



**T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ZONGULDAK'TA ÖZEL BİR KÖMÜR MADENİ İŞLETMESİNDE
FARKLI GÖREVLERDE ÇALIŞAN İŞÇİLERİN BEL AĞRISI,
FİZİKSEL UYGUNLUK, POSTÜR, DENGE, YÜRÜME VE YAŞAM
KALİTELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Fzt. KARTAL SELİCİ

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Ağustos 2016
BOLU**



**T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ZONGULDAK'TA ÖZEL BİR KÖMÜR MADENİ İŞLETMESİNDE
FARKLI GÖREVLERDE ÇALIŞAN İŞÇİLERİN BEL AĞRISI,
FİZİKSEL UYGUNLUK, POSTÜR, DENGE, YÜRÜME VE YAŞAM
KALİTELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Fzt. Kartal SELİCİ

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Yrd. Doç. Dr. Özlem ÇİNAR ÖZDEMİR**

**ORTAK TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Zuhal KUNDURACILAR**

**Ağustos 2016
BOLU**

Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Tülin DÜGER*

(Fizyoterapi ve Rehabilitasyon A. D.,
Hacettepe Üniversitesi)

Yrd. Doç. Dr. Özlem ÇINAR ÖZDEMİR**

(Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon A. D.,
Abant İzzet Baysal Üniversitesi)

Doç. Dr. Zuhur KUNDURACILAR***

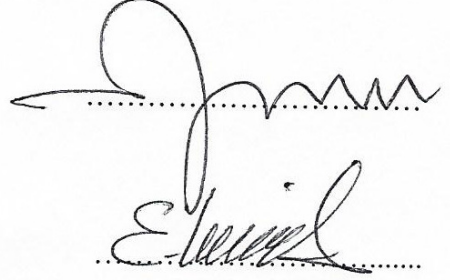
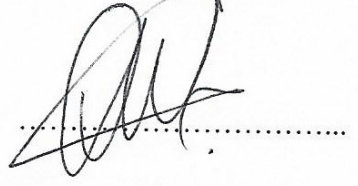
(Fizyoterapi ve Rehabilitasyon,
Bülent Ecevit Üniversitesi)

Doç. Dr. Yeşim BAKAR

(Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon A. D.,
Abant İzzet Baysal Üniversitesi)

Yrd. Doç. Dr. Eylem TÜTÜN YÜMİN

(Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon A. D.,
Abant İzzet Baysal Üniversitesi)



Tarih 19/08/2016

Bu tez ile AİBÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Kartal SELİCİ'nin Yüksek Lisans derecesini onaylamıştır.

Prof. Dr. Erol AYAZ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

* Jüri Başkanı

** Tez Danışmanı

*** Ortak Tez Danışmanı

ÖZET

ZONGULDAK'TA ÖZEL BİR KÖMÜR MADENİ İŞLETMESİNDE FARKLI GÖREVLERDE ÇALIŞAN İŞÇİLERİN BEL AĞRISI, FİZİKSEL UYGUNLUK, POSTÜR, DENGE, YÜRÜME VE YAŞAM KALİTELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Bu çalışmanın amacı farklı görevlerde çalışan kömür madeni işçilerinin bel ağrısı, fiziksel uygunluk, postür, denge, yürüme ve yaşam kalitelerini karşılaştırmak ve işçilerdeki postüral sapmaların, fiziksel uygunluk parametrelerinin ve bel ağrısı problemlerinin yürüme ve denge üzerindeki etkisini ortaya koymaktır.

Çalışmaya yaş ortalaması $31,66 \pm 5,15$ yıl olan 64 yer altında çalışan kömür madeni işçisi katıldı. İşçiler, kazmacı ustaları ($n=15$), kazmacı yedekleri ($n=24$) ve nakliyat işçileri ($n=25$) olmak üzere üç grup halinde incelendi. Bireylerin bel ağrısı özürleri Oswesrty Özürlülük İndeksi; fiziksel uygunlukları otur ve uzan testi, lumbal ekstansör enduransını ITO testi, otur ve kalk testi, sırt kaşıma testi, kavrama kuvvetleri; postürleri New York Postür Değerlendirmesi; dengeleri fonksiyonel uzanma testi, lateral uzanma testleri ve Biodex denge ölçüm cihazı; yürümeleri Zebris FDM pedobarografik yürüme analizi cihazı; yaşam kaliteleri Nottingham Sağlık Profili; fiziksel aktiviteleri uluslararası fiziksel aktivite anketi (IPAQ) kısa formu ile bir fizyoterapist tarafından değerlendirildi.

Gruplar arası karşılaştırmada fonksiyonel uzanma kazmacı ustalarında, bel ağrısı özürü kazmacı yedeklerinde; statik mediolateral denge ve yürüme simetrisi nakliyat işçilerinde diğer gruplara göre daha iyi bulundu ($p<0,05$). IPAQ sonucuna göre kazmacı ustalarının daha fazla yüksek şiddetli aktivite yaptıkları, nakliyat işçilerinin ise, daha fazla yürüdükleri bulundu ($p<0,05$). Tüm bireylerde; bel ağrısı özrü ile statik denge ve yaşam kalitesi, dinamik denge ile vücut kitle indeksi ve fiziksel aktivite ile yaşam kalitesi arasında pozitif yönlü ilişki; bel ağrısı özrü ile ITO testi ve dinamik denge ile sırt kaşıma testi arasında negatif yönlü ilişki gözlemlendi ($p<0,05$).

Sonuç olarak, farklı görevlerde çalışan maden işçilerinin kas iskelet sistemleri fizyoterapistler tarafından değerlendirilmeli ve fiziksel uygunlukları geliştirilerek yaşam kaliteleri artırılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Fizyoterapi, İş ve İşçi Sağlığı, Kas İskelet Sistemi Değerlendirmesi, zel Kömür Madeni İşletmesi, Zonguldak.



ABSTRACT

LOW BACK PAIN, PHYSICAL FITNESS, POSTURE, BALANCE, GAIT AND QUALITY OF LIFE COMPARISON OF MINERS WORKING AT DIFFERENT POSITIONS IN A PRIVATE COAL MINE IN ZONGULDAK

This study aimed to compare low back pain, physical fitness, balance, gait and quality of life of miners working at different positions and to investigate the effects of coal miners' postural defects, physical fitness parameters and low back pain on gait and balance.

64 coal miners working in underground with average age of $31,66 \pm 5,15$ were included in the study. Miners were divided into three groups as master diggers (n=15), reserve diggers (n=24) and transport workers (n=25). Individuals' low back pain disability was evaluated with Oswestry Disability Index; physical fitness with sit and reach test, ITO test evaluating lumbal extensor endurance, sit to stand test, back scratch test, hand grip strengths; postures with New York Posture Assessment Test, balance with functional reach test, lateral reach test and Biodex balance evaluation device; gait with Zebris FDM pedobarographic gait analysis device; quality of life with Nottingham Health Profile; physical activity with International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) short form by a physiotherapist.

With intergroup comparisons, it was determined that master diggers' functional reach, reserve diggers' low back pain disability and transport workers' static mediolateral balance and gait symmetry were better than other groups ($p < 0,05$). According to IPAQ, it was found that master diggers perform more vigorous physical activity and transport workers walk more ($p < 0,05$). In all individuals, positive correlations were observed between static balance, quality of life and low back pain disability, between dynamic balance and body mass index, between physical activity and quality of life; negative correlations were observed between low back pain disability and lumbal extensor endurance, between dynamic balance and back scratch test ($p < 0,05$).

In conclusion, musculoskeletal systems of miners working at different positions should be assessed by physiotherapists and their quality of life should be improved by developing their physical fitness.

Key Words: Physiotherapy, Workplace and Worker Health, Musculoskeletal System Assessment, Private Coal Mine, Zonguldak



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitiminin boyunca bana verdiği destekler, tez çalışmalarımın her aşamasında büyük bir sabırla yaptığı yardımlar, olumlu düşünceleri ve güler yüzüyle bana verdiği motivasyon için danışmanım olmasından büyük mutluluk duyduğum sevgili hocam Yrd. Doç. Dr. Özlem ÇİNAR ÖZDEMİR'e,

Her zaman için kıymetli bilgileri ve bana vermiş olduğu manevi destek ile tezin oluşturulması ve yazımında büyük emekleri olan ortak tez danışmanım, değerli hocam Doç. Dr. Zuhâl KUNDURACILAR'a,

Yüksek lisans eğitiminin boyunca bana yol gösteren ve tezin geliştirilmesi için değerli önerilerde bulunan kıymetli hocam Doç. Dr. Yeşim BAKAR'a,

Çalışmanın yapılması için büyük bir özveri ve işbirliği içerisinde desteklerini sunan iş yeri hekimi Dr. Atınç KAYINOVA, Akkurt Madencilik yetkilisi Ali ÖZCAN ve Akkurt Madencilik bünyesinde çalışan maden işçilerine,

Çalışmanın istatistiklerinin yapılmasında emeği geçen hocalarım Öğr. Gör. Mustafa Çağatay BÜYÜKUYSAL ve Yrd. Doç. Dr. Fûrûzan KÖKTÜRK'e,

Hayatımın hiçbir döneminde değerli desteklerini benden esirgemeyen babam Oğuz SELİCİ, annem Emriye SELİCİ ve kardeşim Dilara SELİCİ'ye,

Her anımda gücüme güç katan ve mutluluk kaynağım olan sevgili nişanlım Betül AKMAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

• ONAY SAYFASI	ii
• ÖZET	iii
• ABSTRACT.....	v
• TEŞEKKÜR	vii
• İÇİNDEKİLER	viii
• TABLOLAR.....	x
• ŞEKİLLER.....	xi
• FOTOĞRAF DİZİNİ	xii
• SİMGELER ve KISALTMALAR.....	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Zonguldak'ta Kömür Madenciliği ve Maden İşçisi	3
2.2. Bel Ağrısı	4
2.2.1. Bel ağrısının maliyeti.....	5
2.2.2. Çalışanlarda ve maden işçilerinde bel ağrısı.....	6
2.3. Postür	8
2.4. Yürüme.....	10
2.4.1. Yürüme döngüsü	10
2.4.2. Yürümenin değerlendirilmesi ve klinikte kullanımı	11
2.4.3. Yürümenin kinetik ve kinematik değerlendirmesi.....	12
2.4.4. Yürüme simetrisi.....	12
2.5. Denge ve Postüral Kontrol.....	13
2.5.1. Dengenin sağlanmasında rol oynayan sistemler	15
2.5.2. Dengenin motor kontrolü	17
2.6. Fiziksel Uygunluk	20
2.6.1. Sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk parametreleri	21
2.6.1.1. Kardiyorespiratuar endurans	21
2.6.1.2. Kasal uygunluk	22
2.6.1.3. Vücut kompozisyonu	23
2.6.1.4. Esneklik.....	23

2.7. Yaşam Kalitesi	24
2.7.1. Çalışanlarda yaşam kalitesi	24
2.8. Fiziksel Aktivite	25
2.8.1. Maden işçileri ve çalışanlarda fiziksel aktivite	26
2. GEREÇ ve YÖNTEM	28
2.1. Bireyler	28
2.2. Yöntem	29
2.3. Verilerin Analizi	39
3. BULGULAR	41
4. TARTIŞMA	52
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	70
6. KAYNAKLAR	73
7. EKLER.....	83
8. ÖZGEÇMİŞ.....	96

TABLULAR

Tablo	Sayfa
4.1: Bireylerin fiziksel özellikleri	41
4.2: Bireylerin tanımlayıcı özellikleri	42
4.3: Gruplar arası fiziksel uygunluk ölçümlerinin karşılaştırılması.....	42
4.4: Oswestry özür lülük indeksi sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması	43
4.5: NYPD sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması	43
4.6: Fonksiyonel uzanma testi ve lateral uzanma testlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	43
4.7: Statik denge değ erlendirmesi sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması.....	44
4.8: Dinamik denge değ erlendirmesi sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması.....	44
4.9: Yürüme analizi sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması	45
4.10: Yürüme simetrisi değ erlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	45
4.11: Fiziksel aktivite puanlarının gruplar arası karşılaştırılması	46
4.12: Yaşam kalitesi puanlarının gruplar arası karşılaştırılması	46
4.13: Bireylerin bel ağ rısı ö zrü ve statik denge ölçümleri arasındaki ilişki.....	46
4.14: Bireylerin bel ağ rısı ö zrü ve dinamik denge ölçümleri arasındaki ilişki	47
4.15: Bireylerin bel ağ rısı ö zrü ile yürüme parametreleri arasındaki ilişki	47
4.16: Bel ağ rısı ö zrü ile yürüme simetrisi değ erleri arasındaki ilişki	48
4.17: Bireylerin bel ağ rısı ö zrü ile fiziksel uygunluk parametreleri arasındaki ilişki ...	48
4.18: Bireylerin fiziksel uygunluk parametreleriyle dinamik denge parametreleri arasındaki ilişki.....	49
4.19: Bireylerin bel ağ rısı ö zrü puanları ile yaşam kalitesi puanları arasındaki ilişki	50
4.20: Vücut kitle indeksi ile diğ er fiziksel uygunluk parametreleri arasındaki ilişki ...	50
4.21: Bireylerin fiziksel aktiviteleri ile yaşam kaliteleri arasındaki ilişki	51

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1: Otomatik postüral cevaplar	19



FOTOĞRAFLAR

Fotoğraf	Sayfa
3.1: Sağ ve sol el kavrama kuvveti değerlendirmesi	31
3.2: Otur ve uzan testi	32
3.3: Sağ ve sol sırt kaşıma testi	33
3.4: ITO testi	33
3.5: Fonksiyonel uzanma testi	34
3.6: Sağa ve sola lateral uzanma testi	35
3.7: Sandalyeye otur kalk testi	35
3.8: İki ayak statik ve dinamik denge değerlendirmesi	36
3.9: Sağ ve sol ayak statik denge değerlendirmesi	37
3.10: Zebris FDM ile yürüme değerlendirmesi	38

KISALTMALAR VE SİMGELER

%	Yüzde
cm	Santimetre
DEXA	Kemik yoğunluğu ölçümü
dk	Dakika
IPAQ	Uluslar arası Fiziksel Aktivite Anketi
kg	Kilogram
m ²	Metrekare
n	Örneklem sayısı
NSP	Nottingham Sağlık Profili
NYPD	New York Postür Değerlendirmesi
Sİ	Simetri indeksi
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SS	Standart sapma
TTK	Türkiye Taşkömürü Kurumu
VKİ	Vücut kütle indeksi
X	Aritmetik ortalama

1. GİRİŞ

Maden işçiliği dünya üzerindeki en zor mesleklerden biridir. Zonguldak ise 1848 yılından bu yana bu zorlu mesleğin yapıldığı bir taşkömürü kentidir (1). Zonguldak'ın kendine özgü coğrafi yapısı ve maden damarlarının dağınık yerleşimi, bu kentte yapılan madencilik çok daha zorlu hale getirmekte ve insan gücüne olan ihtiyaç fazlasıyla artmaktadır (1,2). Zonguldak'taki madenlerin özelleştirilmesiyle gelişen süreçte maden işçilerinin çalışma şartları kötüleşmiş ve iş yükleri de artmıştır. Bu da meydana gelen iş kazalarının ve mesleki hastalıkların artmasında etkili olmuştur (1-4).

Fiziksel olarak ağır işlerde çalışan meslek elemanları bel ağrısı problemi açısından çok daha fazla risk taşımaktadırlar (5). Fiziksel aktiviteler, genel sağlık, fizyolojik durum, sosyoekonomik statü ve çalışma ortamı gibi pek çok etken bel ağrısında belirleyici rol oynamaktadır (6-8).

