm yapıldığında boyun rotasyon ölçüm sonuçlarının düşük olması, bu ölçüme ilk katılmaları ve boyun eklem ve kaslarının yetersiz esnekliğe sahip olması faktörleri neden olabileceği düşünülmektedir. Çalışma hayatında ilk zamanlar işin tam anlamıyla öğrenilmesi kısmında özellikle üretim alanları ofislerinde olduğu gibi (otomotiv üretim tesisi montaj bölümü ofisi) üretime inip yerinde incelemeler yapma ve işin işleyişini yerinde öğrenme gibi işler görülmektedir, dolayısıyla fiziksel hareket arttığından, yapılan ölçümlerin 2. 3. ve 4. Yıllarında kısmen bir artış izlenmektedir, fakat daha sonra stabil durum ve durağan

bir ofis çalışması başladığında ofis çalışanlarının üretim çalışanlarına göre zaten düşük olan fiziksel aktiviteyle yapılan işleri neredeyse tamamen ortadan kalkmaktadır ve dolayısıyla son 3 yılın ölçümlerinde de görüldüğü üzere ölçüm sonuçları ortalamasında bir düşüş trendi izlenmektedir. Boyun rotasyon ölçümlerinin toplam sonuçlarında da %73 oranında kapasite düşüşü, %23 oranında stabil durum ve %4 oranında kapasite artışı sonuçlarıyla bu durum açıklanabilmektedir. Amerika'da (U.S.A) 20 Kasım 2014'de yayımlanan Halk Sağlığı Bilim Dergisinin Etiyopya'da Dikiş makinasında çalışan sanayi operatörlerinin Boyun ve Omuz mesleki etkiye bağlı kas iskelet sistemi hastalıkları konulu yayımın giriş tanımlama bölümünde, üst ekstremitte K.İ.S.H'nın yaşla birlikte, hizmet yılının etkisi dünyada farklı eğitim düzeylerine sahip olan ülkelerde araştırıldığı ve örneğin ofis çalışanları arasında Finlandiya'daki kadın işçilerde erkeklere oranla daha büyük olasılıkla boyun bölgesi yakınmaları gözlemlenmiştir. Türkiye'de ve Danimarka'da hizmet yılına göre dikiş makinasında çalışan operatörlerde önemli ölçüde Dirsek, bilek, omuz ve boyun yakınmaları gözlemlenmiştir. Danimarka'da aynı sektörde Boyun bölgesi yakınmalarının yaygınlığı tespit edilmiştir. Yayımlanan bu çalışmadaki bilgilerden yola çıkarak. Boynunu öne eğerek stabil duruş pozisyonunda çalışmanın söz konusu olduğu durumlarda uzun süre boyun öne eğik pozisyonda bilgisayar kullanımı gibi, boyun omurları eklemleri hareket açıklığında birikimli mikro travmalarında etkisiyle azalmaların olma ihtimalinin arttığı söylenebilmektedir(20).

5.3. Bel Çevirme Ölçümü:

Bel çevirme ölçümü, Belin kendi eksenini etrafında sağa ve sola döndürülmesiyle yapılan bir ölçümdür. Yapılan ölçümlerin yıl bazında ölçüm ortalamalarının karşılaştırmaları aşağıdaki Tablo 10.'da görülebilmektedir.

Tablo 10. Yıllara göre sağa ve sola bel çevirme ölçüm sonuçları.

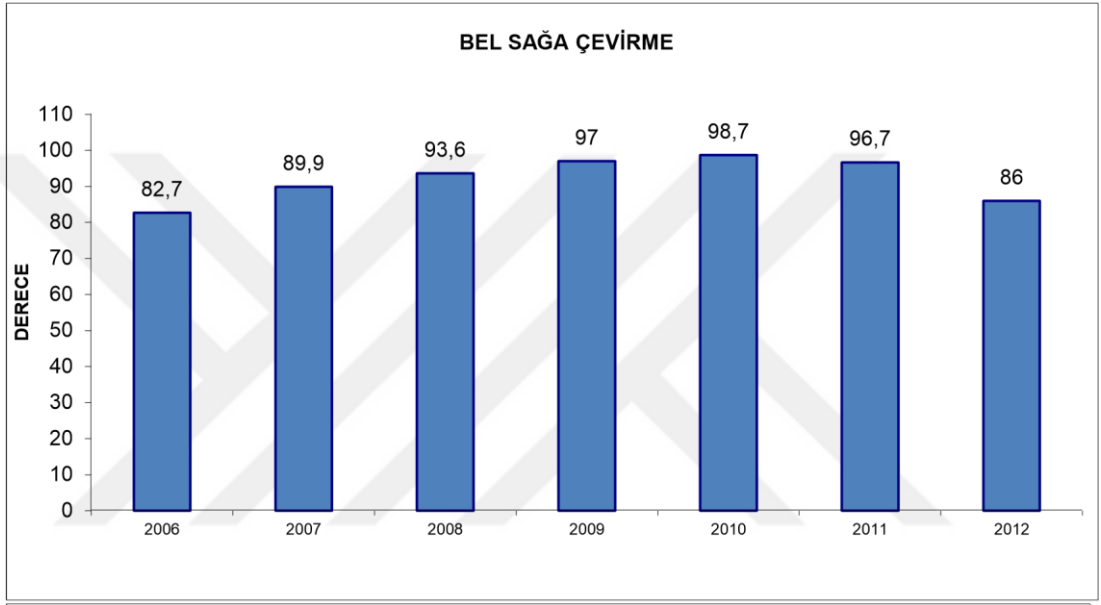
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Sağa Çevirme	82,7°	89,9°	93,6°	97°	98,7°	96,7°	86°
Sola Çevirme	86,4°	92,9°	95,2°	98,2°	99,1°	100,3°	87,8°

Bel Çevirme Ölçümü Standart Değerler:

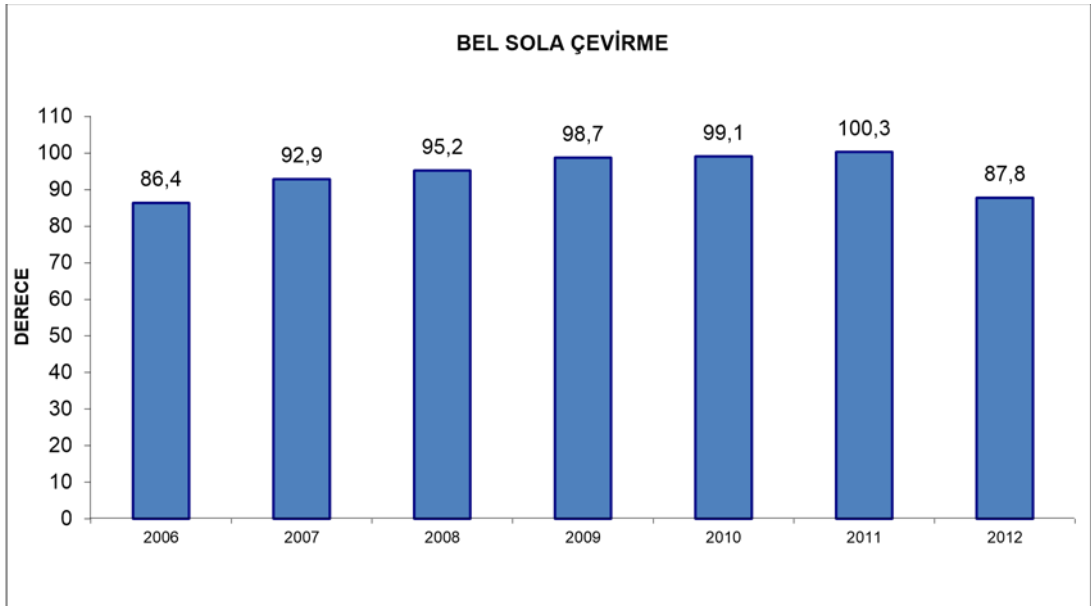
Sola $0^{\circ} < \text{Ölçüm Sonucu} \leq 50^{\circ}$ Yetersiz,

$50^{\circ} < \text{Ölçüm Sonucu} < 80^{\circ}$ Orta dereceli

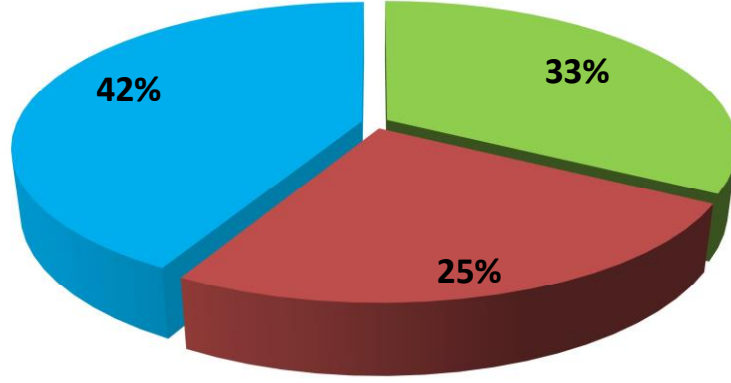
Ölçüm Sonucu $\geq 80^{\circ}$ Yeterli.



Şekil 21a. Bel sağa çevirme ölçümlerinin yıl bazlı durumunu dağılım.



Şekil 21b. Bel sola çevirme ölçümlerinin yıl bazlı durumunu dağılımı.



■ Kapasite Artışı ■ Kapasite Düşüşü ■ Stabil Durum

Şekil 22. Bel çevirme ölçümlerinin toplam kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabil durum oranları.

Çalışmaya katılan 96 kişilik Ofis çalışan grubunun, yıl bazında Bel sağa ve sola çevirme ölçüm sonuçları, Bel çevirme açısı derecesi olarak Şekil 21a ve Şekil 21b'de gösterilmiştir.

Çalışmaya katılan kişi sayısına toplam kapasite artışı, kapasite düşüşü ve stabil durumların oranlanma sonuçları, Şekil 22.'de gösterilmiştir.

Belin sağa ve sola çevrilerek yapılan, rotasyon açısı ölçümü sonuçlarında ölçümü yapılan 96 montaj bölümü ofis çalışanının, ölçüm yapılan ilk yılının ortalamasına bakıldığında, belin sağa ve sola çevirme ölçümlerinin ortalamaları bir birlerine yakın değerler olduğu görülmektedir. Bununla birlikte ilk ölçüm yapılan 2006 yılı ve bunu takip eden yıllarda, 2012 yılına kadar yapılan ölçümlerde bir birlerine çok yakın yükseliş trendi izlenmiştir. bkz. Şekil.20 Şekil 20'deki grafiklere biraz dikkat edildiğinde belden sağa dönme ve sola dönme ölçüm sonuçları grafiklerinin, ortak bir özelliğinin olduğu görülebilmektedir, her iki grafikte de 2012'de yapılan son ölçümün sonucunda 2006 yılındaki ilk yıl yapılan ölçüm değerlerine göre bir gerileme görülmektedir. Bu sonuçtan bir önceki ölçüm olan Boyun rotasyon ölçümündeki kadar çok belirgin bir durumda olmaması ile birlikte, durumun yaşa ve ofis çalışmalarının durağan ve/veya stabil pozisyonda çalışmasına bağlı olduğu sonucuna varılabilmektedir. Ofis çalışanları-beyaz yakalılarda uzun süreli oturma ve hareketsiz aynı pozisyonda kalma ile boyun ağrılarının, saha-

üretim-mavi yakalılarda ise ağır yük, ayakta kalma ve bel ağrılarının daha çok olduğu belirlenmiştir(21).Yukarıdaki çalışmada ifade edilen durumu bu çalışma için değerlendirdiğimizde de bahsi geçen çalışmada ifade edilenleri doğruluyor. Bu çalışmada üretimde çalışanların bel rotasyon ölçümlerinin toplam sonucuna baktığımızda, kapasite düşüşü ve stabil durumun toplamının % 75 olduğunu görülebilmekteyken, ofis çalışanlarının aynı ölçüm sonuçlarındaki kapasite düşüklüğü ve stabil durumun toplamı ise %67 oranıyla üretim çalışanlarından daha düşük. Mevcut çalışmamızda, araştırma sonucu ulaşılan benzer konulu çalışmalarda da, ortak durum boyun çevirme ölçümlerinde ofis çalışanlarının durumu daha problemliyken, üretim çalışanlarında ise bel rotasyon ölçümü sonuçları daha problemliliktedir.