Fiziksel uygunluk; mesleki, rekreasyonel ve günlük aktivitelerin yorgunluk oluşmadan düzgün ve başarılı bir şekilde yapılması olarak tanımlanmaktadır (9,10). Genetik faktörler, yaşam stili, yapılan fiziksel aktivite miktarı (11,12) ve psikolojik faktörler (13,14) fiziksel uygunluğu etkilemektedir. Fiziksel uygunluğu iyi olan bireyler daha dinç çalışabilmekte ve yaşam kaliteleri de artmaktadır (12,15). Maden işçilerinde kas iskelet sisteminden kaynaklanan sorunlar çeşitli iş kazalarına neden olmakta ve fiziksel uygunluğun çeşitli parametrelerinde azalmaya yol açmaktadır (16).

Vücudun her kısmının, kendisine bitişik segmente ve bütün vücuda oranla en uygun pozisyonda yerleştirilmesi postür olarak tanımlanmaktadır (17). Alçak tavanlara sahip olan ve kısıtlı alanlarda hareket etmek zorunda kalan maden işçilerinin postürleri olumsuz olarak etkilenmektedir (18). Maden işçilerinin uygun olmayan çalışma postürleri, sağlıksız yaşam koşulları iş sağlığı ve güvenliği açısından da tehdit oluşturmakta ve zaman içerisinde bu durum işçilerin yaşam kalitesini azaltmaktadır (19).

Denge; ayakta durma veya oturmada olduğu gibi vücut ağırlık merkezini destek yüzeyi içerisinde koruyabilme ya da yürümede olduğu gibi yeni bir destek yüzeyine geçiş sağlayabilme yeteneğidir (20,21). Hem statik hem de dinamik denge günlük fiziksel aktiviteleri gerçekleştirmek için çok önemlidir (22,23). Yürüme ise genel sağlığın bir göstergesi olmakla beraber uygun olmayan yürüyüş düşmelere ve ölümlere yol açabilmektedir (24,25). İş yerindeki kazalara bakıldığında ise düşmeler ve kaymalar önemli morbidite ve mortalite sebeplerindedir (26,27). Düşme riski ve muskuloskeletal yaralanma oranı maden işçileri için çok yüksektir (26,28).

Günlük yaşamda enerji harcaması gerektiren her hareket fiziksel aktivitedir (29). Zonguldak'taki madenlerde yapılan kömür üretimi insan gücüne dayalıdır, bundan dolayı maden işçileri çalışırken oldukça fazla fiziksel aktivite yapmaktadır (1,2). Maden işçileri, iş haricindeki rekreasyonel fiziksel aktivitelere yeterince vakit ayıramamaktadırlar (3). Yapılan yüksek şiddetli aktiviteler maden işçilerinin yaşam kalitesinin azalması gibi sonuçlara neden olmaktadır (30,31).

Bu çalışmada amacımız farklı görevlerde çalışan maden işçilerinin bel ağrısı, fiziksel uygunluk, postür, denge, yürüme ve yaşam kalitelerini karşılaştırmak ve kömür madeni işçilerindeki postüral sapmalar, fiziksel uygunluk parametreleri ve bel ağrısı problemlerinin yürüme ve denge parametreleri üzerindeki etkisini ortaya çıkarmaktır. Çalışmamızın hipotezleri şunlardır:

H1-1: Farklı görevlerde çalışan kömür madeni işçileri arasında fiziksel uygunluk, postür ve bel ağrısı açısından farklılık vardır.

H1-2: Farklı görevlerde çalışan kömür madeni işçileri arasında yaşam kalitesi açısından farklılık vardır.

H1-3: Kömür madeni işçilerinde bel ağrısı ile denge ve yürüme arasında ilişki vardır.

H1-4: Kömür madeni işçilerinde fiziksel uygunluk ile bel ağrısı arasında ilişki vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Zonguldak'ta Kömür Madenciliği ve Maden İşçisi

Dünya'da artan enerji ihtiyacının karşılanmasında fosil yakıtlar önemli yer tutmaktadır. Taşkömürü, özellikle demir çelik sanayisinde ve enerji üretiminde kullanılan önemli fosil yakıtlardan birisidir. Ülkemizdeki kısıtlı taşkömürü rezervlerinin büyük çoğunluğu Zonguldak'ta bulunmaktadır. Taşkömürü, Zonguldak'ın kentleşmesini sağlamıştır ve taşkömürü madenciliği Zonguldak'ta yaşayanların en önemli geçim kaynağıdır (1).

Geçirdiği jeolojik süreçlerden dolayı Zonguldak arazisi çok parçalı bir yapı halini almış ve bunun sonucunda kömür damarları da etkilenmiştir. Bu durum, Zonguldak'taki madenciliği dünyadaki en zor madenciliklerden biri haline getirmiştir. Coğrafi şartlar nedeniyle mekanizasyon imkanlarının yeterince kullanılamaması, Zonguldak kömür madenciliğinin insan gücüne dayalı olmasına neden olmaktadır (1).

1848'den bu yana taşkömürü üretiminin yapıldığı Zonguldak'ta, 1980'lerin sonundan itibaren taş kömürü üretiminden sorumlu kurum olan Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK), taşkömürü üretimini özel sektöre devretmeye başlamıştır (1,3). Günümüzde ise taşkömürü üretiminin %40'ı özel sektör tarafından gerçekleştirilmektedir. Özel sektörün yaptığı üretim yükselmesini sürdürürken TTK'nın üretim miktarı ise düşmüştür (1). TTK'nın işçi alımını azaltması ile özel maden işletmeleri daha fazla işçi istihdam etmeye başlamıştır. Bununla beraber özel işletmelerde işçi ücretleri, işçi hakları ve iş güvenliğiyle ilgili sorunlar meydana gelmiştir. Özel maden işletmelerinin devreye girmesiyle güvencesiz çalışma oranları artmış, çalışma şartları ağırlaşmış ve işçi ücretleri azalmıştır (1,3).

Madencilik, iş kazaları ve meslek hastalıklarının en fazla görüldüğü sektörlerden biridir (3,4). Türkiye'de diğer meslek gruplarıyla karşılaştırıldığında, iş kazasına bağlı ölümlerin en fazla görüldüğü meslek madenciliktir (32). Arazisinin jeolojik özelliklerinden dolayı Zonguldak madenleri çalışma güvenliği açısından ciddi tehlikeler barındırmaktadır. Zonguldak'ta, diğer büyük taşkömürü üreticileri olan Amerika Birleşik Devletleri ve Çin'de olduğundan daha fazla iş kazası

görülmektedir (1,4). Özel maden işletmelerindeki kaza oranları ise TTK bünyesindeki madenlere göre daha fazladır (3,4). Teknolojik altyapının, iş sağlığı ve iş güvenliğiyle ilgili uygulamaların bu kazalarla ilişkisi bulunmaktadır (4). Aynı zamanda, küresel piyasalarla rekabet etme ve bunun sonucu olarak daha fazla üretim yapma zorunluluğu, maden işçilerinin daha fazla çalıştırılmasına neden olarak iş sağlığı ve güvenliği tehlikeye atılmaktadır. Maruz kalınan çeşitli toz, gaz ve dumanlar ise çalışırken veya emekli olduktan sonra maden işçilerinde sıklıkla akciğer hastalıklarına yol açmaktadır (3).

Zonguldak kömür madenlerinde çalışan maden işçilerinin diğer bir sorunu da kendilerine ayıracak vakitlerinin bulunmamasıdır. Günlük sekiz saat mesai yapan maden işçileri eve döndüklerinde kendilerini fiziksel olarak bitkin hissetmekte, kalan vakitlerini uyuyarak veya kahvehanelerde oturarak geçirmektedirler. Aldıkları ücretlerin yetersiz olması nedeniyle maden işçileri sosyal aktiviteler için harcama yapamamaktadırlar (3).

Zonguldak'ta meydana gelen maden kazalarının önüne geçilmesi ve maden işçilerinin iş sağlıkları ve güvenliklerinin korunması için bir dizi önlemin hayata geçirilmesi gerekmektedir. Maden işçisi üzerindeki yoğun iş yükü azaltılmalı, madende bulunan güvenlik önlemleri üst seviyelere çıkarılmalı, mekanizasyon oranı artırılarak insan gücüne olan ihtiyaç en aza indirilmeli, işçi seçimleri dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. Maden işçilerinin yaptıkları işle ilgili eğitilmesi de çok önemli olan diğer bir konudur. Bütün bu önlemler sayesinde işçi yaralanmaları ve ölümleri en aza indirilebilir, üretim verimliliği artırılabilir (2-4,32).

2.2. Bel Ağrısı

Bel ağrısı, tarihi insanlık tarihi kadar eski ve çok sık rastlanılan bir ağrı şekli olup önemli miktarda özür lülüğe, iş göremez hale gelmeye sebebiyet veren ve topluma maliyeti olan bir durumdur (33-37). Bel ağrısı, hastaların yaşam kalitesini önemli oranda etkiler (38). 45 yaşından genç hastalarda, hareket kısıtlanmasına sebep olan en yaygın sebep bel ağrısıdır (34). Bel ağrısının hayat boyunca görülme sıklığı %60 ile %85 arasında değiştiği düşünüldüğünde, hemen hemen her yetişkinin hayatında en az bir kere bel ağrısı yaşadığı söylenebilir (33,34,37-40).

Bel ağrısı, kostal marjinin altı ile gluteal kıvrımın üzerindeki bölgede lokalize olan ağrı, kas gerilimi ve gerginlik olarak tanımlanmaktadır (38). Bel ağrısının şüpheli radikülopati ve spinal stenozla beraber disk herniasyonu (%5), osteoporotik kompresyon kırığı (%4), inflamatuvar artropatiler (%3), kanser ve enfeksiyon (%1), kauda equina sendromu (%1 den az), visseral hastalıklar (%2 den az) gibi belirli sebepleri bulunurken hastaların birçoğunda ağrı nonspesifiktir. Nonspesifik ağrının kökeni ligamentler, faset eklemler, kaslar, fasyalar, sinir kökleri, vertebral periost veya diskin dış kısmı olabilir. Nonspesifik ağrısı bulunan hastalardaki spinal anormallikler ile ağrılı durum arasında tam bir bağlantı bulunmamaktadır çünkü bu anormallikler semptomsuz popülasyonda da görülebilmektedir. Herhangi bir visseral sebebi olmayan mekanik bel ağrıları dik duruşta artar ve dinlenme esnasında azalma gösterir. Bel ağrılarının %95'i mekanik bel ağrısıdır ve en büyük nedeni lumbal spinal bölgedeki dejeneratif değişikliklerdir (lumbal disk herniasyonu, lumbal spinal stenoz vs) (33–35,37,38,41).

Bel ağrısının birçok risk faktörü bulunmaktadır. Bunlar arasında genetik, psikososyal faktörler, ağır kaldırma, gebelik, obezite, düşük eğitim seviyesi, zayıf gövde kasları, stres seviyesi, psikiyatrik problemler, mesleki tatmin ve sigara kullanımı sayılabilir. Kötü yaşam koşulları ve ağrıya neden olabilecek yanlış davranışların tekrar edilmesi ağrılı sürecin uzamasına neden olmaktadır (34,38,40).

2.2.1. Bel ağrısının maliyeti

Bel ağrısı çok sık görülen bir sağlık sorunudur, hareket kısıtlayıcı nedenlerin başında gelir ve iş kaybına neden olur. Bunlardan dolayı bel ağrısı bireyleri, aileleri, devletleri ve endüstriyi çok yakından ilgilendiren aynı zamanda ekonomik sonuçları olan bir durumdur. Günümüzde endüstrisi gelişmiş olan batılı ülkeler kadar az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde de bel ağrısı büyük bir sorundur (37).

Bel ağrısı; ağrı, özür, yaşam kalitesi ve iş kalitesinde azalmaya neden olarak hastaları ve toplumu sosyoekonomik yönden etkiler. Bel ağrısının doğrudan maliyeti yapılan sağlık harcamalarıdır. Üretim kaybı, tazminatlar, iş davaları, idari harcamalar ve sigorta giderleri ise bel ağrısının dolaylı maliyetleridir. Doğrudan ve dolaylı maliyetlerin tamamı bel ağrısının toplam ekonomik maliyetini oluşturmaktadır (37,42,43).

2010 yılında 291 ayrı hastalığın neden olduğu maliyetlerin incelemesinde bel ağrısının en yüksek maliyete sebep olan, altıncı durum olduğu tespit edilmiştir. Bel ağrısı diğer durumlardan daha fazla özre sebep olmakla beraber dünya nüfusunun büyümesi ve yaşlanmasıyla beraber ortaya çıkan maliyet de artmaktadır (44).

Avrupa ülkelerinde ve Amerika'da bel ağrısı yüksek oranlarda iş kaybına ve ekonomik maliyete neden olmaktadır (34,37,41,45). Bel ağrısı Türkiye'de de doğrudan maliyetlere yol açmakta, genç nüfusta işgücü kaybına neden olarak dolaylı maliyetlerin oluşmasına neden olmaktadır. Sonuç olarak ülkemiz ekonomik kayba uğramaktadır (46).

2.2.2. Çalışanlarda ve maden işçilerinde bel ağrısı

İşe bağlı kas iskelet sistemi rahatsızlıkları, yapılan işten dolayı kas, tendon, eklem, destekleyici kan damarları veya sinirlerde meydana gelen dejeneratif ve inflamatuvar bozukluklardır. Bu konuyla ilgili çalışmalar 18. Yüzyılda Bernardino Ramazzini ile başlamış ve Ramazzini uygun olmayan çalışma pozisyonlarının ve postüral bozuklukların insan vücudu üzerinde ciddi rahatsızlıklara sebep olduğunu belirtmiştir (47).

Çalışanlarda, yaptıkları iş nedeniyle gelişen bel ağrısı günümüzün önemli sorunları arasında yer almaktadır ve bel ağrısı çalışanları diğer kas iskelet sistemi rahatsızlıklarından daha fazla etkilemektedir (5). Bireylerin mesleki fiziksel aktiviteleri ile bel ağrısı arasında ilişki bulunmaktadır. Fiziksel yüklenme, eğilme, kuvvet uygulama, dönme, ayakta durma, tekrarlı hareketler, ağır kaldırma, titreşim maruziyeti ve bozuk postürde çalışma gibi işe bağlı risk faktörleri bel ağrısının oluşumunda rol oynamaktadır (48-50).

Ağır işlerin özellikle az gelişmiş ülkelerde daha fazla yapılması, buralarda çalışan işçilerde bel ağrısının daha sık görülmesine neden olmaktadır (37,47,51). Bel ağrısı; yapılan işin postürü değiştirmesi ve iş esnasında kullanılan hareketlerin oluşturduğu biyomekanik yüklenmelere bağlı oluşabildiği gibi bu faktörlerin tetiklediği kas gerilimi veya hormonal değişikliklere bağlı meydana gelebilir. Aynı zamanda çalışanların psikososyal durumları ve iş yerinin fiziki koşulları da bel ağrısının oluşumunda önemlidir (42,51).

İş yerindeki etkilenime bağlı oluşan bel ağrısı işçilerin işe gitmemesine neden olabildiği gibi aynı zamanda işçiler mevcut bel ağrılarıyla çalışmaya devam edebilmektedir. Bel ağrısıyla çalışan işçiler yeterli verimle çalışmadıkları için yapılan işin maliyeti yükselmekte ve bu da işverenlere yansımaktadır. Bununla beraber işçinin mevcut sıkıntıyı göz ardı ederek çalışmayı sürdürmesi ileride daha büyük problemlere yol açmakta ve sonuç olarak bu durumdan hem işçi hem de işverenler etkilenmektedir (52).

Gelişmiş ülkelerde, kas iskelet sistemi yaralanması riski düşük olan meslek gruplarında çalışanlarda da kas iskelet sistemi rahatsızlıkları meydana gelmektedir. Ancak gelişmekte olan ülkelerde risk faktörü yüksek meslek gruplarında, bu rahatsızlıkların meydana gelme ihtimali daha fazladır. İşteki risk faktörlerine ek olarak kişisel ve sosyal risk faktörleri de rahatsızlıkların meydana gelme olasılığını artırmaktadır (47).

Maden işçiliği, gelişmekte olan bazı ülkelerdeki önemli işlerden biridir ve kas iskelet sistemi rahatsızlıkları açısından risk faktörü yüksek bir meslektir (47). 20. yüzyılın ortasından sonra artan makine kullanımı, işçi üzerindeki yükü bir miktar olsa da maden işçileri hala yüksek fiziksel güç gerektiren işleri yapan bir çalışma grubudur ve kas iskelet sistemi rahatsızlıkları maden işçileri arasında çok sıklıkla görülmektedir (53,54).

Maden işçiliği diğer meslek gruplarına göre bazı özel durumlar içermektedir. Maden işçileri iş sırasında tavanı alçak ve eğimlerin bulunduğu, yetersiz aydınlatmanın olduğu, değişik zemin türlerinin bulunduğu (ıslak, çamurlu vs.) bir bölgede hareket etmekte ve zorlu işler yapmaktadırlar. İş esnasında omurganın sürekli fleksiyon pozisyonunda olması lumbal bölgeye yük bindirmekte ve yaralanma ihtimalini artırmaktadır. Beş yıl boyunca madende çalışmış olanlarda, çalışmayanlara göre bel ağrısı bulguları görülme olasılığı daha fazladır (54,55).

Ağırlık kaldırma süresi ve kaldırılan ağırlık miktarı arttıkça maden işçilerinde bel ağrısı gelişme ihtimali artmaktadır. Aynı zamanda ağırlık kaldırma süresi arttıkça etkilenen disk sayısı da artmaktadır (55). Diz üstünde durma, çömelme, eğilme ve uzanma gibi uygunsuz postürlerle ağırlık kaldırmanın birlikte olması maden işçilerindeki bel ağrısı riskinin diğer ağırlık kaldıran meslek gruplarından daha

yüksek olmasına neden olur. Çünkü kısıtlı alanlarda duruş esnasında ağırlık kaldırma kapasitesi ve kuvvet dik duruşa göre azalmaktadır (54).

Maden işçilerinin fiziksel olarak zorlanmalarının yanı sıra sahip oldukları psikososyal sorunlar da bel ağrısının oluşumunda etkilidir. Dünyadaki ekonomik sistemdeki küreselleşme ve gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkelerle rekabet etme çabası iş yeri güvenliğinin azalması, yüksek iş temposu, düşük ücret ve düzensiz-uzun çalışma saatlerine neden olmaktadır. Tüm bu sorunlar işçilerin psikososyal sorunlarını artırmaktadır. Aynı zamanda işverenlerin, işçilerin psikososyal sorunlarıyla ilgili yeterli farkındalıklarının bulunmaması ve işçilerin sahip oldukları iş harici stres etkenleri, psikososyal sorunları artırmakta ve bu sonuç bel ağrısı gelişimine yol açmaktadır (56).

Ancak yapılan çalışmalar maden işçiliğinin daha çok solunumla ilgili boyutunu incelemekte, maden işçilerinde kas iskelet sisteminin nasıl etkilediğini ve maden işçiliğinin ergonomisini inceleyen araştırmaların sayısı çok kısıtlı kalmaktadır (47).

2.3. Postür

Postürün korunması için kas, iskelet ve kasılmayan yumuşak doku sistemlerinin (fasya, tendon, ligament vs) birlikte çalışması gereklidir. Bu üç sistemin yarattığı kuvvetler sayesinde dik ve dengeli bir duruş ortaya çıkar. Ayakta durma, yürüme ve ekstremiteler hareketlerinin düzgün ve yeterli şekilde yapılabilmesi için postürün korunması önemlidir (57,58).

Kaslar, fonksiyon ortaya çıkarma görevini üstlendikleri gibi, stabilize edici olarak da işlev görmektedirler. Dengeli bir kas sisteminin vücudu stabilize etmesiyle dinamik ve statik durumlarda hareketlerin düzgün yapılmasını sağlar. Vücudun stabilizasyonun sağlanması için kaslar, her zaman minimal de olsa bir gerilime sahiptir. Agonist antagonist kas grupları arasındaki dengeli çalışma da düzgün postürün korunması için gereklidir. Bu iki kas grubu arasındaki dengesizlik eklemler üzerine binen yükleri artıracak ve düzgün postür sağlanamayacaktır (57).

Proprioseptif sistem kas ve eklemlerde bulunan reseptörlerden alınan bilginin, serebellum ve serebral kortekse taşınarak yorumlanmasını sağlayan algısal bir sistemdir. Golgi, Ruffini, Pacini reseptörleri kas içicikleri hareketin nerede, nasıl

yapıldığı ve büyüklüğüyle ilgili bilgileri görsel feedback'e ihtiyaç duyulmaksızın algılanmasını sağlar ve bu da düzgün bir postüral dizilim için çok önemlidir (57,59).

Klinik postür değerlendirmesi subjektif olmakla beraber fotoğraf ve video yöntemleri güvenilirliği artırmaktadır (60).

Çalışan bireylerde postür; çalışılan işe, çalışan kişinin antropometrik, genetik ve psikososyal özelliklerine, çalışırken kullanılan araç gerece ve çalışma ortamına bağlı olarak etkilenmektedir (61).

Tekrarlı, zorlu ve uzun süre aynı postürlerde çalışma sonucunda kas iskelet sistemi üzerine binen yükler dokuların yaralanmasına veya dengesizliklere neden olabilir (62). Statik postürlerin uzun süre korunarak çalışılması kas dokusu içerisinde yer alan kapillerlere ve venlere zarar vererek bu bölgenin beslenmesini ve oksijenlenmesini bozmaktadır. İskemiye bağlı olarak sinirler de zarar görebilmektedir. Sinirler ve kasların yanı sıra tendon, ligament, kemikler ve kartilaj dokular da hasara uğramaktadır. Tüm bunların sonucunda huzursuzluk, ağrı ve yorgunluk gibi semptomlar ortaya çıkabilmektedir (61,62).

Çalışma ortamı, kullanılan araçlar ve işçinin üstlendiği görevler kas iskelet sistemine binen yükün miktarını etkilemektedir. Çalışmanın kısıtlanmış postürlerde yapılması lumbal bölgeye binen yükleri, dengeyi, gövde kaslarının çalışma şeklini ve vücudun metabolik ihtiyaçlarını da değiştirmektedir (62).

Maden işçilerinin çalışma ortamında alçak tavanlı bölgeler ve dar alanlar oldukça fazla bulunmaktadır. Maden işçileri, bu ortamda görevlerini yerine getirebilmek için çok çeşitli postürler kullanmaktadır. Kullanılan bu postürlerden bazıları maden işçisinin kas iskelet sistemini olumsuz yönde etkilemektedir (18). Zonguldak madenlerinin işlenmesi zor olan yapısı mekanizasyona yeterince imkan tanımadığından, maden işçisinin kas iskelet sistemine binen yük çok daha fazla olmaktadır (1). Çalışma sırasında uygun olmayan postürlerin kullanımı, iş güvenliğini tehlikeye atmaktadır. Bu sonuçlar da maden işçilerinin yaşam kalitelerinin azalmasına neden olabilmektedir (19).

Çalışan bireylerin postürlerinin incelenmesi için çeşitli protokoller gözlemsel veya video kayıt yöntemiyle yapılabilmektedir. Postür değerlendirmesi, bireylerdeki postüral hataların ve çeşitliliklerin saptanmasını sağlayan önemli bir fiziksel değerlendirme yöntemidir. Aynı zamanda yapılan postür analizi sonucunda

bulunacak postüral sapmalar ileride oluşabilecek işe bağlı kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının öngörülmesini sağlar (61). Bunun yanında çalışanlara ergonomi eğitimi verilmesi ve iş yerinde postürü korumayı sağlayacak ekipmanların geliştirilmesi, postür hatalarına bağlı yaralanmaların en aza indirilmesine yardımcı olur (62).

2.4. Yürüme

Yürüme; sinir sistemiyle ilişkili üç işlev olan hareket, denge ve adaptasyonun birleşimiyle oluşur. Gövde ve alt ekstremitelerde kaslarında sinerjik kasılmaların meydana gelerek ardışık adımların oluşmasıyla hareket meydana gelir. Denge reaksiyonları sayesinde ayakta duruş ve hareket esnasında dik postürün devamlılığı sağlanır. Adaptasyon mekanizması ise farklı çevre şartları, kişisel durumlar (kıyafet, ayakkabı, hastalık) ve amaçların varlığında yürüme aktivitesinin devamlılığını sağlar (63,64).

Kas iskelet sistemi veya nörolojik kökenli travma, hastalık vb. durumların varlığında yürüyüş bozuklukları meydana gelebilir. Anormal yürüme paternlerinin tespit edilebilmesi, ancak normal yürüme döngüsünün bilinmesi ile mümkün olabilir. Bu nedenle yürüme döngüsünün hastayı değerlendiren sağlık profesyoneli tarafından iyi bilinmesi, yürüme bozukluğunun meydana geldiği bölgenin bulunması ve tedavisine yönelik fikir yürütülmesi açısından önemli bir rol oynar (60).

2.4.1. Yürüme döngüsü

Yürüme döngüsü statik ayakta duruş pozisyonunda başlar. Yürüme esnasında vücut kütle merkezinin ileriye hareket etmesine karşılık olarak, destek yüzeyinin de ileri gitmesi gereklidir. Aynı alt ekstremitenin bir topuk vuruşundan bir sonraki topuk vuruşuna kadar geçen zaman dilimi boyunca yürüme döngüsü meydana gelir (60,65,66). Yürüme döngüsü, alt ekstremitenin yerle temas halinde olduğu duruş fazı ile alt ekstremitenin havada olup gövde ve pelvisin öne doğru yer değiştirdiği sallanma fazı olmak üzere iki bölüme ayrılır (60,66,67).

Alt ekstremitenin topuk vuruşuyla (heel strike) duruş fazı başlar. Daha sonra bütün ayak tabanı yerle temas eder (foot flat) ancak vücut ağırlığı henüz bu alt ekstremiteden taşınmamaktadır. Topuk vuruşundan sonra yüklenmeye cevap (loading response) oluşur ve diğer alt ekstremitenin sallanma fazına geçmesi ve gövde ağırlığının öne doğru yer değiştirmesiyle, tüm vücut ağırlığı taban temasını

sağlayan alt ekstremite tarafından taşınır. Duruş fazının bu bölümü orta duruş (mid stance) fazı olarak adlandırılır. Topuğun kalkmaya başlaması ile terminal duruş fazı başlar ve bu faz süresince vücut ağırlığı öne doğru alınır (push off). Parmakların yerden kalkmasıyla duruş fazı sonlanmış olur (66,67).

Yürümenin ilerleme safhasını sallanma fazı oluşturur ve bu faz üç bölümden oluşur. Sallanma fazı parmakların yerden kalkmasıyla başlar. Bu fazın ilk safhasında (initial swing) kalça ve diz fleksiyonuyla beraber alt ekstremitenin boyu kısaltılarak yerden kalkması sağlanır. İkinci aşama bu alt ekstremitenin diğer alt ekstremite hizasına geldiği orta salınım (mid swing) fazıdır. Orta salınım fazından sonra fleksiyondaki alt ekstremitenin boyu diz ekstansiyonuyla uzar (terminal swing) ve topuk vuruşuyla sallanma fazı sonlanır (67).

2.4.2. Yürümenin değerlendirilmesi ve klinikte kullanımı

Yürüme değerlendirmesinin geçmişi 1957 yılında Inman'ın eklem hareketlerini incelemeye başlamasına dayanmaktadır. Yürüme analizi ilk olarak poliomyelit, myelomeningosel ve serebral palside meydana gelen nöromusküler yürüme bozukluklarının tespiti için kullanılmıştır (66).

Geçen yıllar içerisinde teknolojinin gelişmesi ve bilgisayar kullanımının artmasıyla eski yürüme değerlendirmesi yöntemleri yerini modern analizlere bırakmıştır. Bunlardan pedobarografi ve üç boyutlu yürüme değerlendirme yöntemleri sıklıkla kullanılmaktadır. Üç boyutlu yürüme analizleri bir yürüme laboratuvarı içerisinde gerçekleştirilmektedir. Bu analizlerden bazıları sadece büyük eklemleri değerlendirirken (kalça, diz vb.) bazıları küçük eklemleri (ör. ayak segmentleri) ve üst ekstremitayı de değerlendirebilmektedir. Pedobarografi yönteminde ise basınç algılayan bir plaka sayesinde yürüme esnasında oluşan basınç değerleri ve yürümenin zamansal hesaplamaları yapılabilir (66).

Ortopedik bozukluklara yol açan birçok rahatsızlık yürümenin bozulmasına ve patolojik yürümenin oluşmasına yol açar. Kas kuvvetindeki kayıplar, spastisite ve kontraktürler patolojik yürümenin meydana gelmesinde önemli rol oynar (66).

Maden işçileri düzgün olmayan ve kaygan yüzeylerde yürümek zorunda kalırlar (68). Düşmelerin ve denge kayıplarının iş yerindeki önemli morbidite ve mortalite sebepleri arasında olması nedeniyle (26), yürüme parametrelerinin iş

yerindeki düşmeler olan etkisinin değerlendirilmesi önemli olmaktadır. Düzensiz yüzeylerde yürümek, yürüme parametrelerini etkileyebilmez. Aynı zamanda bu yüzeylerde yürümenin yarattığı yorgunluk da düşmeye neden olabilmektedir. Ayrıca giyilen ayakkabıların yürüme ve düşme üzerinde etkisi olabilmektedir (68).

2.4.3. Yürümenin kinetik ve kinematik değerlendirmesi

Yürüme analizi esnasında, yürüyüşü zaman ve mesafe yönünden değerlendiren ölçümler kullanılır. Bunlar, temporal parametreler olarak da ifade edilen ve yürüyüşün ahengini belirleyen kinematik ölçüm parametrelerdir: *Adım uzunluğu*, bir adımda kat edilen mesafeyi ifade eder ve çift destek fazında bir topukla kontralateral topuk arasındaki uzaklığın ölçülmesiyle hesaplanır. *Çift adım uzunluğu*, aynı taraf topuğun ilk temas yaptığı noktayla bir sonraki temas ettiği nokta arasındaki mesafedir. *Kadans*, birim zamanda (genellikle dakika) atılan toplam adım sayısıdır. *Yürüme hızı*, birim zamanda ileriye doğru kat edilen mesafedir. Adım genişliği ise bir topuğun merkezinden diğer topuğun merkezine olan uzaklıktır ve normalde 5-10 cm'dir (64,66).

Kinematik yürüme değerlendirmesinde; meydana gelen eklem hareket dereceleri, zaman ve mesafeyle ilgili parametreler değerlendirilirken kinetik değerlendirmede yürüme esnasında oluşan kuvvetler ve oluşan kas aktiviteleri de değerlendirilmektedir (60).

2.4.4. Yürüme simetrisi

Yürümenin düz bir hat üzerinde ve kusursuz meydana gelebilmesi sinir sistemi ve kaslar arasında mükemmel bir işbirliği ile sağlanır. Yürüme simetrisi, yürüme esnasında alt ekstremitelerin uyumunu tarif etmede kullanılır (25,69). Bireyin doğumdan itibaren geçen zaman içerisinde yürüme parametrelerinde görülen değişim ile beraber yürüme simetrisi de gelişir ve 5 yaş civarında yetişkine benzer bir patern meydana gelir (70).