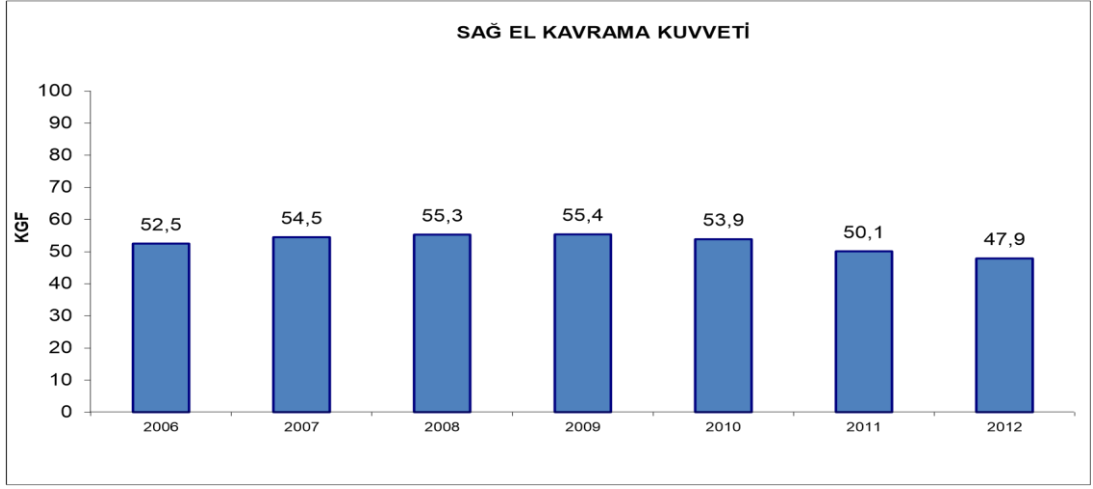
5.4. Kavrama Kuvveti Ölçümü:

Kavrama kuvveti ölçümü, sağ el ve sırasıyla sol el ile sıkma kuvvetini ölçen bir dinamometre kullanarak el vücudun yanında aşağıya doğru tutulup sıkılarak dinamometrenin ekranındaki değer kayıt altına alınıyor ve ölçüm tamamlanıyor.Yapılan ölçümlerin yıl bazında ölçüm ortalamalarının karşılaştırmaları aşağıdaki Tablo 11.'de gösterilmektedir.

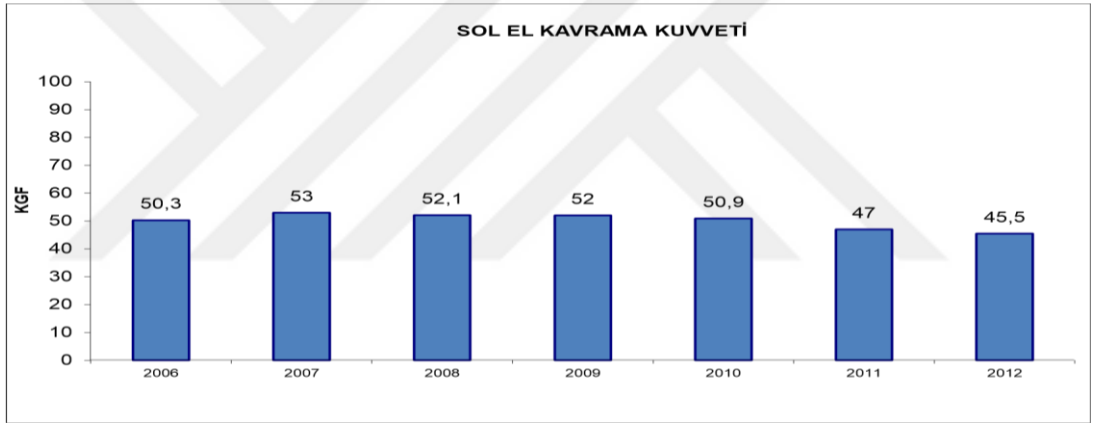
Tablo 11.Yıl bazında sağ ve sol El kavrama kuvveti ölçüm sonuçları.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Sağ El	52,5 Kgf	54,5 Kgf	55,3 Kgf	55.4 Kgf	53,9 Kgf	50,1 Kgf	47.9 Kgf
Sol El	50.3 Kgf	53 Kgf	52,1 Kgf	52 Kgf	50.9 Kgf	47 Kgf	45.5 Kgf

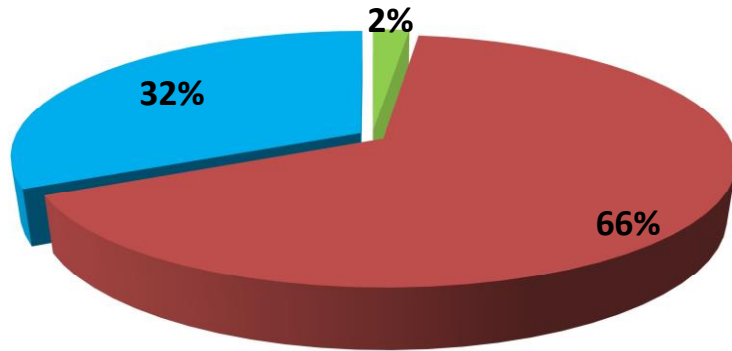
El Kavrama Kuvveti Ölçümü Standart Değerler: ≥ 40 Kgf yeterli.



Şekil 23a.Sağ el kavrama kuvveti ölçümlerinin yıl bazlı durumunu dağılımı.



Şekil 23b.Sol el kavrama kuvveti ölçümlerinin yıl bazlı durumu dağılımı.



■ Kapasite Artışı ■ Kapasite Düşüşü ■ Stabil Durum

Şekil 24.El kavrama ölçümlerinin toplam kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabildurumu.

Çalışmaya katılan 96 kişilik Ofis çalışan grubunun, yıl bazında sağ ve sol el kavrama ölçüm sonuçları, el kavrama kuvveti olarak Şekil 2 a ve Şekil 23b'de gösterilmiştir.

Çalışmaya katılan kişi sayısına toplam kapasite artışı, kapasite düşüşü ve stabil durumların oranlanma sonuçları, Şekil 24.'de gösterilmiştir.

Sağ ve sol el kavrama kuvveti ölçümü sonuçlarında, ölçümü yapılan 96 montaj bölümü ofis çalışanlarının 2006 yılı ile 2012 yılları arasındaki ölçüm sonuçlarının ortalaması üzerinden, her iki el içinde bir karşılaştırma yapıldığında beklenen seviyenin üzerinde, stabil bir trend izlenmektedir. Bu durum üretim tarafında farklı, elle kavrama ölçümünde el ile kuvvet gerektiren işler arttıkça son yıllara doğru etkiye bağlı olarak kavrama kuvveti ölçümlerinde bir kapasite düşüşü izlenmektedir. Bu bağlamda ofis tarafını değerlendirdiğimizde görüyoruz ki her iki elin el kavrama ölçümlerinde yıl bazında bir düşüş trendi izlenmezken, toplam duruma bakıldığında Stabil ve kapasite düşüşü oransal durumu üretim çalışanları ile hemen hemen aynı olduğu görülmektedir. Üretim tarafı el kavrama kuvveti ölçümü toplam durumunda stabil durum ve kapasite düşüşü toplamalarının ölçüm yapılan kişi sayısının % 97'si olduğu izlenmektedir. Aynı durum ofis tarafı çalışanları için ise %98 bulunmuştur. Değerler bir birine çok yakın, aradaki tek fark üretim tarafının ölçümlerin son iki yılın ölçüm sonuçları yukarıda da bahsedildiği üzere diğer yıllara göre düşük, bunun sebebinin de el ile yapılan işlerde etki artış göstermesinin ilk yıllarda fayda sağlarken, son yıllarda marjinal fayda göstererek kaslar ve eklemlerde negatif yönde etki göstermesi olduğu düşünülmektedir. Ofis işlerinde el bilek işleri olarak bilinen mouse ve klavye kullanımında çalışanların önleyici faaliyetler konusunda duyarlılığını anlamak için yapılan ankette, El bileklerimi ve parmaklarımı korumak için özel klavye, *mouse* ve *mouse pad* kullanımı maddesinde en yüksek oran %68,5 ile hiçbir zaman, en düşük oran ise % 5,4 ile çoğu zaman seçeneğine aittir(22). Doğru Mouse ve pad kullanımı bu çalışmada sorgulanmış ve sonuçlar yukarıda belirtildiği gibi. Çalışma yapılan alanda % 68,5 lik bir kısım uygun Mouse ve pad kullanımına özen göstermemektedir. Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar dikkate alınarak ofis çalışanlarında yanlış klavye ve mouse kullanımı nedeni ile el bilek rahatsızlıkları kısmen görülmüş olsa da, el ile kavrama kuvvetini

etkileyebilecek bir durum ile sonuçlanan bir duruma rastlanmamıştır. Bu çalışma sonucunda ofis işlerinin çalışanların el kavrama gücünü etkileyecek çalışmalar olmadığı sonucuna varabilmektedir.

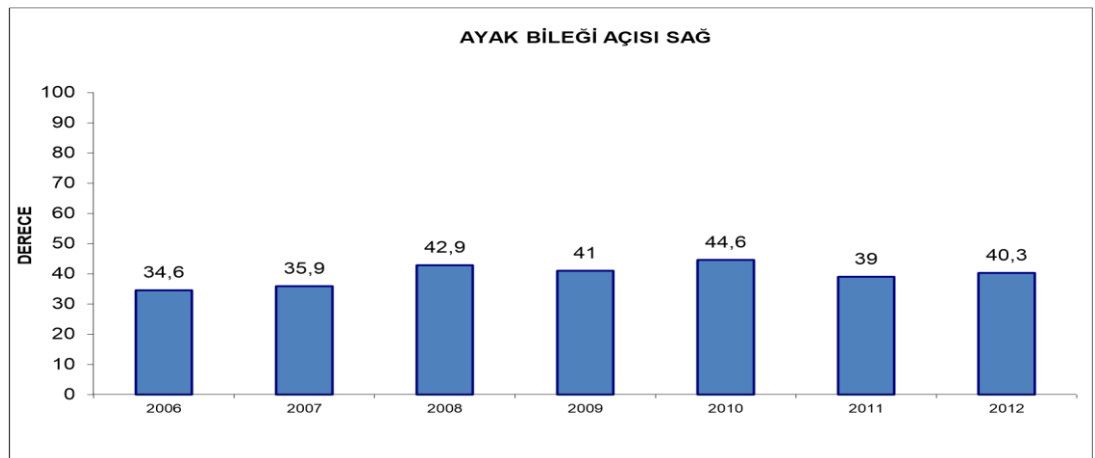
5.5. Ayak Bileği Dorsal Ölçümü :

Ayak bileği Dorsal ölçümlerinin yapılışı; ölçümü yapılan kişinin bu ölçüm için dizayn edilmiş standın üzerine çıkması ve ayak ucunu skala demirinin altına koyması, sırasıyla sağ ve sol ayak uçlarını kendine doğru çekerek kaldırmasıyla, açı ölçerdeki dereceyi gösteren skala harekete geçer ve skalanın son gelebildiği derece okunur ve kayıt altına alınır, böylece ayak bileği Dorsal ölçümü tamamlanmış olur. Yapılan ölçümlerin yıl bazlı ölçüm karşılaştırmaları aşağıdaki Tablo 12.'de gösterilmektedir.