Alt ekstremitelerin koordine hareket etmesi, düzgün bir yürümede yürüme simetrisi kavramını önemli hale getirmektedir (25,69). Sağlam bireylerde yürüme simetrisi üzerine yapılan çalışmalarda kinematik ve kinetik değerlendirmeler yapılmaktadır. Aynı zamanda her iki alt ekstremitelikas aktiviteleri elektromiyografi ile değerlendirilebilmektedir. Sonuçlara bakıldığında zaman kimi çalışmalarda sağlam

bireylerin alt ekstremite hareketleri sırasında büyük bir uyum saptandığı kimi çalışmalar bazı yürüme parametreleri ve kas aktiviteleri açısından alt ekstremiteler arasında farklılığın olduğunu ortaya koymuştur (25,69).

Sağlam bireydeki yürüyüşün fonksiyonel bir asimetri içermesi de başka bir görüş olarak ortaya çıkmaktadır (25,69,71). Bu asimetri bir anormallik göstergesi değildir. Yürüme esnasında alt ekstremitelerden biri denge sağlayıcı, diğeri ise hareket oluşturuvcu bir şekilde davranmaktadır. Lateralitenin varlığına bağlı olarak alt ekstremite dominantlığının görülmesinin, bu asimetri üzerine etkili olabileceği düşünülmektedir. Yaygın olarak kabul edilen görüşe göre dominant alt ekstremite istemli hareketini sağlayan (örn. topa vurmak), dominant olmayan alt ekstremite ise istemli hareketin oluşması için gerekli desteği sağlayan alt ekstremitedir. Lateralite ve alt ekstremite dominantlığının fonksiyonel bir yürüme asimetrisi yaratıp yaratmadığı tartışmalı bir konu olarak varlığını sürdürmektedir (25,71).

Lateralite değerlendirmesi genel olarak bireye sorularak veya anketler kullanılarak yapılmaktadır. Topa vurma, bir çakıl taşını kaldırma, bir kağıdı aşağı itirme gibi çeşitli istemli hareketlerde tercih edilen alt ekstremitenin sorgulanması dominant tarafın belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Yürüme simetrisi değerlendirmesi ise çeşitli yürüme parametrelerinin yürüme simetrisi indekslerine yerleştirilerek hesaplanması sayesinde yapılabildiği gibi sağ ve sol alt ekstremitelerin parametrelerinin istatistiksel olarak karşılaştırılmasıyla da yapılabilmektedir (25).

Yürüme simetrisini lateralite haricinde etkileyebilecek nedenler de bulunabilir. Alt ekstremite uzunlukları, alt ekstremite kas kuvvetleri gibi faktörler bunlara örnek olarak gösterilebilir. Hangi faktörlerin yürüme simetrisine ne kadar etki ettiğiyle ilgili, az sayıda çalışma bulunmasından dolayı literatürdeki veriler sebeplerin sorgulanması için yetersiz kalmaktadır (25,69).

2.5. Denge ve Postüral Kontrol

İnsanların bipedal canlılar olarak ayakta durma ve yürüme aktivitelerini gerçekleştirmesi için birtakım denge mekanizmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu konuda insanları kuadripedal canlılardan ayıran en önemli fark, vücut ağırlığının üçte ikisinin yerden, vücut uzunluğunun üçte ikisinin de yukarıda taşınması ve bunun da yerçekimiyle mücadeleyi daha zorlu bir hale getirmesidir (72).

Denge, belirli bir ortamda yerçekimi merkezinin destek yüzeyi içerisinde tutulması yeteneğidir ve düşmeden korunmak için kullanılan vücut postürü dinamiklerini tarif eder. Yerçekimi merkezi vücuda etki eden tüm kuvvetlerin ve momentlerin toplamının sıfır olduğu hayali bir noktadır ve bu nokta gevşek ayakta durma postüründe S2 seviyesine denk gelmektedir. Farklı postürlerde ise bu noktanın yerleşimi değişmektedir. Destek yüzeyi ise vücut ağırlığı ve yerçekiminden kaynaklanan basıncı taşıyan yüzeydir. Ayakta durma esnasında ayaklar bu kuvvetleri karşılarken oturma pozisyonunda kalçalar ve uyluklar karşılaşmaktadır. Destek yüzeyinin geniş olması durumunda denge pozisyonu daha rahat sağlanmaktadır (72–75).

Yerçekimi merkezi destek yüzeyi içerisinde kaldığı sürece, birey stabil kalabilmektedir. Bu stabil kalınabilen sınırlı alana stabilite limiti denilmektedir. Stabilite limiti aşıldığı anda uzanma, adımlama gibi reaksiyonlar açığa çıkartılarak yeni bir destek yüzeyi oluşturulabilir veya bu mekanizmalar yeterince kullanılamazsa düşme gerçekleşebilir (73).

Nöromuskuler olarak kontrol edilen eklemlerin birleştirdiği vücut segmentleri, postürü meydana getirmektedir. Vücut segmentlerinin yerçekimi hattına göre oryantasyonu anlamına gelen postür, hem gravitasyonel kuvvetlere karşı dik duruşun yani dengenin sağlanmasını, hem de baş, gövde ve ekstremiteler gibi vücut segmentlerinin harekete ve çevreye uyumlandırılmış bir şekilde pozisyonlanmasını sağlar. Bir segmentte meydana gelen hareket, diğer segmentleri de etkileyeceğinden her vücut parçasının diğer parçalar göre denge durumunda olması gereklidir. Postüral kontrol denge, hareket ve postürün koordinasyonunun sağlanmasını tarif eder (72,75,76).

Postürün iki temel işlevi bulunmaktadır; birinci işlevi yer çekimine karşı direnç oluşturmak için gerekli kas tonusu ve postüral tonusun sağlanmasıdır. Bunun gerçekleştirilmesi için daha çok ekstansör antigravite kasları kullanılmaktadır. Bu sayede yerçekimi merkezi destek yüzeyi içinde tutulmaktadır. İkinci işlev ise dış dünyayla etkileşim ve algılamadır. Örneğin başın üzerinde bulunan bir nesneye ulaşırken baş, gövde ve kollar arasındaki oryantasyonun sağlanması ve uzanma için uygun hattın belirlenmesi bu işlevin doğru çalışmasıyla kusursuz olabilmektedir. Bu

oryantasyonun sağlanması için gözlerden ayaklara kadar çalışan bir dizi proprioseptif duyu sensörü bulunmaktadır (75,77).

Denge statik (postüral devamlılık) ve dinamik (postüral stabilizasyon) olmak üzere ikiye ayrılır. Bebeklikten itibaren gelişim basamakları incelendiğinde öncelikle daha kolay olan statik denge kazanımı elde edilmekte daha sonra dinamik dengeye geçilmektedir. Buna örnek olarak bebeğin önce oturması sonra ayağa kalkması ve yürümesi gösterilebilir. Statik denge, internal kuvvetlerin dengeyi bozucu diğer kuvvetlere karşı yeterli kaldığı sürece belirli bir postürün devam etmesini sağlarken dinamik denge ise bir hareketin başından sonuna kadar düzgün bir şekilde gerçekleşmesini sağlar (76).

İnternal kuvvetler, kasların ortaya çıkardığı kuvvetlerdir. İstemli hareketler esnasında meydana gelen kas kontraksiyonları, dengeyi bozma yönünde etkiye sahiptir. Eksternal kuvvetler ise yerçekimi tarafından meydana gelen kuvvetlerdir. Ancak bu kuvvetler karşılaştırıldığı zaman internal kuvvetlerin dengeyi bozucu rolü daha fazladır. İstemli hareketlerde oluşturulan kas kuvvetinin dengeyi bozucu etkisi bulunmaktadır ancak eksternal kuvvetlerin dengeyi bozmasını engellemek için kullanılan tek kuvvet de yine kas kuvvetidir (76).

Denge mekanizmalarını etkileyebilecek birçok faktör ve rahatsızlığın olması ile düşmelerden kaynaklanan ölüm ve yaralanmaların varlığı, bu mekanizmaların anlaşılmasını gerekli kılmıştır. Çeşitli nedenlerle denge kaybı yaşayan hastalar, altta yatan mekanizma bozukluğuna bağlı olarak, farklı bulgular gösterirler. Altta yatan patolojiler nörolojik kökenli olabildiği gibi ayak bileği burkulmaları veya kronik bel ağrısı gibi ortopedik durumlar da denge kaybına yol açabilmektedir. Oluşan denge kaybı durumu bireylerin yaşam kalitesini ve fonksiyonelliklerini azaltmaktadır (72,73).

Yürümenin başlatılması, sonlandırılması ve objelere çarpmanın önlenmesinde dengeğin öneminin olması denge ile yürüme ve koşma gibi hareket içeren aktivitelerin bağlantısını ortaya koymaktadır (72).

2.5.1. Dengenin sağlanmasında rol oynayan sistemler

Dengenin sağlanmasında birey, yapılan görev ve bireyin bulunduğu çevre önemlidir. Duyu sistemlerinin doğru çalışması ve elde edilen bilgilerin doğru

yorumlanıp kaslar tarafından istenen hareketlerin oluşturulması sayesinde denge sağlanabilir (73).

Dış dünyada bulunan dengeyi etkileyebilecek durumlar (yerçekimi, görme ve yüzey gibi) duyuşal çevreyi meydana getirmektedir. Periferal duyu sensörleri çevre ve vücut pozisyonu hakkında gerekli bilgiyi toplar, merkezi sinir sistemi de bu bilgiyi yorumlayarak çevredeki denge limitasyonlarını ve vücut oryantasyonunu belirler (73).

Dengenin sağlanmasında üç temel periferal duyu sistemi görev almaktadır. Bunlar somatosensoryel sistem, görme sistemi ve vestibular sistemdir (72,73,75,78).

Somatosensoryel sistem ağrı, ısı, kas gerilimi, eklem pozisyon hissi gibi bilgilerin toplanmasını sağlar ve otomatik postüral cevapların oluşmasında baskın olarak görev alan sistemdir (72,73).

Görme duyuşu çevrenin analiz edilmesinde ve dengeyi bozabilecek unsurların göz önünde bulundurularak hareketin planlanmasında önemlidir. Gerekli ön bildirim mekanizmalarının kullanılması ve göreve uygun postüral adaptasyonların geliştirilmesinde de görme duyuşu önemli rol oynamaktadır (72,73).

Vestibular sistem ise, başın pozisyonu ve hareketleriyle ilgili bilgi sağlamaktadır. Başın yer çekimine göre pozisyonunu otolit sistem, baş hareketlerini ise semisirküler kanallar belirlemektedir. Dengenin sağlanmasında çevredeki nesnelerin hareketliliği kadar, bireyin hareketlerinin ve pozisyonunun da önemliliği göz önüne alındığında, vestibular sistemin denge sağlanmasındaki önemi tartışılmazdır (72,73,78).

Bahsedilen üç duyu sisteminin de kusursuz bir şekilde çalışması, denge için gerekli olan duyuşal geri bildirim, düzgün bir şekilde oluşturulmasını sağlar. Böylece otomatik postüral reaksiyonları meydana getirme yeteneği artar ve denge daha iyi bir şekilde sağlanır (72,73).

Kusursuz bir denge oluşması, bahsedilen üç duyu sisteminin sadece tek başına iyi bir şekilde çalışmasıyla sağlanamaz. Bu duyuşların entegrasyonunu sağlayan bir yapıya ihtiyaç vardır ki bu da merkezi sinir sistemidir. Merkezi sinir sistemi, elde edilen çoklu duyuşal verileri kıyaslayarak ve beraber yorumlayarak gerekli denge reaksiyonlarının oluşturulması görevini üstlenir. Aynı zamanda merkezi sinir sistemi, hangi çevre koşulunda hangi duyuşal verilerin daha önemli

olduğunu da belirler. Örneğin karanlık bir ortamda görme duyusuna daha az, vestibular ve somatosensoryal duylara daha fazla ağırlık verilir (72,73,75).

Kas iskelet sisteminin sahip olduğu özellikler de iyi bir dengenin sağlanmasında belirleyici konumdadır. İyi bir denge için iyi kas kuvveti, endurans ve normal eklem hareketine sahip olunması gerekmektedir. Kuvvet, endurans, normal eklem hareketi ve postürün etkilendiği durumlarda denge mekanizmaları da düzgün bir şekilde çalışmayacak ve denge kayıpları yaşanacaktır (73).

Bunlara ek olarak kişinin dikkat, karar verme ve algı durumu da içerisinde bulunulan çevrenin farkında olunması ve tehlikelerin algılanması bakımından dengenin sağlanmasında önemlidir (73).

2.5.2. Dengenin motor kontrolü

Yerçekimi merkezi, destek yüzeyi (şekli, yapıldığı materyal ve hareketliliği), görsel çevre, yüzeyin durumu ve yapılacak görev gibi değişkenlerin çeşitliliği hangi denge mekanizmasının nasıl kullanılacağı konusunda belirleyici olmaktadır. Denge kaybı olmaksızın hareketlerin gerçekleştirilebilmesi için farklı postüral kontrol mekanizmaları bir arada kullanılmalıdır (73,76).

Dengenin motor kontrolünün sağlanması için birçok nöromuskuler kontrol seviyesinin işlevsel olması gerekmektedir. Bunların başında refleksler ve düzeltme reaksiyonları gelmektedir. Bu refleksler içinde vestibulo-oküler refleks, özellikle hızlı baş hareketleriyle uyarılan ve gözlerin baş hareketinin aksi yönünde hareket etmesini sağlayan bir reflekstir. Böylece baş ve göz hareketleri arasındaki koordinasyon sağlanmaktadır. Vestibuler çekirdeklerden çıkan vestibulospinal yolların gövde ve ekstremitelerdeki ekstansör tonusu güçlendirmesiyle vestibulospinal refleks oluşur. Böylece vücut ve başın dik konumu korunur. Düzeltme reaksiyonları sayesinde ise başın gövde ve ekstremitelere göre oryantasyonuyla graviteye göre pozisyonlanmasını sağlar (73,78).

Postüral ayarlamalar, istemli hareketler esnasında hareketin başından sonuna kadar denge durumunun bozulmaması için yapılan postüral düzenlemelerdir. Hareket başlamadan önce, sezgisel postüral ayarlamalar (anticipatory postural adjustment) meydana gelir. Senkronize postüral ayarlamalar (synchronous postural adjustment)

harekete eşlik eder ve bunu hareketin ardından gelen postüral ayarlamalar (consecutive postural adjustment) takip eder (76).

Sezgisel postüral ayarlamalar, bireyin denge bozucu bir kuvveti önceden sezmesini ve buna yönelik kas aktivasyon paternlerinin oluşumunu sağlar. Böylece postüral setler meydana getirilerek, hareket esnasında vücudun veya ilgili segmentlerin stabilizasyonu sağlanır. Sezgisel postüral ayarlamaların oluşumunda duyuşal girdilerden sağlanan ön bildirim (feed-forward) ile öğrenme ve tecrübeyle sağlanan geri bildirim (feedback) önemlidir (73,75,79,80).