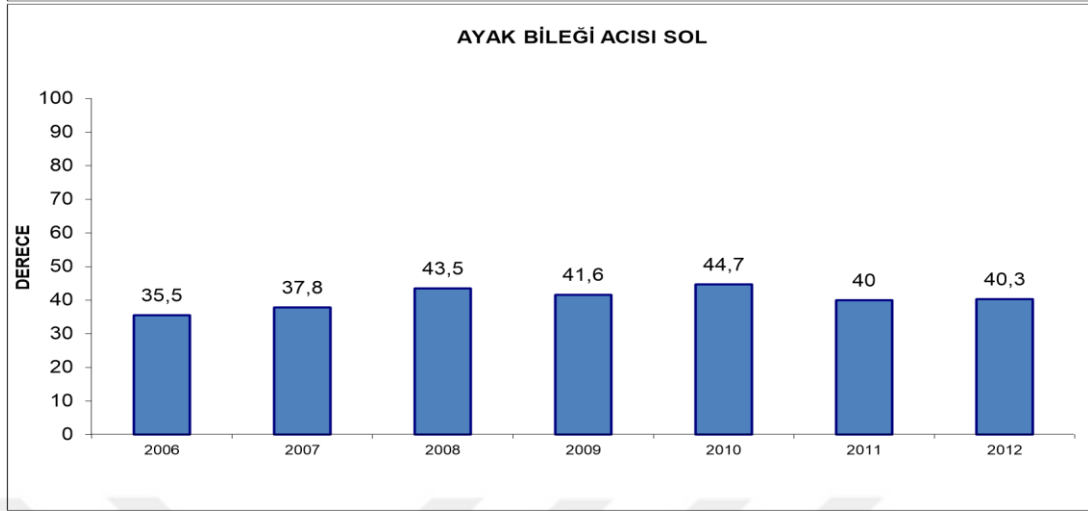
Tablo 12. Yıl bazında ayak bileği Dorsal ölçümü, ölçüm sonuçları.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Sağ ayak	34.6°	35.9°	42.9°	41°	44.6°	39°	40.3°
Sol ayak	35.5°	37.8°	43.5°	41.6°	44.7°	40°	40.3°

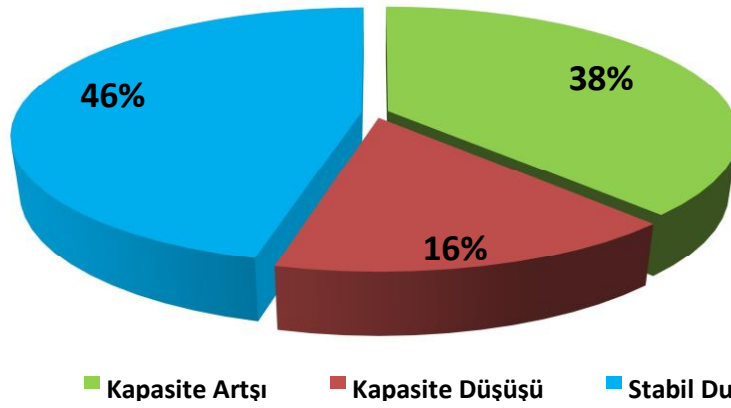
Ayak bileği Dorsal ölçümü Standart Değerler: 0° ~ 15° yetersiz 16°~25° orta dereceli ≥ 26° Yeterli



Şekil 25a. Sağ ayak bileği dorsal ölçümlerinin yıl bazlı durum dağılımı.



Şekil 25b.Sol ayak bileği dorsal ölçümlerinin yıl bazlı durumu dağılımı.



Şekil 26.Sağ ve sol ayak bileği dorsal ölçümlerinin toplam kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabil durum oranları.

Çalışmaya katılan 96 kişilik Ofis çalışan grubunun, yıl bazında sağ ve sol ayak bileği dorsal ölçüm sonuçları, derece olarak Şekil 25a ve Şekil 25b'de gösterilmiştir.

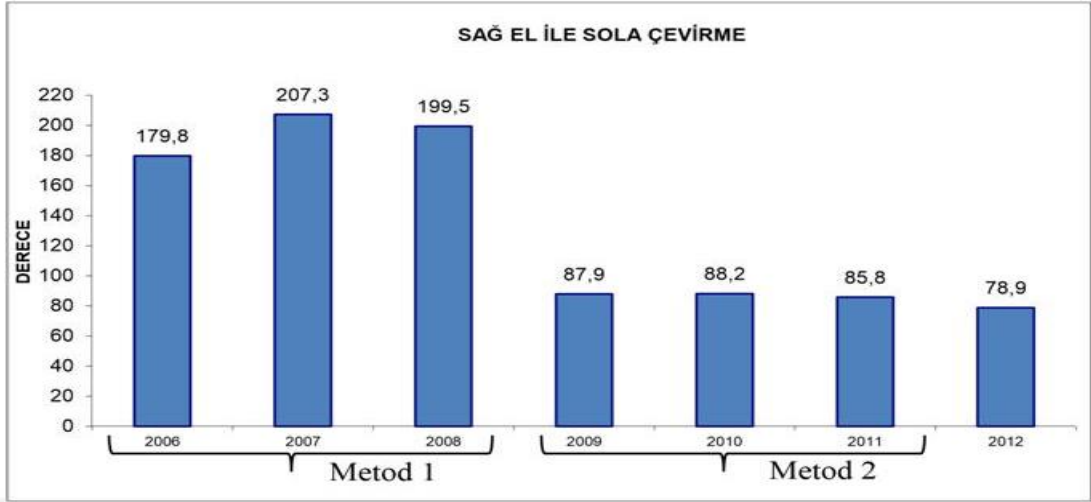
Çalışmaya katılan kişi sayısına toplam kapasite artışı, kapasite düşüşü ve stabil durumların oranlanma sonuçları, Şekil 26'da gösterilmiştir.

Sağ ve sol ayak bileği Dorsal ölçümleri sonuçlarında ölçümü yapılan 96 montaj bölümü ofis çalışanlarının 2006 yılı ile 2012 yılları arasındaki ölçüm sonuçları ortalamasına bakıldığında. 7 yılın ölçüm sonuçlarının yıl bazlı ortalamalarında her iki ayak içinde, anlamlı bir fark görülmemektedir.7 yıl boyunca her yıl bir birine çok yakın stabil bir trend izlenmektedir.Ayak bileği dorsal ölçümleri, bacak arka

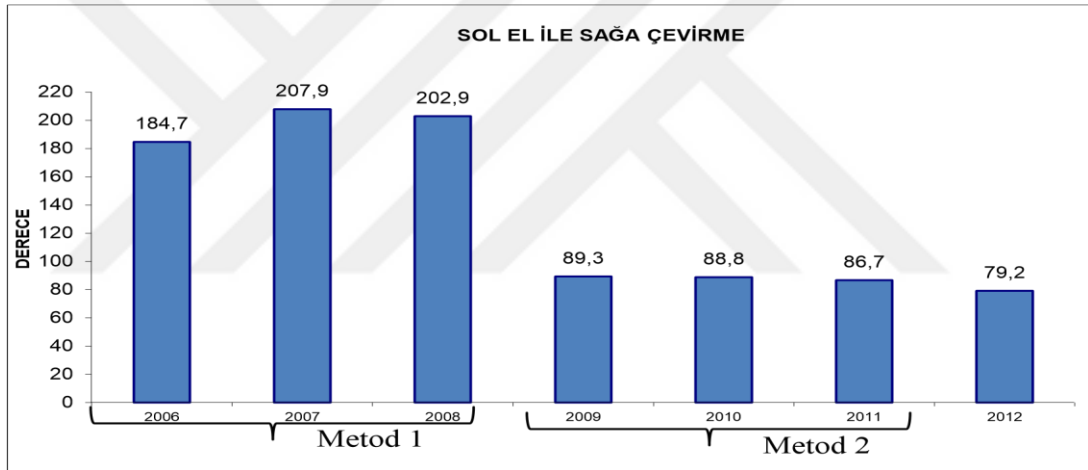
kaslarının esnekliğini de gösteren bir ölçüm metodudur. Bacak arka kaslarının esnek olması öne eğilmelerde, Çömelmelerde ve ayakta çalışmalarda vücuda binen yükün desteklenmesinde önemli ölçüde fayda sağladığı çeşitli kaynaklarda ifade edilmiştir. Bu bilgi ışığında ofis çalışanlarının ayak bileği dorsal ölçüleri ile üretim çalışanlarının ölçümleri karşılaştırıldığında, toplam durumda kas kapasite düşüklüğü ofis çalışanlarında ölçüm yapılan kişilere oranı %16 ile üretim çalışanlarından fazla, üretim çalışanlarının aynı ölçüm sonuçlarındaki kas kapasite düşüklüğü sonucu %4 oranında bulunmuştur. Üretim çalışanlarının çalışma şartlarında bacak arka kaslarının esneklik kabiliyeti arttırabilecek çalışma şartları gözlemlenmektedir. Bu çalışma şartları üretim çalışanlarının ayak dorsal ölçümlerini olumlu yönde etkilemektedir. Ofis çalışanlarının fiziksel anlamda durağan çalışma şartları (Örneğin; sürekli oturarak çalışma, az hareketli ve stabil pozisyonlarda çalışmalar) ölçüm sonuçlarını etkileyecek bacak arka kaslarında çalışma şartlarından kaynaklı esneklik kabiliyeti kayıpları izlenmektedir ve buna bağlı olarak, ayak bileği dorsal ölçümlerinin de kas kapasite düşüklüğü sonuçları üretim çalışanlarından daha fazla görülmektedir.

5.6. El Bileği Çevirme Ölçümü:

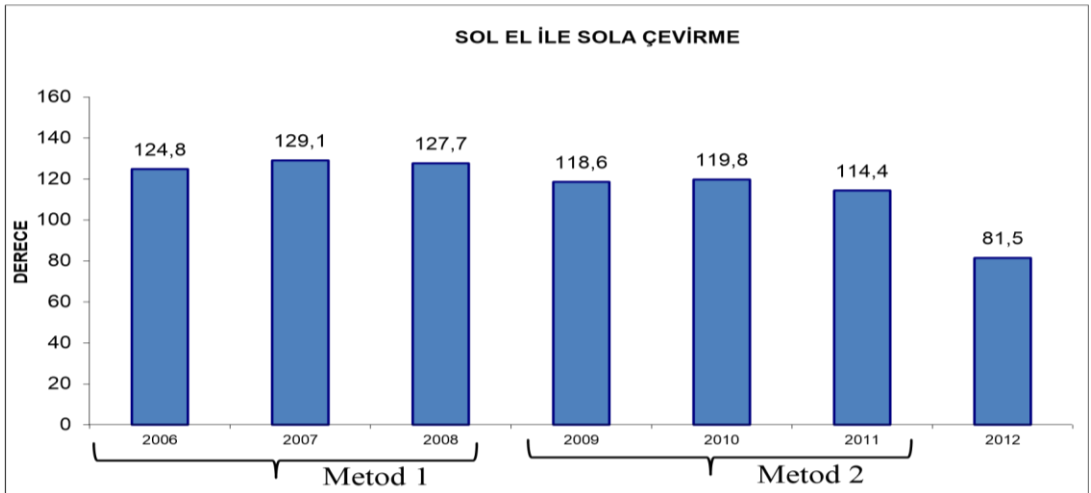
El bileği çevirme ölçümü, sağ el ve sırasıyla sol el bileği ile sağa ve sola çevirme şeklinde, el bileği yana çevirme açısını ölçen bir İnklinometre kullanarak el vücudun önünde ileriye doğru tutulup ölçümler yapılıyor. Her bilek çevirme sonucunda İnklinometre'nin ekranındaki değer kayıt altına alınıyor ve ölçüm tamamlanıyor. Yapılan ölçümlerin yıl bazında ölçüm ortalamalarının karşılaştırılmaları aşağıdaki Tablo 13.'de görülebilmektedir.