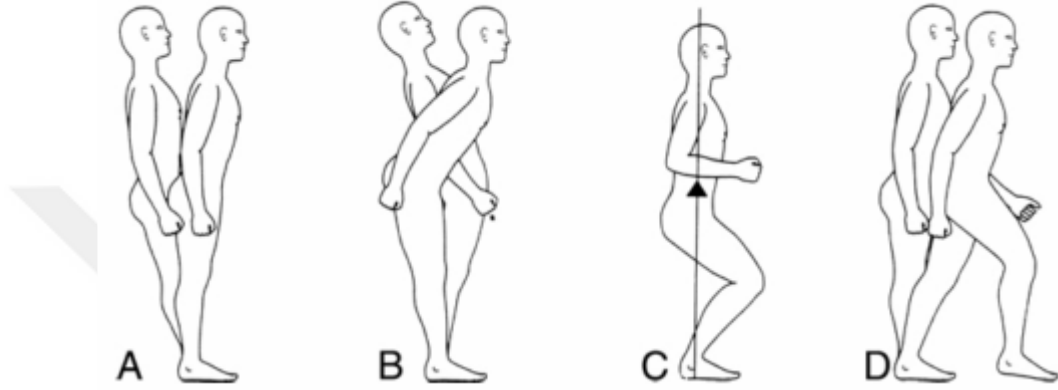
Tepkisel denge stratejileri ise, beklenmeyen bir uyarıya karşı yerçekimi merkezini destek yüzeyi içerisinde tutmak için oluşturulan otomatik cevaplardır. Bu cevaplar daha çok somatosensoryal girdiler nedeniyle meydana gelir ve çok hızlı bir şekilde oluştuğlarından istemsiz olarak meydana gelirler. Dört tane otomatik postüral cevap tanımlanmıştır (73,79):

Ayak bileği stratejisi, postüral salınımın ayak bileği ve ayaklardan kontrol edildiği postüral cevaptır. Bu cevap destek yüzeyinin stabil ve geniş, denge bozucu kuvvetin ise küçük ve orta hatta yakın olduğu durumlarda oluşturulur. Kalça ve baş aynı zaman ve yönde ayaklar üzerinde tek bir birim olarak hareket eder. Distalden proksimale doğru gerçekleşen (gastroknemius, hamstringler ve paravertebral kaslar) bir kontraksiyon vardır. Tipik olarak anterior ve posterior yönlü salınımların kontrol edilmesinde kullanılan bir cevaptır (Şekil 2.1-A) (73,79).

Kalça stratejisinde, baş ve gövde farklı yönde hareket ederek postüral salınımlar pelvis ve gövdeden kontrol edilir. Destek yüzeyinin sabit olmadığı veya dar olduğu, salınımın ise hızlı ve stabilite sınırına yakın olduğu durumlarda bu cevap açığa çıkar. Kas kontraksiyonu proksimalden distale (abdominal kaslar, quadriceps femoris, tibialis anterior) doğru gerçekleşir. Kalça stratejisi hem anterior-posterior hem de lateral-medial yönlü salınımların kontrol edilmesi için kullanılır (Şekil 2.1-B) (73,79).

Suspansuvar strateji, bilateral alt ekstremitte fleksiyonu ile yerçekimi merkezinin, destek yüzeyine yaklaştırılarak denge kontrolünün kolaylaştırıldığı bir cevaptır. Rüzgar sörfü gibi stabilite ve mobilitenin bir arada kullanıldığı aktivitelerde suspansuvar strateji kullanılır (Şekil 2.1-C) (73).

Adım alma ve uzanma stratejisi ise, yerçekimi merkezi destek yüzeyi sınırlarını geçtiği zaman yeni bir destek yüzeyinin oluşturulması için adım alma veya kollarla uzanmayı tarif eden postüral cevaptır. Takılma veya kayma gibi durumlardan sonra düşmeden korunmanın en iyi yolu bu stratejinin açığa çıkmasıdır (Şekil 2.1-D) (73,79).



Şekil 2.1: Otomatik postüral cevaplar (67)

Bu stratejiler kişisel ve çevresel sebeplere bağlı olarak birbirinin yerine kullanılabilir. Belirli stratejilerin belirli postüral salınımlarda daha fazla ortaya çıkması diğer stratejilerin oluşmaması anlamına gelmemektedir. Ayrıca denge stratejileri sadece anterior-posterior ve medial-lateral yönlerden değil her yönden gelen postüral salınımlara karşı cevap olarak ortaya çıkmaktadır (73,79).

Postüral ayarlamalar kişinin fonksiyonel durumu (yorgunluk, gelişim ve yaş gibi) ile ilişkilidir. Aynı zamanda hareket sistemi ve sinir sistemiyle ilgili bozukluklar postüral ayarlamaların bozulmasına ve baskılanmasına yol açabilir. Postüral aktivitelerin bozulması, ortaya çıkan denge cevaplarının sezgiselden çok tepkisel olmasına neden olur (76,79).

Maden işçilerinde denge

Denge kayıpları ve düşmeler, çalışma sırasında önemli oranlarda morbidite ve mortaliteye neden olmaktadır (26). Maden işçileri kaygan, düzgün olmayan yüzeylerin ve dar alanların olduğu bir yerde çalışmaktadır. Aynı zamanda çalıştıkları ortamın aydınlatması yetersiz olmaktadır (68). Denge reaksiyonlarının oluşumunda

görme duyusu ve çevresel faktörler önemlidir (73). Maden ocağındaki çevresel faktörler ve karanlık ortamlar, maden işçisinin iş yerinde düşme olasılığını yükseltmektedir (68).

Maden işçiliği dünya üzerindeki en zor mesleklerden biridir (81). Uygun olmayan çalışma postürleri kullanılarak yapılan bu zor iş, maden işçilerinde çeşitli kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına yol açmaktadır (16,19). Kas iskelet sistemi uygunluğu ve postürün ise denge üzerinde önemli etkisi bulunmaktadır (73). Bu nedenle, maden işçisinin iş yerindeki düşme riski oldukça yüksektir (28).

Maden işçilerinin uzun süreler boyunca yaptıkları yüksek şiddetli fiziksel aktiviteler dikkat durumlarında da bozulmalara yol açmaktadır (82). Bu dikkat bozukluğu denge kayıplarına neden olmaktadır. Çünkü, merkezi sinir sisteminin düzgün çalışarak dengeyi bozabilecek çevresel tehlikelerin fark etmesi vücut dengesinin sağlanmasındaki anahtar noktalardan biridir (73).

2.6. Fiziksel Uygunluk

Fiziksel uygunluk; mesleki, rekreasyonel ve günlük aktivitelerin yorgunluk oluşmadan düzgün ve başarılı bir şekilde yapılması olarak tanımlanmaktadır (9,10).

İnsanların toplayıcı ve avlayıcı topluluklar halinde yaşadığı zamanlardan günümüze kadar geçen zaman içerisinde fiziksel uygunluk önemini sürekli korumuştur. Çeşitli hastalıklardan korunmanın fiziksel uygunluğa bağlı olduğu bundan 7000 yıl öncesinde dahi biliniyordu. Konfüçyüs, fiziksel aktivenin gerekliliğini öğretisinde işlemiş, daha sonrasında ise Hipokrat egzersizin sağlıklı yaşam için önemine değinmiştir. 1800 ve 1900'lü yıllarda yapılan epidemiyolojik çalışmalarda ise, aktif olan bireylerin daha az koroner kalp hastalığına maruz kaldığı saptanmış ve literatürün bu konuya ilgisi artmıştır (13,14).

Günümüzde fiziksel uygunluk veya fitness dendiği zaman, insanların aklına daha çok gelen spor salonlarında yapılan hareketler olmaktadır. Ancak fiziksel uygunluk sadece belirli zaman dilimlerinde yapılan hareketlerle değil, hareketin bir yaşam tarzı haline getirilmesiyle sağlanabilir (83).

Sağlıklı bireylerin fiziksel uygunluklarında genetik etkenler de rol almaktadır. Bunun haricinde rol oynayan faktörler ise, yaşam tarzıyla birebir bağlantılıdır. Sigara

ve benzeri madde alışkanlıkları ve fiziksel aktivite miktarı fiziksel uygunluğa etki etmektedir (11,12).

Yapılan fiziksel aktivelere ek olarak, bireyin psikolojik durumunun da fiziksel uygunluğa etkisinin olduğu göz önünde bulundurulması gereken bir gerçektir. Mental dayanıklılık, öz yeterlik ve öz saygı ve motivasyon gibi psikolojik unsurların tamamı fiziksel uygunluk ile bağlantılıdır. Fiziksel aktivitenin stres göstergelerini azalttığı, depresyon veya anksiyetenin ise aerobik kapasite gibi fiziksel uygunluk parametrelerini olumsuz yönde etkilediği ortaya konmuştur (13,14).

Fiziksel aktivite veya düzenli egzersiz sayesinde kazanılan fiziksel uygunluk ile fizyolojik ve psikolojik bozuklukların oluşumu azaltılabilir ve engellenebilir, kronik hastalıkların oluşumundan korunma sağlanabilir (11–14).

Sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk parametrelerinin sağlıklı sınırlar içerisinde olması sayesinde bireyler daha dinç bir şekilde çalışabilmekte ve yorgunluk daha az meydana gelmekte, aynı zamanda yaşam kalitesi de artmaktadır (12,15). Maden işçilerinin fiziksel uygunlukları da madende çalışmayan bireylere göre farklılıklar göstermektedir. Fiziksel uygunluğun azalması ile bel ağrısı gibi kas iskelet sistemi şikayetleri artmaktadır (84,85). Aynı zamanda aşırı kilo, sigara içme alışkanlıkları ve boş zamanlarda az fiziksel aktivite yapılması, maden işçilerinde koroner kalp hastalığı riskini yükseltmektedir (86).

Fiziksel uygunluk; hız, çeviklik, reaksiyon zamanı, denge, koordinasyon ve güç parametrelerini bulunduran performansla ilişkili fiziksel uygunluk ve vücut kompozisyonu, kardiyorespiratuar uygunluk, kassal uygunluk, esneklik parametrelerini bulunduran sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk olmak üzere iki alt başlık halinde incelenmektedir (9–11,15,87).

2.6.1. Sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk parametreleri

2.6.1.1. Kardiyorespiratuar endurans

Dolaşım sistemi, kalp ve akciğerlerin, egzersiz esnasında kaslara besin ve oksijen taşıma yeteneğidir ve fiziksel uygunluğun en önemli bileşenlerinden biridir. Maksimum oksijen tüketimi veya aerobik egzersiz esnasında kasların oksijen kullanım hızının ölçülmesiyle kardiyorespiratuar endurans veya fonksiyonel aerobik

kapasite değerlendirilebilir. Bylece hem kalp, akciğer ve kanın çalışan kaslara oksijen taşıma yeteneği hem de kasların oksijen kullanımını ölçülmüş olur (9,10,87).

Kardiyorespiratuar uygunluğu iyi olan bir bireyin egzersize verdiği fizyolojik yanıtlar sedanter bir bireyin verdiği yanıtlardan daha azdır. Bu da aerobik uygunluğu iyi olan bireyin aynı iş yükünde uygunluğu az olan bireye göre, daha az strese girmesini ve daha yüksek iş yüklerini daha kolay karşılamasını sağlar (13).

Aerobik uygunluğun az olması obezite, metabolik sendrom, kardiyovasküler hastalık, hipertansiyon ve tip-2 diyabetin oluşma riskini artırmaktadır. Bunlarla beraber fibromiyalji, kronik yorgunluk sendromu, osteoartrit ve romatoid artrit gibi hastalıkların düşük aerobik uygunlukla görülme sıklığının arttığı bilinmektedir (10,13,88).

2.6.1.2. Kassal uygunluk

Kas iskelet sisteminin herhangi bir işi yapmak için sahip olduğu yetenektir. Kassal kuvvet, kassal endurans ve kemik kuvveti bu yeteneğin oluşumunda görev alır. Kassal kuvvet, herhangi bir yükü kaldıracılamak için herhangi bir kas gurubu tarafından açığa çıkarılan maksimum kuvveti, kassal endurans bu yükün tekrarlı şekilde kaldırılabilmesi için submaksimal kas kuvvetinin korunabilme yeteneğini, kemik kuvveti ise kemik mineral yoğunluğunun fonksiyonunu tarif eder (9,87).

Fonksiyonel bağımsızlığın sağlanması ve işte gerçekleştirilen aktivitelerin yapılabilmesi için en azından minimal kassal uygunluk gereklidir. Bu nedenle hem kassal kuvvetin hem de kassal enduransın yapılacak işe uygun olmasını gerektirir (9)

Kassal uygunluğun değerlendirilmesi için, statik ve dinamik kas kuvveti ölçümleri ve dinamik endurans testleri yapılmaktadır. Kas gruplarının kuvvet, endurans ve gücünün değerlendirilmesinde en iyi yöntem ise izokinetik dinamometrelerdir (9).

Kassal uygunluğun artırılması için statik (izometrik), dinamik (konsentrik ve eksentrik) ve izokinetik olmak üzere üç farklı dirençli eğitim tipi kullanılabilir. Bireyin sağlık durumu, eğitimin amacı (kuvvet veya endurans artışı) ve eğitim süresi gibi etkenler eğitim tipi tercihinde belirleyicidir (9).

2.6.1.3. Vücut kompozisyonu

Vücuttaki kemik, kas ve yağ dokularının dağılımı vücut kompozisyonunu ortaya koyar. Bireyin yağlı vücut kitlesi ve yağsız vücut kitlesi fiziksel uygunluğunun belirlenmesinde önemli verilerdir. Vücut kompozisyonu aerobik egzersiz, kuvvet eğitimleri ve besin alımıyla değişebilmektedir (9,87).

Vücut kompozisyonunun değerlendirilmesi için su altı tartı metodu ve dual-energy x-ray absorptiometre (DEXA) gibi laboratuvar metodları kullanılmaktadır. Bunun yanında deri altı yağ dokusunun ölçümü için skinfold ve antropometrik ölçümlerden çap, çevre, uzunluk, vücut kitle indeksi (VKİ), bel-kalça oranı kullanılmaktadır. VKİ, obezite değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılmaktadır (9).

Özellikle ülkelerin gelişmişlik seviyesinin artması ve insanların hareketsizliğe yönelmesi, artan hareketsizlikle beraber gelişen obeziteyle beraber, fiziksel uygunluğun azaldığının ve kronik hastalık riskinin arttığının gösterilmesi, fiziksel uygunluk başlığının halk sağlığı açısından da incelenmesini zorunlu kılmıştır. Daha sağlıklı bir hayat için yaşam şekli ve yemek yeme alışkanlıklarının değişikliği ile fiziksel aktivitenin önemi sürekli vurgulanmaya devam etmektedir (9-11,88).

2.6.1.4. Esneklik

Bir eklem veya eklem serisinin eklem hareket açıklığını tamamlayabilmek için sahip olması gereken hareket yeteneği esneklik olarak tanımlanır. Kaslar, kemik yapısı, ligamentler ve diğer konnektif dokuların büyüklüğü ve kuvveti gibi etkenler esneklik miktarında değişikliğe sebep olur. (9).

Esnekliğin değerlendirilmesinde eklemdaki toplam ölçüm statik ölçüm, harekete direnç ölçümü ise dinamik ölçüm olarak isimlendirilir. Dinamik esneklik ölçümü üzerine literatürde çok az çalışma bulunmaktadır. Statik ölçüm ise direkt olarak gonyometre, fleksometre veya inklinometre ile, indirekt olarak ise bant ölçümü veya otur-uzan testiyle ölçülebilir (9).

Statik germe, dinamik germe veya propriyoseptif nöromuskuler fasilitasyon germelerin kişiye uygun bir şekilde kullanımı ile esnekliğin artırılması mümkündür. Bununla birlikte genel olarak hastalar tarafından daha güvenilir olarak kullanılan yöntem statik germedir. Statik germe yönteminde germe sırasındaki tutma süresi 10-

60 sn. arasında değişmekle beraber hastalar 20-30 sn. lik germe periyodlarına daha iyi cevap vermektedirler (9,87).

Esnekliğin optimal seviyelerde olması aktiveteler esnasında yaralanma riskini azaltmaktadır. Bunula beraber bazı durumlarda (hipermobil hastalar) esneklik artışının zararlı olacağı da bilinmektedir (83,87).

2.7. Yaşam Kalitesi

Yaşamdan hoşnut ve mutlu olmayı da içeren genel olarak “iyi olma durumu” yaşam kalitesini tanımlamaktadır. Kişinin yaşamdaki beklentileriyle elde ettikleri arasındaki fark ve yaşamın çeşitli boyutları açısından hoşnutluk ise sağlıkla ilgili yaşam kalitesi kavramı ile ortaya konmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü yaşam kalitesinin; fiziksel, fizyolojik, maddi ve sosyal iyi olma, çevre ve bağımsızlık seviyesi olmak üzere altı alanla ilişkisi olduğunu bildirmiştir. Yaşam kalitesiyle ilgili çalışmalar son yıllarda artmıştır. Bireylerin bedensel, psikolojik ve sosyal iyilik hallerinin, yapılan tedavi ile nasıl değişim gösterdiği, yaşam kalitesi değerlendirmeleriyle ortaya konmaktadır (89,90).

Yaşam kalitesinin değerlendirilmesinde, bireylerin kendi sağlık algılarını bildirdikleri öz değerlendirmeler geniş yer tutar. Bu ölçütlerden bazıları geniş amaçlı bazıları ise özel amaçlıdır. SF-36, SF-12, Dünya Sağlık Örgütü Sağlıkla İlgili Yaşam Kalitesi Ölçeği (WHOQOL), Nottingham Sağlık Profili (NSP) ve Hastalık Etki Profili en sık kullanılan geniş amaçlı ölçütlerdendir. Özel amaçlı ölçütler ise birçok farklı durum ve hastalığa odaklı şekilde oluşturulmuştur (89).

2.7.1. Çalışanlarda yaşam kalitesi

Çalışanın yaşam kalitesi iş yaşamının kalitesiyle oldukça yakından ilgilidir (91). Yapılan işle bireylerin yaşadıkları stres arasında önemli bir bağlantı vardır. İşin gerektirdikleri, aşırı iş yükü, bireylerin meslektaşları ve yöneticileriyle aralarındaki ilişkiler hem bireyin yaşam kalitesini hem de kurumların çalışma verimliliğini etkiler. Çalışanların değişik sağlık problemleri, artmış sigara ve alkol kullanımı gibi davranış biçimleri, iş yerindeki dikkatsiz davranışları ve yaptıkları kazalar ile yaşam kalitesi seviyeleri ilişkilidir. İş gücü kaybı, zayıf kalite kontrolü ve işten ayrı kalma nedeniyle iş yerlerinin verimliliği de azalan yaşam kalitesi nedeniyle olumsuz etkilenmektedir (92).

Sorunlu işlerin belirlenerek ve gerekli önlemlerin alınarak çalışma esnasında yaralanma ve ölümlerin azaltılması çalışanların yaşam kalitesinin iyileştirilmesi için çok önemlidir. Yaşam kalitesi; iş yeriyle ilgili etkenler (çalışma alanı, hava kalitesi vb.), iş stresi ve iş yeri organizasyonu ile bağlantılıdır (92). Bununla birlikte alt sosyoekonomik statüde bulunan bireylerin genel yaşam kaliteleri daha düşüktür (89).

İş yerinde meydana gelen yaralanmalar uzun vadeli süreçte çalışanların yaşam kalitelerinde azalmalar meydana gelmektedir. Bu da üretim verimliliğinde kayıplara yol açmaktadır. Yaralanmaların çıkardığı faturayla ilgili işverenlerde farkındalık yaratılması daha güvenli iş ortamlarının oluşturulmasını sağlayarak üretimin ve çalışanların yaşam kalitelerinin artırılmasını sağlayabilir (93).

Çalışmayla ilgili yaşam kalitesi belirteçleri, sadece hastalık ve yaralanmalar değildir. Çalışma ortamının özellikleri (sıcaklık, nem, gürültü, kirlilik vb.), ergonomik olmayan çalışma koşulları ve yoğun fiziksel aktivite, çalışanların psikolojik durumlarını fiziksel durumlarından daha fazla etkileyebilir (91).

Yapılan işin psikolojik gereksinimleri ve işle alakalı endişeler de yaşam kalitesini azaltmaktadır. Bundan dolayı çalışanların işle ilgili yaşam kalitelerinin belirlenmesinde sadece fiziksel değil psikososyal etkenlerin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir (94).

Maden işçileri yaptıkları iş dolayısıyla kas iskelet sistemi ağrıları ve mental yorgunlukla başa çıkmak zorunda kalmaktadır. Bunun sonucunda yaşadıkları psikolojik stres, uyku kalitelerini ve psikososyal durumlarını etkileyerek yaşam kalitesini azaltmaktadır (52). Ağır çalışma şartları ve maden işçisinin iş yükünün sürekli olarak artması da psikososyal etkilenim boyutunu artıran diğer nedenlerdir (95). Ağır iş yüküne karşılık alınan ücretlerin yeterli olmaması da yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir (56).

2.8. Fiziksel Aktivite

Fiziksel aktivite, günlük yaşamda iskelet kasları kullanılarak yapılan ve enerji harcamasını gerektiren her hareket olarak tanımlanır. Fiziksel inaktivite, kronik hastalık ve mortalitenin en önde gelen beş nedeninden biridir. Kardiyorespiratuar hastalıklar, diyabet, obezite, kanser ve depresyon gibi birçok rahatsızlığın fiziksel aktiviteyle daha az görüldüğü gösterilmiştir (29).

Fiziksel aktivite; aerobik egzersizler, esneklik, kuvvet ve denge egzersizleri olarak yapılabilir. Fiziksel aktivitelerin şiddeti mutlak şiddet (metabolik eşdeğer), aktivite hızı, kalp hızı gibi fizyolojik yanıtlar) veya göreceli şiddet (maksimal aerobik kapasite, oksijen tüketimi, kalp hızı yüzdesi, egzersiz esnasında hissedilen zorluk derecesi) ile belirlenir. Fiziksel aktiviteler şiddetlerine göre hafif, orta ve yüksek olarak üç gruba ayrılır (29).

Fiziksel aktivitenin değerlendirilmesi doğrudan gözlem, enerji tüketiminin hesaplanması ve hareket sensörleri ile yapılabilmektedir. Bununla beraber anketler, bireylerin fiziksel aktivite alışkanlıkları hakkında bilgi verir. Ucuz ve kolay uygulanabilir olmaları avantajlarıdır ve şimdiye kadar elliden fazla fiziksel aktivite anketi geliştirilmiştir (30).

2.8.1. Maden işçileri ve çalışanlarda fiziksel aktivite

Bireylerin bireysel özellikleri (yaş, cinsiyet, sağlık durumu vb) gibi yapmakta oldukları meslekleri de fiziksel aktivite düzeylerine etki etmektedir. Fiziksel aktiviteyle birçok hastalığın ilişkisi göz önünde bulundurulduğunda çalışanların fiziksel aktivitelerinin belirlenmesi çok önemlidir. Günümüzde bilgisayar kullanımının yaygınlaşması ve masa başı işlerin artması fiziksel aktivite düzeyinin azalmasına neden olmaktadır. Bu da fiziksel aktivite yetersizliğine bağlı rahatsızlıkların oluşmasına yol açmaktadır (30,96).

Madencilik de içinde bulunduğu bazı meslek gruplarındaki zorlayıcı iş aktiviteleri, uzun süreli statik pozisyonlar, ergonomik olmayan çalışma koşulları ve tekrarlı hareketler kas iskelet sistemine olan yüklenmenin artmasına sebep olarak yaralanmaları beraberinde getirmektedir (30,31). Bunlara ek olarak iş yaşamının getirdiği zaman yetersizlikleri, belirsizlikler ve psikolojik sıkıntılar da fiziksel aktiviteyi etkilemektedir. Orta şiddetli fiziksel aktivite bireylerin psikolojik durumlarına iyi yönde etki ederken yüksek şiddetli fiziksel aktiviteler depresyon ve anksiyete gibi psikolojik bozukluklara yol açabilir (30,31). Aynı zamanda çevresel streslerle beraber olan yüksek şiddetli fiziksel aktiviteler, bireylerin bağışıklık sistemlerinin baskılanmasına neden olabilir (30,31).

Boş zamanda yapılan fiziksel aktivitelerin sağlığı koruyucu etkileri bulunmaktadır (97). Maden işçiliği gibi yüksek şiddetli aktiviteye oldukça fazla

gereksinim duyulan mesleklerde çalışan bireyler yorucu bir iş gününün ardından boş zaman aktiviteleri yapmayı tercih etmemektedir (98,81). Aynı zamanda maden işçilerinin mevcut sosyoekonomik durumları yeterince iyi değildir ve yüksek iş yükü ile ücretlerinin azlığı depresyon ve anksiyete gelişimine neden olabilmektedir (99,100). Bu da boş zamanlarda fiziksel aktivite yapılmasının önünde bir engel oluşturmaktadır (98).



3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Bireyler

Bu çalışma, özel bir kömür madeninde çalışmakta olan maden işçilerinin bel ağrısı özü, fiziksel uygunluk, postür, denge, yürüme ve yaşam kalitelerinin değerlendirilmesi ve madende farklı görevlerde bulunan işçilerin, değerleri arasında farklılık olup olmadığını araştırmak amacıyla planlandı.

Araştırma, Zonguldak Kilimli’de özel bir maden ocağında yer altında çalışmakta olan maden işçileri ile gerçekleştirildi. Çalışmaya dahil edilen maden işçileri üç farklı görevde çalışmaktaydı. Maden işletmesinde işçilerin çalışmasından sorumlu maden mühendisiyle, araştırmayı yürüten fizyoterapistin yaptığı yüz yüze görüşmede işçilerin görev detayları ile ilgili bilgi alındı. Buna göre kazmacı usta grubundaki işçiler, madendeki kömürü bulunduğu yerden çeşitli aletler yardımıyla kazarak çıkarıyor; kazmacı yedeği grubundaki işçiler, kazmacı ustaların arkasında bulunarak, çıkarılan kömürleri küreklerle taşıma aletlerine yükleyip belirli bir noktaya kadar iletiyor ve nakliyat grubundaki işçiler de, bu kömürü maden içerisindeki hatlar boyunca taşıyarak yer üstüne çıkarıyor, aynı zamanda da maden içerisindeki galerilerin oluşturup tahkimatları yapıyorlardı.

Araştırmanın güç analizi sonucuna göre; 0.3 etki büyüklüğünde, $\alpha = 0.05$ için 3 grupta toplam 120 kişi üzerinde çalışıldığı taktirde çalışmanın gücünün %85 olması planlandı ancak çalışmaya 64 birey dahil edilebildi ve 0.42 etki büyüklüğünde, $\alpha = 0.05$ için 3 grupta çalışmanın gücü %84 olarak bulundu. Çalışmamıza katılan birey sayısındaki azalmanın nedenleri: Araştırmanın başlamasından sonraki süreçte, maden işçilerinin ücretlerinin artırılmasıyla ilgili yapılan yasal düzenlemeler sonucu, araştırmanın yapıldığı maden işletmesinin, çalışan maliyetini düşürmek için işçi sayısını azaltmak zorunda kalması; sabah vardiyasında çalışan işçilerin tatil günlerinde araştırmaya katılmak için gönüllü olmaması; araştırmada planlanan değerlendirmelerin verimliliği için tüm işçilerin dinlenik olması gerektiğinden, sabah vardiyasındaki işçilerin vardiya sonrası çalışmaya dahil edilmemesi.

Araştırma kapsamında değerlendirilecek bireyler, iş yeri hekiminin yönlendirmesi ile belirlendi. Alt ekstremite uzunluk ölçümleri ise değerlendirmelerin öncesinde fizyoterapist tarafından yapıldı.

Çalışmaya dahil edilen bireyler, çalışmanın amacı ve kullanılacak değerlendirme yöntemleri hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgilendirildi ve onamları alındı. Çalışma için Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'ndan gerekli izin alındı (Protokol NO: 2015/110). Etik kurul izni ve bilgilendirilmiş olur formu EK-1 ve 2'de sunuldu.

3.1.1. Bireylerin çalışmaya dahil edilme kriterleri

- 18-55 yaşları arasında olmak,
- En az iki senedir kömür madeni işçisi olarak çalışıyor olmak.

3.1.2. Bireylerin çalışmaya dahil edilmeme kriterleri

- Çalışmada kooperasyonu etkileyici herhangi bir mental etkilenimi olmak,
- Bilinen herhangi bir vestibular-visual ve somatosensoryel rahatsızlığı olmak,
- Herhangi bir nöromuskuler hastalığın (serebrovasküler olay sekeli, polinöropati, multiple skleroz, myastenia gravis, myopati vs) olması,
- Kardiyovasküler disfonksiyonun bulunması,
- Herhangi bir metabolik veya genetik hastalık hikayesinin bulunması,
- Alt ekstremite uzunlukları arasında farklılık bulunması.

3.2. Yöntem

3.2.1. Bireylerin değerlendirilmesi

Yorgunluk etkisinin en aza indirilmesi için çalışmaya dahil edilen tüm bireylere değerlendirmeleri sabah işe gitmeden önce Bülent Ecevit Üniversitesi Zonguldak Sağlık Yüksekokulu'nda yapıldı. Çalışmaya dahil edilen her bireye bir değerlendirme yapıldı.

Çalışmaya katılan bireylere yapılan değerlendirme aşağıdaki bölümleri içermekteydi:

- 1) Bireylerin kişisel ve demografik bilgilerinden oluşan anket formu (EK 3)

- 2) Kavrama kuvvetinin değerlendirilmesi
- 3) Otur ve uzan testi
- 4) Sırt kaşıma testi
- 5) Lumbal ekstansör endüransını değerlendiren ITO testi
- 6) Fonksiyonel uzanma testi
- 7) Lateral uzanma testi
- 8) Sandalyeye otur kalk testi
- 9) Biodex denge cihazı ile denge ölçümü
- 10) Zebris FDM cihazı ile yürüme parametrelerinin ölçümü
- 11) New York postür değerlendirmesi (NYPD) (Ek 4)
- 12) Günlük yaşam aktivitelerinde bel ağrısı değerlendirmesi (Ek 5)
- 13) Yaşam kalitesi değerlendirmesi (Ek 6)
- 14) Fiziksel aktivite değerlendirmesi (Ek 7)

3.2.1.1. Anket formu

Bireylerin genel özelliklerini belirlemek için aşağıdaki anket soruları kullanıldı:

- Adı-soyadı
- Yaş
- Boy/Kilo
- Kronik rahatsızlıkların varlığı
- İlaç kullanımı
- Eğitim durumu
- Madende çalıştığı birim
- Dominant üst ekstremite
- Dominant alt ekstremite
- Sigara kullanımı
- Alkol tüketimi
- Kaç kez iş kazası geçirdiği
- Kaç yıldır madende çalıştığı

3.2.1.2. Kavrama kuvveti değerlendirmesi

Bireylerin kavrama kuvvetleri Baseline marka el dinamometresi (model no: 12-0247) kullanılarak ölçüldü. El dinamometreleri klinikte pratik şekilde izometrik kas kuvveti ölçümü yapılmasını sağlayan aletlerdir ve geçerliliği gösterilmiştir (101). Kavrama kuvveti değerlendirmesi bireyler oturma pozisyonunda, omuzları adduksiyon ve nötral rotasyonda, dirsek 90⁰ fleksiyonda, ön kol midrotasyonda ve el bileği nötral pozisyonda olacak şekilde yapıldı. Ölçüm esnasında bireylerden maksimum çabayla ellerini sıkmaları istendi, bu pozisyon üç saniye boyunca korunarak ölçüm aletindeki değer okunarak kilogram olarak kaydedildi (Fotoğraf 3.1). Ölçümler önce sağ sonra sol elde üçer kez tekrarlanarak ortalamaları hesaplandı. Aynı elde yapılan ölçümler arasında 30 sn, sağ eldeki ölçümlerden sonra sol eldeki ölçümlere geçmeden iki dk. dinlenme süresi verildi (102).