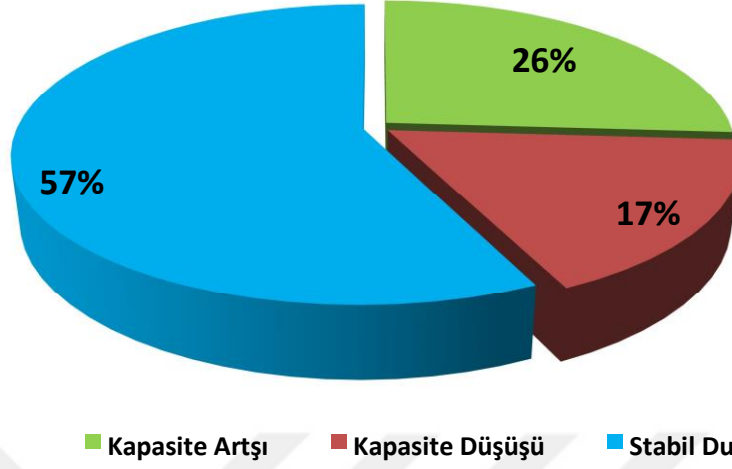
Şekil 27b.Sağ El Bileğini sola çevirme ölçümlerinin yıl bazlı durumu dağılımı.



Şekil 28a.Sol el bileğini sağa çevirme ölçümlerinin yıl bazlı durumu dağılımı.



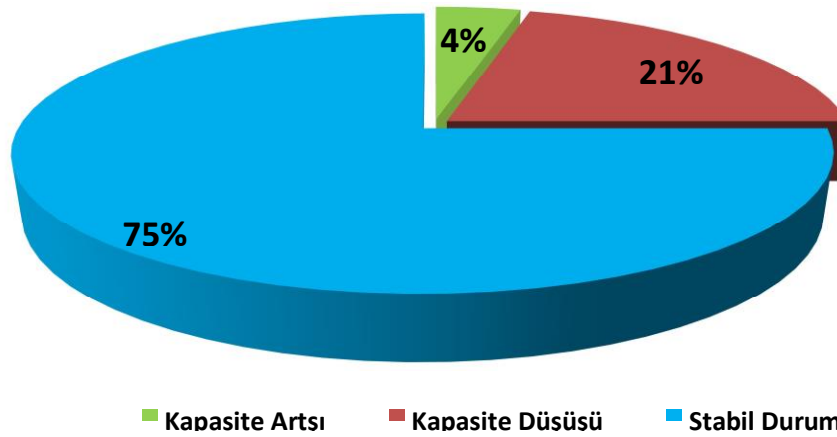
Şekil 28b.Sol El Bileğin sola çevirme ölçümlerinin yıl bazlı durumunu dağılımı.



Şekil 29. Birinci metod ile yapılan sağ ve sol el bileği sağa ve sola çevirme ölçümlerinin 2006, 2007 ve 2008 yıllarının toplam kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabil durum oranları.

Çalışmaya katılan 96 kişilik Ofis çalışan grubunun, yıl bazında sağ ve sol el bileği çevirme ölçüm sonuçları, el bileği çevirme derecesi olarak Şekil 27 a, Şekil 27 b, Şekil 28 a ve Şekil 28 b’de gösterilmiştir.

1. metod ile yapılan ölçümde, Çalışmaya katılan kişi sayısına toplam kapasite artışı, kapasite düşüşü ve stabil durumların oranlanma sonuçları, Şekil 29.’de gösterilmiştir.



Şekil 30. İkinci metods sağ ve sol el bileği sağa ve sola çevirme ölçümleri 2009, 2010 ve 2011 yıllarının toplam kapasite düşüşü kapasite artışı ve stabil durum oranları.

İkinci metod ile yapılan ölçümde Çalışmaya katılan kişi sayısına toplam kapasite artışı, kapasite düşüşü ve stabil durumların oranlanma sonuçları, Şekil 30'da gösterilmiştir.

Sağ el bileği sağa ve sola çevirme ölçümü sonuçlarında ölçümü yapılan 96 montaj bölümü ofis çalışanın 2006 yılı ile 2011 yılları arasındaki ölçüm sonuçları değerlendirmeye alınmıştır. Son ölçüm yılı olan 2012 yılı ölçümleri grafikte görselleştirilmiştir, fakat değerlendirmeye alınmamıştır, bunun sebebi 2 farklı metod ile yapılan ölçümleri 3'er yıl olarak eşit ölçüm süreleri üzerinden karşılaştırma gerekliliği söz konusu olmasıdır. Sağ el bileği sağa döndürme ölçümlerine grafik üzerinde baktığımızda, anlamlı bir fark görülmemektedir. Metod değişikliği ölçüm sonucunu etkilememiştir. Fakat sağ el bileği ile sola çevirme ölçümleri sonuçlarına bakıldığında ise birinci metod ile ikinci metod arasında yarı yarıya bir fark izlenmektedir. İkinci metod ile yapılan ölçümler %50 daha düşük çıkmıştır. Bunun sebebi birinci metod ile yapılan ölçümde el bileğinin vücuttan ileride olmasıdır, buda ölçüm esnasında ölçümü yapılan kişinin bileğini omuzdan da çevirebilmesine olanak sağlamaktaydı, dolayısıyla omuz ve bilek eklemi eklem aralığı birleştiğinde yüksek dereceli bilek çevirme sonuçlarına ulaşılmaktaydı, bu durumda, sadece el bilek çevirme açısını yansıtabilmek için ikinci metod ile ölçümlere başlanmıştır. 2009 yılı ölçümleri ile birlikte, bu ölçüm metodunda dirsek vücuda yapışık pozisyonda ölçümler yapılmaya başlanmıştır, böylece ölçümü yapılan kişi sadece el bileğini çevirmek zorunda kalması dolayısıyla ölçüm sonuçları %50 düşmektedir. Bu bilgileri aktardıktan sonra her iki metod ile yapılan ölçümleri kendi içerisinde karşılaştırıldığında anlamlı bir fark izlenmemiştir. Yukarıda bahsi geçen ölçüm metodları arasında ölçüm sonucu farkları ve nedenleri sol el bileği ölçümleri içinde geçerlidir. Sadece tek fark her metod arasındaki ölçüm sonucu farklarının fazla olduğu ölçüm sol el bileği için sağa çevirme ölçüm sonuçlarında gözlenmektedir. Sol el bileği ile sağa ve sola çevirme ölçümlerinde her iki metod ile yapılan ölçümler kendi içinde değerlendirildiğinde, yukarıda belirtilen sağ el bileği ölçümlerine yakın ve anlamlı bir fark izlenmemektedir. Her iki metod ile yapılan el bilek çevirme ölçümü toplam sonuçlarına bakıldığında, birinci metod ile yapılan ölçümde, kapasite artışının toplam ölçümü yapılan kişi sayısına oranı % 26'dır. İkinci metod ile yapılan ölçümlerin toplam kapasite artışının ölçümü yapılan kişi sayısına oranına bakıldığında ise % 4 olduğunu görülmektedir. Bu durum ikincimetodun (dirsek

vücuda yapışık şekilde sadece bileği çevirme) sadece el bileğinin eklem hareket açıklığı ölçümünü veren, daha doğru bir ölçüm metodu olduğunu göstermektedir. Montaj bölümü üretim tarafında yapılan sağ ve sol el bileği ile sağa ve sola çevirme ölçümleri sonuçlarına bakıldığında, kapasite artışı oranının ölçüm yapılan çalışan sayısına göre % 48 olduğunu görülmektedir. Bu değerlere ofis çalışanları için her iki metod ile yapılan ölçümlerin toplamına da baksak, kapasite artışının ölçüm yapılan çalışan sayısına oranı %30'dur, yani bu durum gösteriyor ki ofis çalışanlarının üretim çalışanlarına göre el bilek eklem aralığı ölçümlerine yansıyan kas ve iskelet sistemi kapasite düşüklüğü daha fazla oranda. Bu durum ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, Ofis hastalıkları, sürekli aynı pozisyonda kalma, tekrarlayan hareketler, **ekranlı ve klavyeli araçlarla çalışma, el bileği ve parmaklara aşırı yüklenmeler**, ortamın ısı, nem, ışık ve konfor yönünden uygunsuzluğunun neden olduğu multi sistemik hastalıklar topluluğudur.

Kas İskelet Sistemi Hastalıkları: Vücudumuzdaki kaslar kullanılmamaya bağlı olarak zayıflayıp vücudun bütün yükleri iyi dengelenmeden kemik ve eklemlere binmektedir. Böylece bel ağrıları, boyun-bel fitikleri, dizlerde öncelikle olmak üzere kıkırdak aşınmaları sık meydana gelir. **Sürekli klavye kullanmaya bağlı dirsek, önkol ve el bileğinde kas hastalıkları çok olur.** İleri yaşlarda da osteoporoz riski artar(23).

5.7. Belden Öne Eğilme Ölçümü:

Belden öne eğilme ölçümleri, ölçümü yapılan kişinin bu ölçüm için tasarlanmış standın üzerine çıkması ve belden öne eğilerek aynı anda el parmak uçlarıyla bir ölçüm cetveli üzerinde hareket eden skalayı aşağı doğru itmesi ve itebildiği son noktada cetvelin üzerindeki değerin okunup kayıt altına alınmasıyla tamamlanıyor. Yapılan ölçümlerin yıl bazında ölçüm karşılaştırmaları aşağıdaki Tablo 14.'de görülebilmektedir.

Tablo 14.Yıl bazında belden eğilme ölçümü, ölçüm sonuçları.

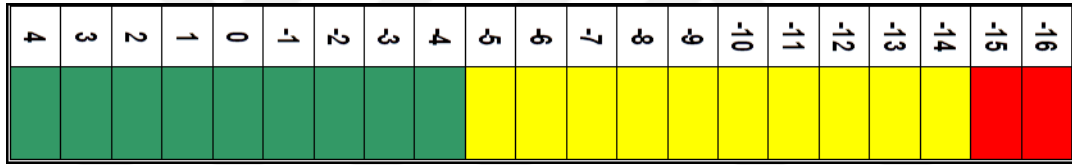
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Sağa Çevirme	-2,05cm	-0,7cm	-1,2cm	-0,6cm	-0,2cm	-0,6cm	-1,7cm

Belden öne eğilme ölçümü Standart Değerler:

-22cm ~ 15cm yetersiz,

-14cm ~ -5cm orta dereceli,

≥ -4cm Yeterli.



2007 2009 2008 2006

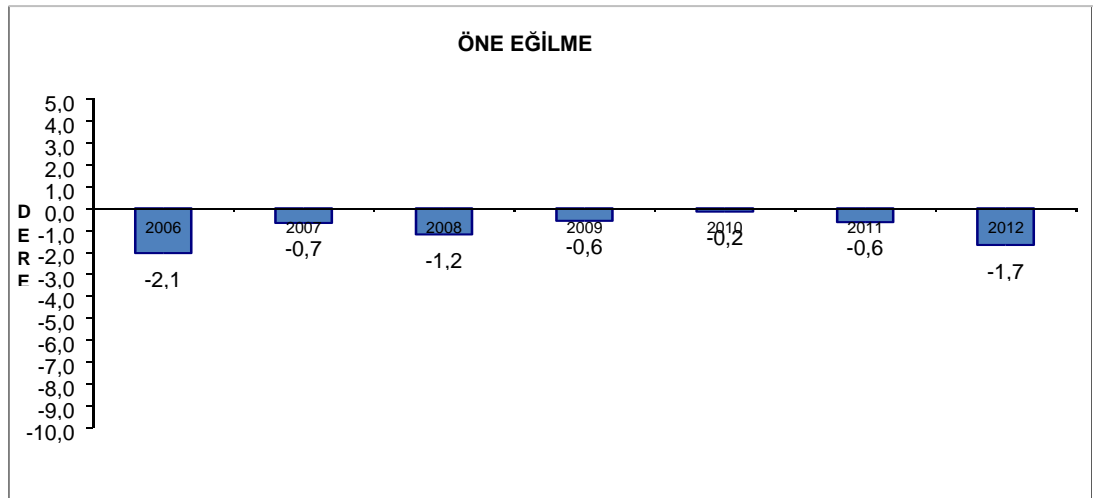
-0,7cm -0,6cm -1,2cm -2,05cm

2010 2011

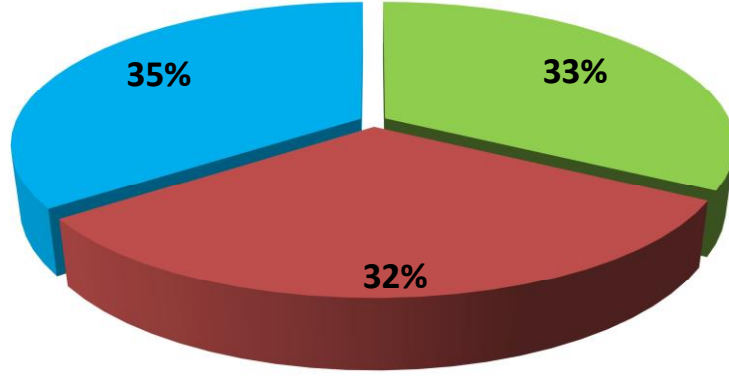
-0,2 cm -0,6cm

2012

-1,7cm



Şekil 31.Belden öne eğilme ölçümlerinin yıl bazlı durumu dağılımı.