Fotoğraf 3.1: Sağ ve sol el kavrama kuvveti değerlendirmesi

3.2.1.3. Otur ve uzan testi

Otur ve uzan testi lumbal ekstansör, hamstring ve gastro-soleus kas gruplarının kısılalığını ve esnekliğini değerlendiren geçerli bir testtir (17,103). Testin uygulanmasında Baseline marka otur ve uzan sehпасı kullanıldı. Bireyler, ayaklarını test sehпасına temas ettirerek ayak bileği nötral pozisyonda ve dizleri ekstansiyonda olacak şekilde uzun oturma pozisyonunda oturdular. Bu pozisyonda bireylerden bir

elini diğer elinin üzerine koyarak öne doğru uzanması ve kutu üzerindeki hareketli parçayı ileri doğru itmesi istendi. Test esnasında dizlerin bükülmemesi gerektiği açıklandı ve dizler stabilize edildi (Fotoğraf 3.2). Test üç kez tekrarlanarak en iyi ölçüm santimetre olarak kaydedildi (17).



Fotoğraf 3.2: Otur ve uzan testi

3.2.1.4. Sırt kaşıma testi

Bu test omuz bölgesinin esnekliğinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (17). Testte birey ayakta duruş pozisyonundayken bir kolunu dış rotasyona getirerek elinin palmar yüzeyini sırtta yerleştirdi, diğer kolunu da internal rotasyona getirerek elin dorsal yüzeyini sırtta yerleştirdi ve her iki elin parmaklarına ekstansiyon yaptırdı. Bu pozisyonda iki elin orta parmaklarını birleştirmesi istendi, değerlendirme ellerin birbirine yaklaşma mesafesine göre yapıldı. Sağ omzun eksternal rotasyon yaptığı test sağ sırt kaşıma testi, sol omzun eksternal rotasyon yaptığı test ise sol sırt kaşıma testi olarak isimlendirildi (Fotoğraf 3.3). Orta parmakların birbirine değmesi 0 kabul edildi, parmaklar birbirine değmiyorsa aradaki mesafe – (eksi), parmaklar birbirini geçiyorsa geçme mesafesi + (artı) santimetre olarak kaydedildi (17).



Fotoğraf 3.3: Sağ ve sol sırt kaşıma testi

3.2.1.5. ITO testi

Bu test bireylerin lumbal ekstansörlerinin enduransının değerlendirilmesi için yapıldı. Test için bireyler yüzüstü pozisyonda yatırılıp karınlarının altına küçük bir yastık koyuldu ve kollar vücut yanında pozisyonladı. Bireylerden bel ve kalça kaslarını iyice kasarak omuzlarını yataktan uzaklaştırmaları ve bu sırada çenelerini göğüslerine yaklaştırarak servikal fleksiyon yapmaları istendi (Fotoğraf 3.4). Bireylerden yorgunluk veya ağrı oluşana kadar bu pozisyonu koruyabildikleri kadar korumaları istendi. Sağlıklı erkekler için bu pozisyonu koruma süresi ortalama 208.2 saniyedir. Ağrı veya yorgunluk oluşup sternumu yataktan yukarıda tutamadıklarında veya bu pozisyonu beş dakika koruduklarında test sonlandırıldı, geçen süre saniye olarak kaydedildi (104).



Fotoğraf 3.4: ITO testi

3.2.1.6. Fonksiyonel uzanma testi

Fonksiyonel uzanma testi ile bireylerin dinamik postüral kontrolleri değerlendirildi. Test için bir duvara mezura sabitlendi. Bireylerden duvara dokunmadan duvar kenarında durmaları, omuzlarına 90^0 fleksiyon yaptırılmaları ve ellerini yumruk yapmaları istendi, üçüncü metakarp başının mezuradaki izdüşümü işaretlendi. Daha sonra bireylerden öne doğru adım atmadan ve topuklarını yerden kaldırmadan öne doğru uzanabildikleri kadar uzanmaları istendi, bunu yaparken omuza protraksiyon yaptırmamaları gerektiği belirtildi (Fotoğraf 3.5). Bireylerin uzandıkları son noktada üçüncü metakarp başının yeri belirlenerek başlangıçla arasındaki fark alınıp ölçüm değeri santimetre olarak kaydedildi. Toplam üç deneme yapıldı ve son iki denemenin ortalaması test puanı olarak kullanıldı (105).



Fotoğraf 3.5: Fonksiyonel uzanma testi

3.2.1.7. Lateral uzanma testi

Bu test ile bireylerin medio-lateral dengeleri değerlendirildi. Test için bir duvara mezura sabitlendi. Bireylerden sırtlarını duvara değdirmeden duvarın yanında ayakta durmaları ve omuzlarına 90^0 abduksiyon yaptırılmaları, ellerini de yumruk yapmaları istendi (Fotoğraf 3.6). Bu pozisyondayken üçüncü metakarp başının mezuradaki izdüşümü işaretlendi. Daha sonra bireylerden yana adım atmadan ve topuklarını kaldırmadan yana doğru uzanabildikleri kadar uzanmaları istendi (Fotoğraf 3.6), üçüncü metakarp başının geldiği yer işaretlenerek baştaki ölçümle arasındaki fark ölçüm değeri santimetre olarak kaydedildi. Sağa ve sola toplam üçer deneme yapıldı ve son iki denemenin ortalaması test puanı olarak kullanıldı (106).



Fotoğraf 3.6: Sağa ve sola lateral uzanma testi

3.2.1.8. Sandalyeye otur kalk testi

Bu test, bireylerin alt ekstremite kas kuvvetlerinin ve enduranslarının değerlendirilmesi için kullanıldı. Test için bireyler, yüksekliği 43,18 cm olan bir sandalyenin orta kısmına sırtları dik ve düz, kolları omuzlarında çaprazlanmış (sağ kol sol omuzda, sol kol sağ omuzda) ve ayakları zemine tam basar şekilde oturdu. Bireylerden tam bir şekilde ayağa kalkarak oturmaları ve bunu mümkün olduğunca hızlı yapmaları istendi (Fotoğraf 3.7). 30 saniye süre tutularak bireylerin kaç kez tam bir şekilde kalktıkları sayıldı ve kaydedildi (107).



Fotoğraf 3.7: Sandalyeye otur kalk testi

3.2.1.9. Biodex denge cihazı ile denge ölçümü

Bireylerin statik ve dinamik denge parametrelerinin ölçülmesinde Biodex marka denge ölçüm cihazı kullanıldı. Bireylerin iki ayak statik, iki ayak dinamik, sağ

ayak statik ve sol ayak statik denge değerlendirmeleri yapıldı. Bireylerden çıplak ayakla denge cihazının platformuna çıkmaları ve karşılarında bulunan ekrana bakarak dengelerini korumaları istendi. Her bir değerlendirme 20 saniyelik üç tekrar şeklinde yapıldı, tekrarlar arasında 10 saniye dinlenmek için ara verildi. Değerlendirmeler arasında ise, bir dakikalık dinlenme arası verildi. Tekrarlarda elde edilen puanların ortalamaları, değerlendirme sonucu olarak kaydedilmiştir. Değerlendirmeler aşağıdaki şekilde yapıldı:

İki ayak statik denge değerlendirmesinde cihazın denge platformu hareketsiz konuma ayarlandı. Bireylerden ayaklarını omuz genişliğinde açarak ayakta durmaları ve ellerini omuzlarında çaprazlayarak denge merkezlerini orta noktada tutmaları istendi (Fotoğraf 3.8) (108).

İki ayak dinamik denge değerlendirmesinde bireylerden yine iki ayak statik denge değerlendirmesinde aldıkları pozisyonu almaları istendi. Biodex denge cihazında 1'den 12'ye kadar değişen hareketlilik seviyesine sahip bir platform bulunmaktadır. 12 en kolay zorluk derecesini ifade ederken 1 ise en zor zorluk derecesini ifade eder. Test 12 zorluk derecesiyle başlamış ve platformun hareketliliği kademe kademe cihaz tarafından otomatik olarak artırılarak 1 zorluk derecesiyle sonlandırıldı. Bireylerden denge merkezlerini orta noktada tutmaları istendi (Fotoğraf 3.8) (108).



Fotoğraf 3.8: İki ayak statik ve dinamik denge değerlendirmesi

Sağ ve sol ayak statik denge değerlendirmelerinde, bireylerden bir ayaklarını platformun ortasına gelecek şekilde koymaları ve diğer bacaklarını diz 90⁰ fleksiyon olacak şekilde havaya kaldırmaları, ellerini gövdenin yanında tutmaları ve bu pozisyonda denge merkezlerini ortada tutmaları istendi (Fotoğraf 3.9) (108).



Fotoğraf 3.9: Sağ ve sol ayak statik denge değerlendirmesi

3.2.1.10. Zebris FDM cihazı ile yürüme parametrelerinin ölçümü

Yürüme parametrelerinin değerlendirilmesinde Zebris FDM pedobarografik yürüme platformundan yararlanıldı. Bu sistem üzerinde, satırlar ve sütunlar şeklinde dağılmış çoklu kuvvet sensörleri olan bir platform bulunmaktadır. Sensörlü platform yürüme boyunca alt ekstremiteler ve ayaklardan gelen reaktif kuvvetleri ölçer. Bu bilgiler WinFDM adlı programa aktarılır ve bu program gerekli değerleri hesaplayarak sonuç grafiklerini verir. Çalışmamızda bireylerden ayakkabısız ve çorapsız şekilde platformda 60 saniye boyunca normal yürüme hızlarında yürümeleri istendi (Fotoğraf 3.10). Bu işlem 3 kez tekrar edilip elde edilen verilerin ortalaması kullanıldı. Yürüme parametrelerinden adım uzunluğu, adım zamanı, duruş fazı, yüklenmeye cevap, orta duruş fazı, salınım öncesi ve sallanma fazı değerleri simetri indeksi (Sİ) formülasyonu içine konarak Sİ değerleri hesaplandı. Sİ, alt ekstremitelerin kinetik ve kinematik yürüme parametrelerinin yüzdesel olarak farklılıklarını gösteren bir yöntemdir. Sİ değerinin 0 olması tam simetriyi ifade

ederken 100 veya daha büyük olması asimetriyi ifade eder. Kullanılan Sİ formulasyonu şu şekildedir (109,110):

$$Sİ = \frac{|X_{sağ} - X_{soll}}{0,5 \cdot (X_{sağ} + X_{soll})} \cdot 100\%$$



Fotoğraf 3.10: Zebris FDM ile yürüme değerlendirmesi

3.2.1.11. Postür değerlendirmesi

Postürün değerlendirilmesi için New York postür değerlendirme testi kullanıldı. Bu değerlendirme sisteminde vücudun 13 ayrı bölgesindeki postüral değişiklikler puanlanmaktadır. Bireylere; postürü düzgün ise beş (5), orta derecede bozulmuş ise üç (3), ciddi derecede bozuk ise bir (1) puan verildi. Alınan toplam puan en fazla 65, en az 13 olmaktadır. Alınan toplam puan 45 veya üstünde ise bireylerin postürleri “çok iyi”, 40-44 ise “iyi”, 30-39 ise “orta”, 20-29 ise “zayıf”, 19 ve altında ise “kötü” olarak değerlendirildi (111).

3.2.1.12. Günlük yaşam aktivitelerinde bel ağrısı değerlendirmesi

Çalışmaya dahil edilen bireylerin günlük yaşam aktivitelerindeki bel ağrılarının değerlendirilmesi için Oswestry özürülük indeksinin Türkçe versiyonu kullanıldı (112). Oswestry özürülük indeksi, bel ağrısının yol açtığı özürün değerlendirilmesinde en sık kullanılan yöntemlerden biridir. Anket, günlük yaşam aktivitelerini farklı açılardan sorgulayan 10 sorudan oluşmaktadır. Bunlar; ağrı şiddeti, kişisel bakım, ağır kaldırma, yürüme, oturma, ayakta durma, uyuma, cinsel

yaşam, sosyal yaşam ve gezerdir. Her fonksiyona verilebilecek 6 cevap bulunmakta ve bireylerden kendilerine en uygun olanı işaretlemeleri istenmektedir. Her soru 0-5 arasında puanlanmakta, yüksek puanlar yüksek özürölük derecesini işaret etmektedir (113).

3.2.1.13. Sağlıkla ilgili yaşam kalitesinin değerdendirilmesi

Bireylerin sağlıkla ilgili yaşam kalitesinin değerdendirilmesinde NSP'nin Türkçe versiyonu kullanıldı (114). NSP, algılanan yaşam durumunu belirlemek için geniş bir hastalık grubunda ve genel popülasyon gruplarında sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. NSP'de, bireyin duygusal, fiziksel ve sosyal sağlık problemleri belirlenmektedir. Anket, evet veya hayır şeklinde cevaplanan 38 ifade içermektedir. Bu ifadeler 6 alt bölümde toplanır; enerji düzeyi (3 madde), ağrı (8 madde), fiziksel aktivite (8 madde), uyku (5 madde), emosyonel reaksiyonlar (9 madde) ve sosyal izolasyon (5 madde). Her alt bölüm için alınan puanlar 0-100 arasında değışmektedir. Evet cevabı verilen soruların ağırlıklı puanları her alt kategori için ayrı ayrı toplanarak alt kategori puanları belirlendi, alt kategori puanlarının toplanmasıyla da toplam puan belirlendi. Yüksek puanlar, bireyin yaşam kalitesi algısının kötü olduğuna işaret etmektedir (114).

3.2.1.14. Fiziksel aktivite değerdendirilmesi

Bireylerin fiziksel aktivitelerinin değerdendirilmesi için IPAQ kısa formunun Türkçe versiyonu kullanıldı (115). Bu anket 7 sorudan oluşmaktadır ve bireylerin yürüme, orta şiddetli ve şiddetli aktivitelerde ne kadar zaman harcadıklarını ölçmeyi hedeflemektedir. Oturmada geçirilen zaman dilimi de ayrı bir soru olarak sorulmaktadır. Anketin puanlanması yürümede, orta ve yüksek şiddetli aktivitelerde geçirilen sürenin (dakikalar) ve frekansın (günler) toplanmasıyla yapıldı (115).

3.3. Verilerin Analizi

İstatistiksel değerdendirme SPSS 19.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) programı kullanılarak yapıldı. Sayısal değışkenlerin normal dağılıma uygunlukları Shapiro-Wilk testi ile incelendi. Sayısal değışkenler için tanımlayıcı istatistikler aritmetik ortalama±standart sapma, kategorik yapıdaki veriler için sayı ve yüzde olarak ifade edildi. Kategorik yapıdaki değışkenler bakımından gruplar arasındaki

farklılıklar Ki-kare testi ile incelendi. Sayısal değişkenler bakımından üç grubun karşılaştırılmasında parametrik test varsayımları sağlanıyor ise tek yönlü varyans analizi, sağlanmıyor ise Kruskal-Wallis varyans analizi kullanıldı. Tek yönlü varyans analizinde gruplar arasında fark bulunduğunda grupların ikişerli karşılaştırılması çoklu karşılaştırma yöntemlerinden Tukey Testi ile, Kruskal-Wallis varyans analizinde alt grupların ikişerli karşılaştırılması ise Dunn testi ile yapıldı. İki sayısal değişken arasındaki ilişki parametrik test varsayımları sağlandığında Pearson korelasyon analizi ile, sağlanmadığında ise Spearman korelasyon analizi ile incelendi ve $p < 0.05$ değeri anlamlı kabul edildi.



4. BULGULAR

Çalışmamıza Zonguldak Kilimli’de faaliyet gösteren Akkurt Madencilik taşkömürü maden ocağında çalışan yaş ortalaması $31,66\pm 5,15$ yıl olan 64 maden işçisi dahil edildi. Maden işçileri çalışmakta oldukları görevlere göre kazmacı ustaları (grup 1, n=15), kazmacı yedekleri (grup 2, n=24) ve nakliyat işçileri (grup 3, n=25) olmak üzere üç farklı grup olarak değerlendirildi.