■ Kapasite Artışı ■ Kapasite Düşüşü ■ Stabil Durum

Şekil 32. Belden öne eğilme ölçümlerinin toplam kapasite düşüşü, kapasite artışı ve stabil durum oranları.

Çalışmaya katılan 96 kişilik Ofis çalışan grubunun, yıl bazında Belden öne eğilme ölçüm sonuçları, cm olarak Şekil 31’de gösterilmiştir.

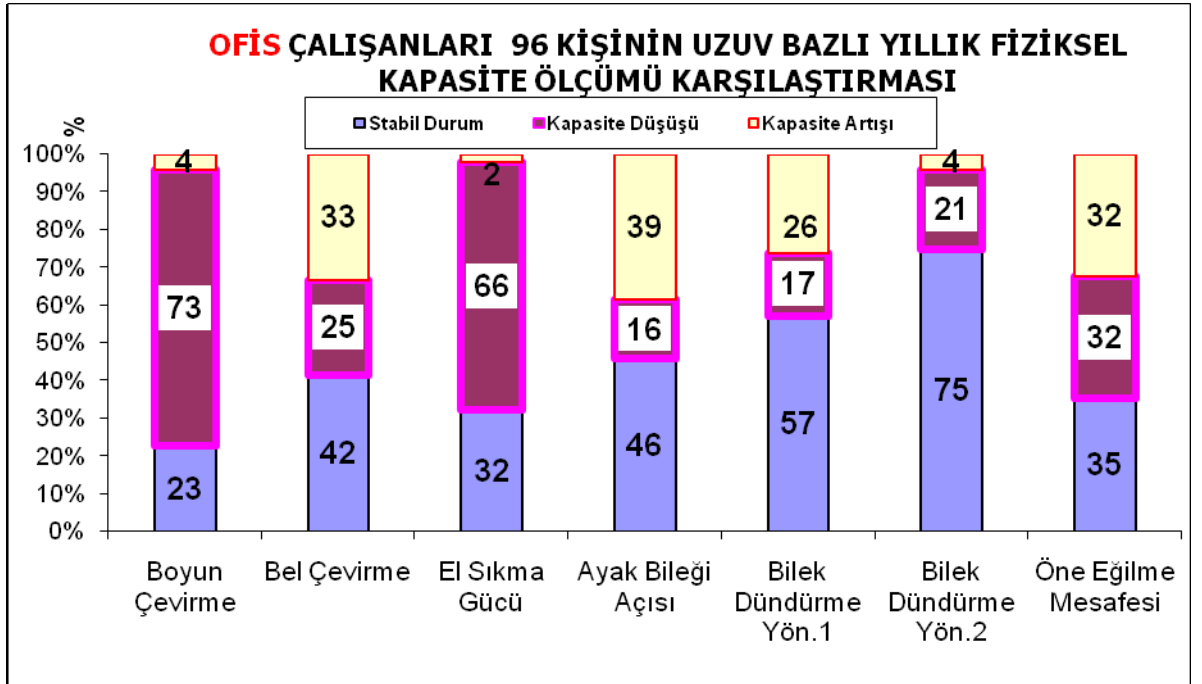
Çalışmaya katılan kişi sayısına toplam kapasite artışı, kapasite düşüşü ve stabil durumların oranlanma sonuçları, Şekil 32’de gösterilmiştir.

Belden öne eğilme ölçüm sonuçlarında ölçümü yapılan 96 montaj bölümü ofis çalışanının 2006 yılı ile 2012 yılları arasındaki ölçüm sonuçları ortalamasına bakıldığında. Her yılın ölçümleri yeşil bölge olarak tanımlanan standartların içerisinde, her yıl yapılan ölçümleri standartların içerisinde olsa da her yılın ölçüm sonuçlarının ortalamasını gösteren grafiği yıl bazlı incelendiğinde ve 2006 yılında -2,1cm uzanma mesafesi ile diğer yıllardan daha kötü bir sonuç görülmektedir. 2006 sonrası 2011 kadar her ne kadar 2008 yılında küçük bir kötüye gidiş izlense de genel olarak iyiye giden bir trend izlenmektedir. Son ölçüm yılı olan 2012 yılında ise -1,7cm uzanma mesafesi ile bir miktar kötüye gidiş izlenmektedir. Aynı ölçüm metodu ile ölçümü yapılan montaj bölümü üretim çalışanlarının ölçüm durumu ile Ofis çalışanlarının bel öne eğilme ölçümleri karşılaştırılarak, toplam duruma bakıldığında ofis çalışanları belden öne eğilme ölçümleri kapasite düşüşü ve stabil durumun toplamının, ölçümü yapılan çalışan sayısına oranı %67 kapasite artışı ise %33 olarak izlenmektedir. Aynı duruma üretim tarafı için bakıldığında kapasite

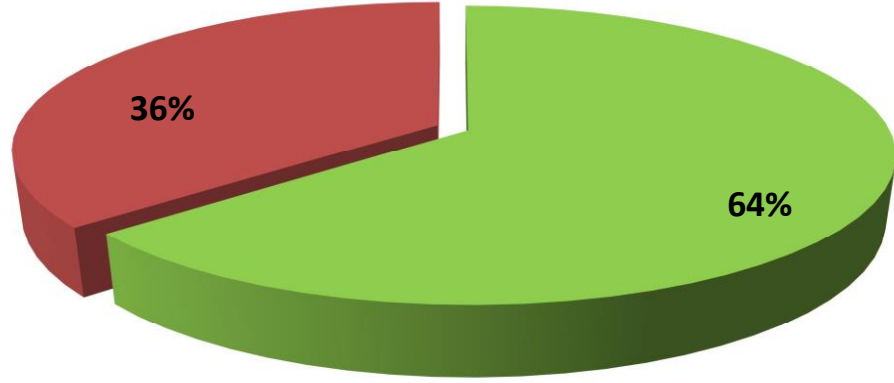
düşüşü ve stabil durumun toplamının ölçümü yapılan çalışan sayısına oranı %78, kapasite artışı ise %22 olarak izlenmektedir. Bu durumda ofis çalışanlarının çalışma şartlarına bağlı olarak belden öne eğilme ölçümlerine yansıyan bel eklem hareket açıklığı durumu üretim çalışanlarına göre daha iyi durumdadır. Ayrıca yıl bazlı durum değerlendirmesi de yapıldığında montaj bölümü üretim çalışanlarının belden öne eğilme grafiğinde yıllar geçtikçe kötüye giden bir trend izlenmektedir. Yukarıda da belirtildiği üzere montaj bölümü ofis çalışanları için durum böyle değil. Yıl bazlı grafiğe bakıldığında kısmen küçük dalgalanmalar olsa da iyiye giden bir trend izlenmektedir.

5.8. Ofis Çalışanları Toplam Fiziksel Kapasite Ölçüm Sonuçları

Otomotiv üretimi yapılan bir tesisin ofis kısmında çalışan, **96 çalışan**ın 2006 ile 2012 yılları arasında 7 yıl süreyle düzenli olarak yıl bazında vücutlarının 6 bölgesinde yapılan Fiziksel kapasite ölçüm sonuçlarının toplam vücut bölgesi bazlı Kapasite düşüşü, Kapasite artışı ve Stabil durum oranlarını Şekil 33.'deki grafikte görülebilmektedir.



Şekil 33. Doksan altı ofis çalışanın yıl bazında 6 ayrı vücut bölgesinde yapılan ölçümlerin kapasite düşüşü, Kapasite artışı ve Stabil durum sonuçları.



■ Kapasite Artışı ve Stabil durum ■ Kapasite Düşüşü

Şekil 34. Yıl bazında 6 ayı vücut bölgesinde yapılan ölçümlerin kapasite düşüşü, kapasite artışı ve Stabil durumunun toplam sonuçları.

Çalışmaya katılan 96 kişilik ofis çalışanı grubunun, yıl bazında 7 yıl boyunca 6 vücut bölgesinde yapılan Fiziksel kapasite ölçümü toplam sonucunu vücut bazlı olarak Şekil 33’de gösterilmiştir.

















Çalışmaya katılan kişi sayısına toplam kapasite artışı, kapasite düşüşü ve stabil durumların oranlanma sonuçları, Şekil 34’de gösterilmiştir.

Otomobil üretim tesisi montaj bölümü ofis çalışanı olarak çalışan toplam 96 kişinin 2006 yılı ve 2012 yılları arasında yapılan fiziksel kapasite ölçümü sonuçlarına uzuv bazlı bakıldığında, ciddiyet sırasına göre ilk sırada kapasite düşüklüğü olarak Boyun Çevirme ölçümünün, ölçüm yapılan çalışanların toplam sayısına oranının %73 olduğu görülmektedir. 2. Sırada ise %66 kapasite düşüklüğü durumuyla El Kavrama kuvveti ölçümü görülmektedir. Son olarak 3.Sırada ise %32 kapasite düşüklüğü oranıyla belden öne eğilme ölçümü bulunmaktadır. Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Komisyonu’nun tanımına göre KİSH kas iskelet sisteminde oluşan ve işten kaynaklanan hastalıklardır. ‘‘İşten kaynaklanan’’ terimi WHO (World Health Organization) tarafından iş çevresi ve iş performansı nedeniyle oluşan hastalıkların bilimsel nedenini tanımlamak için kullanılır (24). KİSH ile meslekler arasındaki ilk sistematik değerlendirme 1713’te Bernardino Ramazzini’nin çalışmasında yer almaktadır. Bu çalışmada doğal olmayan duruş şeklinde yapılan zorlayıcı ve düzensiz hareket nedeniyle belirli meslek gruplarında hastalıklara neden

olduğu belirtilmiştir(25).Ofis ortamında KISH ile önemli bir sorun haline gelmiştir.Ofis çalışanlarında bilgisayar kullanımının gittikçe artması, bilgisayar kullanımına bağlı oluşan KISH'leri gündeme getirmiştir(26).

KISH kas, tendon, sinir ve yumuşak dokularda kavrama, tutma, sıkıştırma, uzanma, bükme ve gerginleştirme gibi tekrarlayıcı ve zorlayıcı hareketler nedeniyle oluşurmaktadır(27). Ofis çalışma ortamlarında genelde, oturarak çalışma, bilgisayar ile çalışılan ofislerde boyun öne eğik pozisyonda sabit durumda çalışma ve (Bu çalışmada ölçümü yapılan ofis çalışanlarının çalışma ortamı bilgisayarlı) klavye ve Mouse kullanımı için el bilek yanal hareketleri gibi çalışmalar izlenmektedir. Bu bilgiden hareketle, yukarıda da belirtildiği üzere fiziksel kapasite ölçümlerinde ölçümü yapılan 6 vücut bölgesinde kapasite düşüklüğü olarak ilk sırayı Boyun çevirme, El Kavrama ve Belden öne eğilme ölçümlerinin almasının anlamsal bir ilişkisinin olduğunu söyleyebiliriz. Boyun Çevirme ölçümü kapasite düşüklüğü, Bilgisayar başında uzun süre boyun öne eğik çalışma, Belden öne eğilme ölçümü kapasite düşüklüğü, uzun süre oturarak sabit çalışma ve El kavrama ölçümü kapasite düşüklüğünün ise sürekli klavye ve Mouse kullanımı ile ilişkilendirilebilmektedir.

Tablo 15.Otomobil Üretim Tesisinde Montaj Bölümünde Çalışan Üretim Çalışanları ve Ofis Çalışanlarının Fiziksel Kapasite Ölçümleri.

Otomotiv Üretim Tesisi Montaj Bölümü Kas İskelet Sistemi Kapasite Durumu										
Ölçüm Kriterleri		Üretim			Ofis			Karşılaştırma		
		Artış	Stabil	Düşüş	Artış	Stabil	Düşüş	Açıklama	Grafik	
1	Boyun Çevirme	52%	0%	48%	4%	23%	73%	Üretim çalışanları kapasite artışı ve stabil durum toplamı yüksek %52 Ofis ise %27 Üretim tarafı daha iyi durumda	 	
2	Bel Çevirme	25%	68%	7%	33%	42%	25%	Üretim çalışanları kapasite artışı ve stabil durum toplamı yüksek %93 Ofis ise %75 Üretim tarafı daha iyi durumda	 	
3	El Kavrama Kuvveti	3%	56%	41%	32%	2%	66%	Üretim çalışanları kapasite artışı ve stabil durum toplamı yüksek %59 Ofis ise %34 Üretim tarafı daha iyi durumda	 	
4	El Bileği Çevirme	1. Metot	48%	51%	1%	26%	57%	17%	Üretim çalışanları kapasite artışı ve stabil durum toplamı yüksek %99 Ofis ise %83 Üretim tarafı daha iyi durumda	 
		2. Metot	4%	89%	7%	4%	75%	21%	Üretim çalışanları kapasite artışı ve stabil durum toplamı yüksek %93 Ofis ise %79 Üretim tarafı daha iyi durumda	 
5	Ayak Bileği Dorsal	26%	70%	4%	38%	46%	16%	Üretim çalışanları kapasite artışı ve stabil durum toplamı yüksek %96 Ofis ise %84 Üretim tarafı daha iyi durumda	 	
6	Belden Öne Eğilme	22%	65%	13%	33%	35%	32%	Üretim çalışanları kapasite artışı ve stabil durum toplamı yüksek %87 Ofis ise %68 Üretim tarafı daha iyi durumda	 	
Toplam Ortalama		82%	18%		64%	36%		Üretim çalışanları kapasite artışı ve stabil durum toplamı yüksek %82 Ofis ise %64 Üretim tarafı daha iyi durumda	 	

6. TARTIŞMA

Zamana bağlı olarak akan bir bant üzerinde, bant akış hızına göre çalışanların çalışma temposunu ayarlayarak çalıştığı üretim tesislerinde, çalışanların kas iskelet sistemi kondisyonları Fiziksel Kapasite Ölçüm tekniğiyle takip edilerek, yıllar içerisinde kas ve iskelet yapılarının kapasite durumlarının gözlenmesi ve aynı bölümde çalışanlar arasında üretim çalışanı ve ofis çalışanları arasındaki karşılaştırmaların yapılarak kas iskelet sistemi kapasite durumu yönünden değerlendirilebilmektedir, ayrıca bu çalışmanın yapıldığı üretim tesisinde, varılan sonuçlar üzerinden yukarıda bahsi geçen tekrarlamalı işlerde çalışanların çalışan sağlığı yönetimi uygulamalarının getirileri konusunda bu çalışmadan hareketle bazı sonuçlara somut verilerle ulaşılabilmektedir.

Bu konu ile ilgili tartışmanın başında ilk önce çalışma ortamı ve çalışmanın ne anlama geldiği konuları üzerinde konuşulması gerekir.Çalışma, herhangi bir çalışma ortamında insanın bir değer yaratmaya yönelik her türlü bedensel ve zihinsel faaliyetidir.Çalışanların bu faaliyetleri optimum verimlilik ve sağlıklı bir şekilde gerçekleştirebilmeleri için çalışma ortamı koşullarının uygun olması gerekmektedir.Bir toplumun sağlıklı ve dengeli bir yaşam sürdürebilmesi için çalışan sağlığını çok etmenli bir sistem olarak görmek, kişileri çalıştıkları çevreleri ile bir bütün olarak ele almak gerekmektedir.Günümüzde insanlar günlük yaşamlarının yaklaşık üçte birini geçirdikleri çalışma ortamı, sağlığı etkileyici çeşitli faktörlerle doludur.İnsanlar, yaptıkları işten ve çalıştıkları ortamdan dolayı birtakım sağlık sorunlarıyla karşılaşabilmektedirler.Oysaki yaşamak nasıl bir insan hakkı ise, sağlıklı ve güvenli bir ortamda çalışmakta bir insan hakkıdır.Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) 1950'li yıllarda, her çalışanın sağlık hizmeti alması gerekliliğini, sağlıklı ve güvenli bir ortamda çalışmasının bir insanlık hakkı olduğunu ve bu hakkın yaşama hakkı sınırları içerisinde bulunduğunu, her ülkenin buna uyması gerektiğini bildirmiştir (28).

Özellikle fiziksel faaliyetlerde bulunarak çalışılan çalışma alanlarında, çalışanların kas iskelet sistemi hastalıklarına yakalanma durumunu durdurmak veya yavaşlatmak için kas iskelet sistemi hastalıklarına giden süreci iyi takip etmek gerekmektedir.Özellikle yukarıda bahsi geçen şartlarda çalışan, bir çalışanın kas

iskelet sistemi hastalığına yakalanma sürecini etkileyen birçok faktör, etken rol alabilmektedir. Kişisel faktörler olarak bakıldığında, çalışanın kas ve iskelet yapısı, özel hayat alışkanlıkları; günlük uyku süresi, alkol sigara kullanımı, beslenme alışkanlığı, spor yapma alışkanlığı ve çalışırken vücudunu doğru kullanabilecek kadar ergonomi bilinci gibi faktörler söylenebilmektedir. İşle ilgili faktörlere bakıldığında ise, ağır fiziksel çalışma koşulları, tekrarlamalı iş, statik iş ve çalışma ortamının ergonomik şartları gibi faktörlerin olduğu söylenebilir. Hangi işi yaparlarsa yapsınlar, tüm mesleklerde işçilerin bedensel, ruhsal, sosyal iyilik durumlarını en üst düzeye ulaştırmak, bu düzeyde sürdürmek, işçilerin çalışma koşulları yüzünden sağlıklarının bozulmasını önlemek, işçileri çalıştırılmaları sırasında sağlığa aykırı etmenlerden oluşan tehlikelerden korumak, işçileri fizyolojik ve psikolojik durumlarına en uygun mesleksi ortamlara yerleştirmek ve bu durumları sürdürmek, özet olarak işin insana ve her insanın kendi işine uyumunu sağlamaktır.

MKİH'nin etyolojisinde çalışma ortamında sıklıkla karşılaşılan tekrarlayıcı hareketlerin art arda yapılması, vücudun uygun olmayan pozisyonda uzun süre kalması ve vibrasyon etkisi ile ortaya çıkan birikimli travmaların etkisi söz konusudur. Sonuçta ortaya çıkan aşırı kullanım (overuse) bozuklukları, burkulma ve incinmeler, tendon yırtıkları, herniler ve diğer yumuşak doku incinmeleri uzun döneme yayılan bir sürede gözlenebileceği gibi, aşırı zorlanma durumu ile ani şekilde ortaya çıkabilen ani hasarlar şeklinde de gözlenmektedir. MKİH'ni işle ilişkili olmayan diğer ağırlı durumlardan (düşmeler, trafik kazaları, otoimmün hastalıklar vb) ayırt etmek önemlidir (29). Yukarıda kas iskelet sistemi hastalarına giden süreçten bahsederken, birikimli mikro travmaların zamanla yukarıda bahsedilen birçok faktöre bağlı olarak sinsi ilerlemesi ve artık problemin ağrı fazına geçmesiyle kişiyi uyarması ve kişinin bir doktora başvurmasıyla bazı tetkik aşamalarından geçtikten sonra, kişinin kas iskelet sistemi hastalığına yakalandığı sonucuna varılabilmektedir. Bu sürecin sonunda problem belirlendikten sonra geç kalınmış olabilmektedir.

Fiziksel aktivite ile çalışan kişilerde geç kalınmış kas iskelet sistemi hastalıklarının bir kısmında geri dönüş uzun zaman alabiliyor ve tekrar işe dönüş eski performansta da olmayabiliyor. Bu durum birçok olumsuz sonuçlara neden

olabilmektedir.Çalışanın veriminin düşmesi, çalışanın devamsızlık yaparak işten uzaklaşması, moral motivasyon ve bunların maliyet olarak geri dönüşü gibi örnekler çoğaltılabilmektedir.Bu bilgiler ışığında çalışanların Kas İskelet Sistemi Hastalıklarını belirti ve semptom aşamasında önceden görebilmek, çalışan sağlığı yönetimi sürecindeki en önemli aşama olduğu söylenebilmektedir.Neden böyle düşünülüyor çünkü yukarıda da bahsedildiği gibi, çalışanlar Kas İskelet sistemi hastalıklarına yakalandıkları zaman, yani geç kalındığı durumlarda çalışan sağlık yönetimi çok zor bir hal alıyor ve başarıyla sonuçlanma ihtimali azalıyor.Başarılı sonuçtan kastedilen, çalışanın sağlık probleminin iyileşip sağlıklı olduğu dönemdeki gibi işine geri dönebilmesi sonucudur.

Şu an Türkiye’de çalışan sağlığı konusunda, erken teşhise fayda sağlayabilecek çalışma olarak düşünülebilen en bilinen çalışma, 6331 sayılı İş sağlığı ve güvenliği kanunu gereğince, şirketlerin çalışanlara yasada belirtilen aralıklarla sağlık kontrolleri yaptırması çalışmasıdır. Bu çalışmanın detayını incelediğinizde Kas İskelet Sistemi Hastalıklarının erken teşhisi konusunda fayda sağlayacak bir çalışma olmadığı görülebilmektedir.

Bu çalışmanın kapsamına bakıldığında bir otomobil üretim tesisinde yılda bir kere çalışanlara yapılan Fiziksel Kapasite ölçümleri üzerinden, üretim ve ofis çalışanlarının yıllar bazında kas iskelet kondisyonlarının sonuçları ve değerlendirmeleri görülebilmektedir.İşte tam bu noktada bu çalışmanın şirketlerde gerek üretimde, gerekse ofis ortamında çalışan çalışanların kas iskelet sistemi hastalıklarını önceden görebilmeyi sağlayan bir çalışma olduğunu söylenebilmektedir. Bu çalışmada bahsi geçen üretim tesisinde uygulanan, çalışanların Fiziksel Kapasite Ölçümleri uygulamasının, işleyişi incelendiğinde süreç şu şekilde ilerlemektedir; Her yıl bütün çalışanlara vücudun 6 bölgesini kapsayan, (EHA) Eklem Hareket Açıklığı ve Kas Kuvveti ölçümleri fizyoterapist tarafından eğitim verilmiş görevli kişilerce yapılmaktadır. Yapılan bu ölçümler sonucunda, bir veya birden fazla vücut bölgesi belirlenen standartların altında çıkan çalışanlar için kişi bazlı kök neden analizi yapılmaktadır. Bu analiz sonucunda standardın altında çıkan sonuç, bir veya birden fazla nedene dayandırılabilir. Örneğin çalışana ölçüm yapıldığında o bölgesinde ağrı hissediyor olabilir, kişide her hangi bir nedene bağlı aşırı zayıflama veya kilo alma olabilir veya anlamlı bir sonuç bulunamayabilir

de. Burada amaç, ölçüm sonuçları standardın altında çıkan çalışanların, kas iskelet sistemi yönünden mercek altına alınmasıdır.

Bu çalışanlar şirket revirine yönlendirilmektedir. Orada iş yeri hekimi ve Fizyoterapist tarafından değerlendirilmektedir. Daha detaylı ölçüm yapılarak bir egzersiz programına alınabilir veya gerekli görülürse, ileri tetkik için dış sağlık merkezlerine sevk edilebilir ve kontrol sonuçları incelenir. Bu süreçlerden geçen çalışanlarda ileride herhangi bir kas iskelet sistemi hastalığına yakalanma durumu değerlendirilmektedir. Bu yapılırken kişinin yıl bazındaki bütün ölçüm sonuçları bir grafik üzerinde karşılaştırılır. Örneğin, daha önce el kavrama kuvveti 55 kgf olan bir çalışanın yıllar bazında düzenli bir düşüş trendi göstermesi veya ölçüm sonuçlarında vücut bölgesi bazlı ani değer değişiklikleri gibi durumlar değerlendirilir. Bu sonuçların, bir kas iskelet sistemi hastalığının habercisi olma ihtimali sürekli göz önünde bulundurulmaktadır.

Anlatılan süreçler içerisinde erken müdahaleler ile daha hızlı ve daha kolay tespit edilen kas iskelet sistemi problemleri, çözülür ve çalışanlarda daha az problem yaşayarak işine devam edebilirler. Bu çalışmada yukarıda bahsi geçen uygulamaların benzer tesislerde uygulanmasının çalışan sağlığı yönetimi açısından nasıl ve ne gibi faydalar sağlayabileceği konularına da ışık tutulmaktadır.

Bir sonraki tartışma konusu, otomobil üretim tesisinde montaj bölümünde çalışanların yıl bazında kas iskelet sistemi ölçüm sonuçları ve bu sonuçların bir veya birden fazla açıdan değerlendirilmesi ve sebep sonuç ilişkisi kurarak sonuçları açıklayan, anlamlı sonuç veya sonuçlara ulaşılması. Ayrıca montaj bölümü üretim çalışanları ve ofis çalışanlarının kas iskelet sistemi ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması, her iki grubun ölçüm sonuçlarının çalışma ortamı şartları ile ilişkilendirilerek sonuçların doğru nedensel bağlarının kurulmaktadır. Bu çalışmada, otomobil üretim tesisinde montaj bölümünde üretimde çalışan 407 kişilik bir evren belirlenmektedir. Bu evrenin içerisinde, 7 yıl kesintisiz üretimde çalışmış, yaş ortalaması 30 üzeri olan, 100 kişilik bir grup rastgele seçilmiş ve ölçüm sonuçları değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda görülmektedir ki belirlenen 407 kişilik evren üzerinde yapılan çalışmanın sonucu ile 100 kişilik örneklem üzerinde yapılan çalışmanın sonuçları çok yakın bir değerde gözüküyor. 407 kişilik evren grubunun ölçüm sonuçlarında kapasite düşüklüğünün ölçümü yapılan kişi sayısına oranı %18,7

iken, 100 kişilik örneklem grubunun ölçüm sonuçlarının kapasite düşüklüğünün ölçümü yapılan kişi sayısına oranı %18'dir. Görüldüğü üzere her iki grubun sonuçlarında sadece % 0,07 değer değişikliği görülmektedir. Bu sonuca bakarak evren ile örneklem arasında tutarlı bir sonuç olduğu söyleyebilir. Bu durumda, yapılan çalışmadaki verilerin doğruluğunu ve güvenilirliğini arttırdığını ve ayrıca örneklem seçilirken sonucu etkileyecek bir örneklem grubu seçilmediği, tamamen Random (Rastgele) bir örneklem seçildiğini söylenebilir. Çalışılan her iki çalışma grubunun da sonuçları üzerinden değerlendirme yapılırsa, otomobil üretim tesisinde, montaj bölümünde, bant üzerinde zamana bağlı olarak çalışan üretim çalışanlarının toplamının, 7 yıl düzenli olarak yapılan fiziksel kapasite ölçümleri sonucunda yaklaşık %18'inin kapasite düşüklüğü sonucu görülmektedir. Bu sonucun fiziksel aktivite ile çalışan ve 7 yıl sürekli üretimde tekrarlı hareketlerle çalışanlar için beklenenin altında bir sonuç olduğu düşünülmektedir.

Bahsedilen şartlarda çalışanların kas iskelet sisteminde yıpranmalar ve deformasyonlar oluşabilmektedir. Çalışma şartları ve çalışanların yaşına bağlı olarak da kas iskelet sistemi hastalıkları ve/veya kas iskelet sistemi kapasite düşüklüğü görülebilmektedir. Kas iskelet sistemi hastalıkları, üretim sektöründe en sık görülen ve sıklıkla ciddi işgünü kayıplarına neden olan rahatsızlıklardır. İşyerlerinin kas iskelet sistemi hastalıklarını önleme ve çalışma alanlarında gerekli ergonomik düzenlemeleri yapabilmeleri öncelikle kas iskelet sistemi hastalıklarının nedenlerinin (bireysel ve işle ilgili risk faktörlerinin) hastalıklarla ilişkisinin bilinmesi ile mümkün olacaktır (30). Fiziksel kapasite ölçümleri sonuçlarının, ileride karşılaşılabilecek kas iskelet sistemi hastalıklarının oranını belirlemede etkin rol oynayabileceği konusundan, tartışma bölümünün başında bahsedilmiştir. Bu bilgiden hareketle çalışanların fiziksel kapasite durumları, katma değer sağlayarak, doğru çalışan sağlığı ve ergonomi yönetimi uygulanarak kontrol altında tutulabilir. Özellikle bu tür bant üzerinde zamana bağlı çalışarak üretim yapan üretim tesislerinde, üretim yapan çalışanların fiziksel aktiviteyle, kas gücünü kullanarak ve tekrarlayıcı hareketlerle çalıştıkları için kas iskelet sistemi olarak, ofis işlerinde durağan işler yaparak çalışanlara göre daha fazla yıprandıkları ve fiziksel deformeye uğradıkları ön yargısının varolduğu bilinmektedir. Bu durum, çalışan sağlığı ve ergonomi yönetim sistemi olmayan üretim tesislerinde bir ihtimal mümkün olabilir. Bundan emin

olabilmek için, çalışan sağlığı ve ergonomi yönetim sistemi olamayan, ağır şartlarda uzun yıllar çalışan üretim tesislerindeki üretim çalışanlarını değerlendirmek gerekir. Bu çalışmada görülen durum üretim çalışanlarının bir çok ölçüm bölgesinde ilk 3 yıl yükseliş trendi görülürken sonraki yıllarda bu durum, ya düşüş trendine geçiyor yada stabil bir durum sergilemektedir. Grafiklerde karşılaştırdığımız durumu çalışanların kas iskelet sistemi durumuyla ilişkilendiripdeğerlendirdiğimizde, üretim çalışanları çalışma hayatının ilk yıllarında kas iskelet sistemini kullanarak çalışmaya başladıklarında, eklemleri esneklik, kasları ise güç kazanıyor. Bu duruma bir sporcunun sürekli egzersiz yaptığında, yani idmanlı olduğunda, spor faaliyetinde bulunmayan bir kişiye göre daha esnek ve daha güçlü bir kas iskelet sistemine sahip olabileceği bakış açısıyla bakabiliriz. Bu çalışmada ofis ortamında, daha çok bilgisayar başında oturarak stabil durumda çalışanlar ile üretimde bant üzerinde zamana bağlı olarak montaj bölümünde çalışanlar arasındaki farkı kas iskelet sistemi durumu açısından görebilmek için, üretim çalışanlarıyla aynı ölçüm metodu, aynı tarihlerde ve aynı kişi tarafından ofis çalışanlarına da yapılan fiziksel kapasite ölçüm sonuçları, vücut bölgesi bazlı karşılaştırılmaktadır. Bu karşılaştırmanın sonuçları Tablo 15.'de görülebilmektedir.

Karşılaştırma tablosunda odaklanılması gereken durumlara genel resim olarak bakıldığında, fiziksel kapasite ölçümü yapılan bütün vücut bölgelerinde, kas iskelet sistemi kapasite düşüklüğü toplam çalışan sayısına olan oranına bakılırsa ofis çalışanlarının, üretim çalışanlarına göre oranı 2 katı kadaryüksek olduğunu görülebilmektedir. Ofis çalışanlarının kas iskelet sistemi kapasite düşüklüğünün, toplam ölçümü yapılan kişi sayısına oranı %36 iken üretim çalışanlarının kas iskelet sistemi kapasite düşüklüğünün, toplam ölçümü yapılan kişi sayısına oranı ise %18'dir. Her iki çalışma grubunun sonuç değerlerine bakıldığında ezber bozan bir sonuçla karşılaştığımız söylenebilmektedir. Yukarıda da bahsedildiği gibi genelde üretim çalışanlarının, ofis çalışanlarına göre daha fazla ergonomik sıkıntılar yaşadığı ve kas iskelet sistemi problemlerini daha fazla yaşadığı konusunda üretim sektöründe bir ön yargı oluşmuştur. Bu çalışmada, bu durumun böyle olmadığı görülebilmektedir. Bu çalışma alanında elde edilen verilere göre, ofis çalışanlarının kas iskelet sistemi olarak üretim çalışanlarına göre daha fazla kapasite düşüklüğüne neden olan kas iskelet sistemi deformasyonu yaşadığı görülmektedir.

Özellikle ofis çalışanlarında boyun çevirme, bel çevirme, belden öne eğilme, el kavrama ve el bilek çevirme ölçümleri, kas iskelet sistemi kapasite düşüklüğü oranı anlamlı düzeyde yüksek. Çalışmadaki bu sonuçlar ile ofis çalışanlarının çalışma şartları arasında anlamlı bir ilişki kurulabilmektedir. Ofis çalışma ortamını kısaca hatırlanacak olursa, bilgisayar başında statik bir bel ve boyun duruşu ve buna ilave olarak Mouse kullanımı ile genellikle sağ el bileğinin sürekli, ihtiyaca göre sağa, sola, ileri ve geriye hareketleri, ayrıca klavye ve Mouse kullanırken el bileklerinin masa üzerinde baskıya maruz kalması. Bel omurların da bulunan disklere olan baskının yani disklere binen yükün bel pozisyonu ile ilişkisi araştırıldığında, ofis çalışanlarında en çok görülen bel pozisyonunun bel omurlarındaki diskler için en riskli durum olduğu görülmektedir.

Lomber omur ve bel ağrısı problemleri ile ilgili bugünlerde en çok tartışılan araştırmalar disk basınç ölçümleridir. Bu araştırmacıların diskler arası basınç (spinal disklerdeki basınç) yüklerine karşı yaptığı ölçümlerdir. Muhtemelen Nachemson tarafından hazırlanan grafik iyi bilinmektedir ki, burada vücut pozisyonuna göre disk basınç değişimleri önemi (artış veya azalış) görülmektedir. Vücut pozisyonu disklere binen yükü belirlemede en etkin unsur olduğu söylenebilmektedir(31).

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada yapılan ölçme ve değerlendirme sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır. Otomotiv üretim tesisinde montaj bölümünde çalışan üretim çalışanlarının 2006 yılı ile 2012 yılları arasında yıl bazlı yapılan fiziksel kapasite ölçüm sonuçları, ölçümü yapılan vücut bölgeleri değerlendirilmiştir ve şu sonuçlara ulaşılmıştır. Boyun çevirme, Bel çevirme, El sıkma, El bileği çevirme, Belden eğilme ve Ayak bileği dorsal ölçümlerinin 7 yıl sonuçlarının yıl bazında ortalamaları belirlenen standartların içerisinde olduğu görülmüştür. Bireysel olarak bakıldığında ölçüm sonuçları yetersiz veya iyileştirilebilir seviyede olan çalışanlar var fakat toplam evrensel ve/veya örneklem gruplarının ortalama sonuçlarına bakıldığında hiçbir vücut bölgesinin ölçümü, belirlenen standartların altında değildir. Bu çalışmada otomobil üretimi yapan bir üretim tesisinin montaj bölümünde çalışan üretim çalışanları ile ofis çalışanlarının ölçüm sonuçları karşılaştırılarak somut veriler üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Değerlendirme sonucunda sektörde ezber bozan bir sonuçla karşılaşıldığı görülmektedir. Ofis çalışanlarının ölçüm değerleri üretim çalışanlarının ölçüm değerlerinden daha kötü olduğu görülmüştür. Aynı şartlarda ve aynı yöntem ile yapılan ölçümlerin sonucunda, ofis çalışanları grubunun toplamının %36'sında kas iskelet sistemi kapasite düşüklüğü yaşanırken, Üretim çalışanlarında evren grubunun toplamının %18.7'sinde, örneklem grubunun ise %18'inde kas iskelet sistemi kapasite düşüklüğü sonucuna ulaşılmıştır. Üretim çalışanlarının 7 yıllık ölçüm sonuçları, vücut bölgesi bazlı değerlendirildiğinde yapılan ölçümlerin ortak özelliği, ölçümlerde ilk ölçüm yılında değer standartların içerisinde olmak ile birlikte düşük olduğu gözlemlenmiştir, çalışan fiziksel olarak çalıştıkça kas iskelet sistemi olarakta gelişmektedir ve değerler 3 yıl süreyle yükseliş göstermektedir. Daha sonra yorgunluk ve yıpranma arttıkça 7 yıllık sürecin son 3 yılında değerler standardın içerisinde olsa da bir düşüş trendine geçtiği gözlemlenmektedir. Özellikle bu çalışmanın yapıldığı sektöre benzer üretim tesislerinde bütün çalışanlara fiziksel kapasite ölçümleri en az yılda bir kez yapılabilirse, ileride karşılaşılabilecek (MKİH) Mesleki Kas İskelet Sistemi Hastalıklarının önemli bir bölümü için erken aksiyona geçilmiş olabilecektir. Bu tür

çalışan sağlığı problemlerinde erken teşhislerle birçok (MKİH) Mesleki Kas İskelet Sistemi Hastalıklarının önüne geçilebilir ve ileride yaşanabilecek ergonomi problemleri, çalışan sağlığı nedenli devamsızlıklar, çalışan memnuniyeti, üretim verimliliğinin düşmesi ve devamsızlık nedenli maliyet artışı gibi örnekleri çoğaltılabilir birçok problemin önemli bir bölümü için önlem alınmış olacaktır.

Bu çalışmadan elde edilen çıktılar aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır.

- 1) Çalışan sağlığı yönetiminde özellikle (M.K.İ.H) Mesleki Kas İskelet Sistemi Hastalıklarında erken teşhis için her yıl düzenli olarak (F.K.Ö) Fiziksel Kapasite Ölçümleri yapılmasının fayda sağlayacaktır.
- 2) (F.K.Ö) Türk insanında 407 kişiye yapılan ölçümlerin sonuçlarıyla Türk insanının F.KÖ standartlarında belirlenmiştir.
- 3) Sektörde bilinenin aksine, üretim çalışanları, ofis çalışanlarına göre yıllar içerisinde daha az yıpranıyor, üretim çalışanlarının sürekli hareketli yaşamı yıllar sonrada ofis çalışanlarına göre daha esnek ve daha güçlü Kas İskelet Yapısına sahip olmalarını sağlamaktadır.
- 4) Sadece yasal periyodik sağlık muayenelerinin yeterli olmadığı, F.K.Ö'lerinin uygulandığındada büyük getiri sağladığı anlatılmıştır.
- 5) F.K.Ö'leri uygulamasının, erken teşhis, işe devam, sağlık giderleri maliyeti ve çalışan moral ve motivasyonu sağlanması konularında fayda sağladığı bu çalışmada elle tutulur verilerle anlatılmaktadır.
- 6) Özellikle üretim çalışanların ilk çalışma yıllarında (adaptasyon sürecinde) daha hassas olunmalı, çalışma hayatında zaman ilerledikçe çalışanların fiziksel kondisyonlarının yakın takip edilmesinin gerekliliği konuları önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

1. Tanır F, Güzel R, İşsever H, P.Ç Ulviye. Bir Otomotiv Fabrikasında Kas-İskelet Sorunları ve İstirahat Raporu Alanlara Verilen Ergonomi ve Egzersiz Eğitimi Sonuçları. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2013;59: 214-221.
2. Karataş İ., Yaşlılarda Sık Görülen Kas İskelet Sistemi Sorunları, Sunum, 2009 [25 Mart 2015]. Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı[Sf:11-47].
3. Anonim, İskelet ve Kas sistemi,http://www.fenokulu.net/yeni/Fen-Konulari/Konu/Iskelet-ve-Kas-Sistemi_202.html, 2002, 08 Mayıs 2015.
4. Artıran B, Duman E, Özdemir Y.E, Özerdem Y, Şahin B, Turhan N. Eklem Yapıları ve Sınıflandırılması, [internette] www.saglikadr.com/documents.html, [04.Şubat 2015].
5. Gök H, Evcik D. Kas İskelet Sisteminde Pratik Ölçme ve Değerlendirme. Eklem Hareket Açıklığı Muayenesi Ankara. Pelikan Yayıncılık 2006 Sayfa:31/40
6. Doğan Ş.K, Ay S, Evcik D.Kas İskelet Sisteminde Pratik Ölçme ve Değerlendirme. Kas Kuvveti ve Değerlendirme Yöntemleri. Ankara.Pelikan Yayıncılık 2006 Sayfa:41/95
7. Çetin M., T.C Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı. Aile Eğitim Programı Sağlık Okur Yazarlığı. Sayfa no: 64/154 Ankara: Nakış Ofset; 2011.
8. Koldaş Doğan Ş, Ay S. Kas İskelet Sisteminde Pratik Ölçme ve Değerlendirme. Kas Kuvveti ve Değerlendirme Yöntemleri. Pelikan Yayıncılık 2006 Sayfa: 41/95
9. Kondisyon nedir.[İnternette].2014[1Nisan2015]. <http://www.bilgievi.gen.tr>
10. Uz Tunçay S,Yeldan İ. Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıklarıyla Fiziksel İnaktivite İlişkili midir. AĞRI 2013; 25: 147-155.
11. Özcan E, Kesiktaş N. Mesleki Kas İskelet Sistemi Hastalıklarından Korunma ve Ergonomi. İSG Dergisi. 2007; 34: 6-9.
12. A. Ayça Supçiller, IENG 204 ERGONOMİ İnsan Vücudu.[internette]. 2012. <http://www.isgparkosgb.com/download.html> [09Şubat 2015].
13. Yazıcıoğlu Ö.M. Lokomotor sistem anatomisi & biyomekaniği & egzersiz.[internette].<http://istanbulsaglik.gov.tr>[18Şubat 2015]

14. Cerrahoğlu L. Romatoid Artritli Elin Kavrama Kuvveti ve Yeteneğinin Değerlendirilmesi. Atatürk Üniversitesi Tıp Bilteni. 1989; 21 (3): 639-649.
15. Fizikom, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon merkezi. El ve El bileği.[internette]. <http://www.fizikom.com.tr>[5 Aralık 2014]
16. Cicioğlu İ, Suveren S. Farklı Kafa Pozisyonunun Otur Eriş Test Performansına Etkisi, Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, [internet].<http://e-dergi.atauni.edu.tr/ataunibesyo/article/viewFile/1025000958/1025000956>, [11 Mart 2015]
17. Çolakoğlu T. Beden Eğitimi ve Spor Eğitimi Veren Okullardaki Öğrencilerin Sigara Kullanma Alışkanlıklarının İncelenmesi. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi. 2005; III (3): 105-109
18. Karataş İ., Yaşlılarda Sık Görülen Kas İskelet Sistemi Sorunları, Sunum, 2009 [25 Mart 2015]. Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı, <http://www.isgparkosgb.com/downloads/sunum.pdf> , [Sf:11-47].
19. Uslu T. Boyun Fıtığı Kireçlenmesi Dejeneratif Disk Hastalığı. [internette]. 2013[11 Mart 2015]. www.kasagrasi.net
20. Tafese A, Nega A, Kifle M, Kebede W. Predictors of Occupational Exposure to Neck and Shoulder Musculoskeletal Disorders Among Sewing Machine Operators of Garment Industries in Ethiopia. Sjph. 2014; 2 (6): 577-583
21. Tanır F, Güzel R, İşsever H, P.Ç Ulviye. Bir Otomotiv Fabrikasında Kas-İskelet Sorunları ve İstirahat Raporu Alanlara Verilen Ergonomi ve Egzersiz Eğitimi Sonuçları. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2013;59: 214-21. 16/03/2015 Sayfa: 214/221
22. Gül İ.E. Büro Malzemelerinin Kullanımındaki Ergonomik Uygulamalar. Bitirme Projesi, Yeni Yüz Yıl Üniversitesi, Tezsiz Yüksek Lisans Bitirme Projesi, İstanbul, 2014, [internette] www.saglikadr.com/documents.html, [04 Mart 2015]
23. Ulucan H.F, Zeyrek S. Ofislerde İş Sağlığı ve Güvenliği, İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü Müdürlüğü, Tezsiz Yüksek Lisans Bitirme Projesi, Ankara, 2012, **** http://www.isgum.gov.tr/rsm/file/isgdoc/IG14-ofislerde_isg.pdf.
24. ESEN H, FIĞLALI N. Çalışma duruşu analiz yöntemleri ve çalışma duruşunun kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına etkileri. SAÜ. Fen Bil. Der. 2013; 17: 41-51
25. Baydur H. Bilgisayar Kullanarak İş Gören Büro Çalışanlarında Ergonomi Eğitiminin Etkinliği,Dokuz Eylül Üniversitesi,İzmir, 2011, Doktora Tezi:DEU.HSI.PhD-2004970145.

26. Dalkılıç M., Ofis Çalışanlarında E-Öğrenme Ve İnteraktif Yöntemlerle Sunulan Ergonomi Eğitiminin, Kas İskelet Sistemi Yaralanmaları İle İlişkili Risk Faktörleri Üzerine Etkisi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 2011, Doktora Tezi: TEZ WB 555 D136 2011.
27. Aydın C., Ofis Çalışanlarında Postur ve Solunum Egzersizlerinin Ağrı ve Yaşam Kalitesine Etkisi. Yüksek Lisans. İstanbul: Haliç Üniversitesi; 2014, Tez no: 359340
28. Güler T. Çalışma ve İş Ortamı Koşullarının Hemşirelerin Mesleki Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans. Erzurum: Atatürk Üniversitesi; 2012, Tez no: 306270
29. Bilgiç E.A. İşyerinde Ergonomik Risklerin Değerlendirilmesi; Tehlikeli Sınıfta Yer Alan Bir Fabrikanın Üretim Sahalarında Çalışan Kişilerin Kas İskelet Sistemi Yakınmaları ve Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi, Marmara Üniversitesi, İstanbul, 2013, Yüksek Lisans Tezi: marmara.eTez023826
30. Kınalı G. İşçilerde Fiziksel Uygunluk Seviyesi ve İşe Bağlı Fiziksel Risk Faktörleri ile Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları Arasındaki İlişki. Yüksek Lisans. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi; 2008, Tez no: 248170
31. Tumminello N. Disc Pressure Measurements – Should it Affect Exercise Selection.[internette].2010[11Mart2015], <http://nicktumminello.com>.

EKLER

Ek 1:

Çalışma grubu olarak belirlenen 407 kişilik örneklem grubunun ölçüm sonuçlarının girildiği ana tablo.

Ek 2:

Çalışma grubu olarak belirlenen 100 kişilik örneklem grubunun ölçüm sonuçlarının girildiği ana tablo.

Ek 3:

Çalışma grubu olarak belirlenen 96 kişilik ofis çalışanı grubunun ölçüm sonuçlarının girildiği ana tablo.

ÖZGEÇMİŞ

Adı:

Güvenç

Soyadı:

CENGİZ

Doğum Yeri ve Tarihi:

Almanya/ Erlangen – 13.05.1977

Eğitimi:

- a) Erzurum Atatürk Üniversitesi / İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü / Ön Lisans / 2015
- b) İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi / Sağlık Bilimleri Enstitüsü / İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü / Yüksek lisans / 2013
- c) Eskişehir Anadolu Üniversitesi / İşletme Fakültesi / İşletme Bölümü / 2010
- d) Sakarya Fatih Endüstri Meslek Lisesi / Elektronik Bölümü / 1996

Yabancı Dili:

İngilizce