Çalışmaya dahil olan bireylerin fiziksel özellikleri Tablo 4.1’de verildi. Yapılan istatistiksel analizde gruplar arasında yaş, boy, kilo ve VKİ bakımından bir fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.1).

Tablo 4.1: Bireylerin fiziksel özellikleri

	Grup 1 (n=15)	Grup 2 (n=24)	Grup 3 (n=25)	p[†]
	X±SS	X±SS	X±SS	
Yaş (yıl)	33,93±3,11	30,38±5,35	31,52±5,63	0,108
Boy uzunluğu (m)	1,73±0,7	1,71±0,05	1,72±0,05	0,435
Vücut ağırlığı (kg)	74,93±9,19	73,79±9,05	72,60±9,36	0,735
VKİ (kg/m²)	25,01±3,66	25,01±2,56	24,63±2,92	0,846

†: Tek yönlü varyans analizi

Eğitim durumu, sigara kullanımı, alkol kullanımı, işe bağlı yaralanma hikayesi, kronik hastalık varlığı, ilaç kullanımı, üst ekstremitte dominansı, alt ekstremitte dominansı ve bel ağrısı özürlü varlığı bakımından gruplar arasında farklılık gözlenmedi ($p>0,05$) (Tablo 4.2).

Tablo 4.2: Bireylerin tanımlayıcı özellikleri

		Grup 1		Grup 2		Grup 3		p [†]
		n	%	n	%	n	%	
Eğitim Durumu	İlkokul	7	46,7	6	25,0	11	44,0	0,520
	Ortaokul	4	26,7	9	37,5	9	36,0	
	Lise	4	26,7	9	37,5	5	20,0	
Sigara	Kullanıyor	10	66,7	19	79,2	18	72,0	0,675
	Kullanmıyor	5	33,3	5	20,8	7	28,0	
İşe Bağlı Yaralanma Hikayesi	Var	10	66,7	8	33,3	13	52,0	0,116
	Yok	5	33,3	16	66,7	12	48,0	
Kronik Hastalık	Var	1	6,7	1	4,2	4	16,0	0,425
	Yok	14	93,3	23	95,8	21	84,0	
İlaç Kullanımı	Var	0	0,0	1	4,2	3	12,0	0,438
	Yok	15	100,0	23	95,8	22	88,0	
Dominant Üst Ekstremité	Sağ	12	80,0	21	87,5	23	92,0	0,496
	Sol	3	20,0	3	12,5	2	8,0	
Dominant Alt Ekstremité	Sağ	11	73,3	21	87,5	21	84,0	0,586
	Sol	4	26,7	3	12,5	4	16,0	
Bel Ağrısı Özü	Var	11	73,3	11	45,8	20	80	0,068
	Yok	4	26,7	13	54,2	5	20	

†: Ki-kare testi

Bireylerin fiziksel uygunluk ölçümleri olan otur ve uzan testi, lumbal endurans testi, otur ve kalk testi, sağ ve sol sırt kaşıma testleri ile sağ ve sol el kavrama kuvvetleri açısından gruplar arasında istatistiksel fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3: Gruplar arası fiziksel uygunluk ölçümlerinin karşılaştırılması

Fiziksel Uygunluk Ölçümü	Grup 1 (n=15) X±SS	Grup 2 (n=24) X±SS	Grup 3 (n=25) X±SS	p
Otur ve Uzan Testi (cm)	29,53±5,37	32,06±6,58	26,42±8,65	0,053 [†]
ITO Testi (sn)	196,80±91,26	150,67±91,30	139,77±82,03	0,155 ^φ
Otur ve Kalk Testi	17,13±3,20	16,83±4,10	16,68±4,29	0,757 ^φ
Sağ Sırt Kaşıma Testi (cm)	-0,10±10,34	-0,58±12,88	-2,82±11,86	0,608 [†]
Sol Sırt Kaşıma Testi (cm)	-3,41±11,34	-3,62±10,90	-5,48±12,98	0,815 ^φ
Sağ El Kavrama Kuvveti (kg)	42,89±7,87	42,11±5,41	43,59±8,85	0,789 ^φ
Sol El Kavrama Kuvveti (kg)	47,82±10,68	48,71±8,31	45,17±11,13	0,451 ^φ

†: Kruskal Wallis varyans analizi, φ: Tek yönlü varyans analizi

Grup 2 bireylerdeki bel ağrısının daha az özre neden olduğu belirlendi (Tablo 4.4).

Tablo 4.4: Oswestry özürülük indeksi sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

Gruplar	X±SS	p [†]
Grup 1 (n=15)	5,27±5,73	
Grup 2 (n=24)	2,54±4,68	0,048*
Grup 3 (n=25)	4,72±5,91	

†: Kruskal Wallis varyans analizi, *p<0,05

Bireylerin NYPD'leri incelendiğinde grup 1'deki bireylerin baş postürlerinin, grup 3'teki bireylerin ise kalça postürlerinin daha iyi olduğu gözlemlendi (Tablo 4.5).

Tablo 4.5: NYPD sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

Postür Bölgesi	Grup 1 (n=15) X±SS	Grup 2 (n=24) X±SS	Grup 3 (n=25) X±SS	p [†]
Baş	4,60±0,83	3,75±0,99	3,88±1,01	0,028*
Posterior Omuz	3,00±0,00	2,83±1,01	3,08±1,22	0,672
Omurga	3,40±0,83	4,17±1,01	3,96±1,17	0,070
Kalça	4,33±0,98	4,67±0,76	4,92±0,40	0,048*
Ayak	4,33±0,98	4,08±1,02	4,36±0,95	0,569
Ayak Arkı	3,93±1,03	3,83±1,17	3,80±1,41	0,984
Boyun	2,87±0,92	3,08±1,10	2,68±1,38	0,465
Göğüs	4,07±1,28	3,58±1,38	3,64±1,50	0,530
Lateral Omuz	3,67±0,98	3,42±1,32	3,24±1,45	0,690
Üst Sirt	3,27±1,28	3,00±1,18	3,24±1,56	0,743
Gövde	3,27±1,28	3,25±0,68	3,00±1,29	0,688
Karın	3,53±1,41	2,75±1,48	3,48±1,45	0,146
Bel	3,00±1,69	2,75±1,36	2,76±1,45	0,876
Toplam	47,27±8,58	45,17±6,49	46,04±9,63	0,644

†: Kruskal Wallis varyans analizi, *p<0,05

Grup 1'i oluşturan bireylerin lateral uzanmada esnekliklerinin daha iyi olduğu belirlendi (Tablo 4.6).

Tablo 4.6: Fonksiyonel uzanma testi ve lateral uzanma testlerinin gruplar arası karşılaştırılması

Test Adı	Grup 1 (n=15) X±SS	Grup 2 (n=24) X±SS	Grup 3 (n=25) X±SS	p
Fonksiyonel Uzanma Testi (cm)	48,58±10,24	47,57±10,62	43,46±9,23	0,213 ^φ
Sağa Lateral Uzanma Testi (cm)	40,77±10,29	37,43±8,90	32,42±9,69	0,020^{φ*}
Sola Lateral Uzanma Testi (cm)	37,74±8,52	33,50±7,87	30,63±7,76	0,030^{†*}

†: Kruskal Wallis varyans analizi, φ: Tek yönlü varyans analizi, *p<0,05

Statik denge değerlendirmeleri incelendiğinde, grup 3'ün iki ayak mediolateral puanlarının diğer gruplara göre daha iyi olduğu gözlendi (Tablo 4.7).

Tablo 4.7: Statik denge değerlendirmesi sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

lim	Grup 1 (n=15) X±SS	Grup 2 (n=24) X±SS	Grup 3 (n=25) X±SS	p [†]
Sağ Ayak Anteroposterior	0,52±0,15	0,78±1,12	0,56±0,19	0,429
Sağ Ayak Mediolateral	0,47±0,10	0,51±0,16	0,52±0,20	0,933
Sağ Ayak Toplam	0,80±0,16	0,86±0,19	0,87±0,27	0,593
Sol Ayak Anteroposterior	0,53±0,15	0,53±0,12	0,53±0,14	0,959
Sol Ayak Mediolateral	0,52±0,17	0,44±0,11	0,47±0,13	0,432
Sol Ayak Toplam	0,83±0,22	0,80±0,16	0,81±0,21	0,925
İki Ayak Anteroposterior	0,26±0,09	0,28±0,12	0,25±0,08	0,775
İki Ayak Mediolateral	0,17±0,07	0,13±0,08	0,12±0,07	0,032*
İki Ayak Toplam	0,34±0,11	0,37±0,14	0,32±0,09	0,575

†: Kruskal Wallis varyans analizi, *p<0,05

Dinamik denge testi değerlendirmelerinin tüm parametrelerinde gruplar arasında fark bulunmadı (p>0,05) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8: Dinamik denge değerlendirmesi sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

lim	Grup 1 (n=15) X±SS	Grup 2 (n=24) X±SS	Grup 3 (n=25) X±SS	p [†]
Anteroposterior	0,95±0,41	0,93±0,60	0,90±0,48	0,863
Mediolateral	0,76±0,27	0,81±0,47	0,86±0,60	0,959
Toplam	1,36±0,52	1,36±0,80	1,40±0,85	0,863

†: Kruskal Wallis varyans analizi

Yürüme parametreleri incelendiğinde tüm ölçümlerde gruplar arası fark olmadığı görüldü (p>0,05) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9: Yürüme analizi sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

Yürüme Parametresi	Grup 1 (n=15) X±SS	Grup 2 (n=24) X±SS	Grup 3 (n=25) X±SS	p
Sol Adım Uzunluğu (cm)	55,91±7,40	55,74±8,32	53,96±7,28	0,648 ^φ
Sağ Adım Uzunluğu (cm)	57,56±8,17	58,68±8,91	55,77±8,57	0,241 [†]
Sol Duruş Fazı Yüzdesi	64,74±3,40	63,85±3,17	65,27±3,12	0,154 ^φ
Sağ Duruş Fazı Yüzdesi	65,03±2,83	63,85±3,84	64,19±2,66	0,530 [†]
Sol YC Fazı Yüzdesi	15,03±4,36	12,98±4,12	13,88±2,86	0,129 [†]
Sağ YC Fazı Yüzdesi	15,16±2,87	15,02±3,81	15,34±2,88	0,622 [†]
Sol OD Fazı Yüzdesi	34,91±2,68	36,11±3,77	35,87±2,41	0,470 ^φ
Sağ OD Fazı Yüzdesi	35,33±3,25	36,07±3,02	34,69±2,80	0,184 [†]
Sol SÖ Fazı Yüzdesi	15,26±2,90	14,67±3,39	15,46±3,00	0,386 [†]
Sağ SÖ Fazı Yüzdesi	14,45±3,27	13,04±4,10	13,90±2,80	0,154 [†]
Sol Salınım Fazı Yüzdesi	35,26±3,40	36,15±3,17	34,73±3,12	0,154 [†]
Sağ Salınım Fazı Yüzdesi	34,97±2,83	36,15±3,84	35,81±2,66	0,530 ^φ
Sol Adım Zamanı (sn)	0,67±0,07	0,67±0,06	0,66±0,06	0,823 ^φ
Sağ Adım Zamanı (sn)	0,66±0,05	0,64±0,06	0,66±0,06	0,652 ^φ

†: Kruskal Wallis varyans analizi, φ: Tek yönlü varyans analizi, YC: Yüklenmeye cevap, OD: Orta duruş, SÖ: Salınım öncesi

Bireylerin yürüme simetrisi değerlendirildiğinde, grup 3'ün adım zamanı simetrisi değerlerinin diğer gruplardan daha iyi olduğu bulundu (Tablo 4.10).

Tablo 4.10: Yürüme simetrisi değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

Simetri Değeri	Grup 1 (n=15) X±SS	Grup 2 (n=24) X±SS	Grup 3 (n=25) X±SS	p [†]
Adım Uzunluğu Simetrisi	12,43±8,45	18,42±9,53	16,78±14,46	0,144
Duruş Fazı Simetrisi	2,85±2,25	3,27±2,69	3,19±3,12	0,805
YC Fazı Simetrisi	15,71±12,13	27,12±18,92	16,75±16,21	0,064
OD Fazı Simetrisi	5,46±4,75	6,34±6,32	5,97±6,51	0,869
SÖ Fazı Simetrisi	14,07±10,09	25,32±19,00	16,84±16,49	0,117
Salınım Fazı Simetrisi	5,51±4,76	6,32±6,38	6,19±6,78	0,903
Adım Zamanı Simetrisi	3,56±3,40	5,36±2,96	2,39±2,18	0,001*

†: Kruskal Wallis varyans analizi, *p<0,05, YC: Yüklenmeye cevap, OD: Orta duruş, SÖ: Salınım öncesi

Bireylerin fiziksel aktivite sonuçları gruplar arası karşılaştırıldığında, toplam şiddetli fiziksel aktivite puanının grup 1'de, toplam yürüme puanının ise grup 3'de daha yüksek olduğu gözlemlendi (Tablo 4.11).

Tablo 4.11: Fiziksel aktivite puanlarının gruplar arası karşılaştırılması

FA Parametresi	Grup 1 (n=15) X±SS	Grup 2 (n=24) X±SS	Grup 3 (n=25) X±SS	p [†]
Toplam ŞFA Puanı	2022,00±298,11	1703,54±562,24	1203,00±740,98	0,001*
Toplam OŞFA Puanı	40,33±74,57	52,92±98,12	120,72±188,53	0,349
Toplam Yürüme Puanı	670,40±734,58	969,21±814,85	1569,72±1135,98	0,010*
Oturma Süresi (dk)	240,00±107,85	196,88±87,72	206,40±93,40	0,359
Toplam FA Puanı	2732,73±712,10	2725,67±1168,13	2893,44±1210,23	0,581

†: Kruskal Wallis varyans analizi, *p<0,05, FA: Fiziksel aktivite, ŞFA: Şiddetli fiziksel aktivite, OŞFA: Orta şiddetli fiziksel aktivite

Bireylerin yaşam kalitesi puanları karşılaştırıldığında enerji düzeyi, ağrı, uyku, emosyonel reaksiyonlar, sosyal izolasyon, fiziksel aktivite puanları ve toplam puan açısından gruplar arasında fark olmadığı saptandı (p>0,05) (Tablo 4.12).

Tablo 4.12: Yaşam kalitesi puanlarının gruplar arası karşılaştırılması

YK Alt Basamağı	Grup 1 (n=15) X±SS	Grup 2 (n=24) X±SS	Grup 3 (n=25) X±SS	p [†]
Enerji Düzeyi	40,00±39,68	29,53±28,01	35,04±35,41	0,838
Ağrı	26,35±32,62	13,32±23,47	18,53±23,84	0,297
Uyku	17,04±20,23	6,43±10,17	8,81±15,79	0,070
Emosyonel Reaksiyonlar	22,42±23,90	11,37±16,14	18,57±21,00	0,181
Sosyal İzolasyon	4,66±8,12	6,45±12,22	9,02±25,73	0,779
Fiziksel Aktivite	14,16±18,25	5,34±9,43	9,79±13,23	0,168
Toplam	124,62±110,82	72,44±73,74	99,75±104,52	0,375

†: Kruskal Wallis varyans analizi, YK: Yaşam kalitesi

Çalışmaya katılan tüm bireylerin bel ağrısı özürlü ve iki ayak mediolateral statik denge puanı arasında pozitif yönlü ilişki olduğu saptandı (p=0,004, r=0,352) (Tablo 4.13).

Tablo 4.13: Bireylerin bel ağrısı özürlü ve statik denge ölçümleri arasındaki ilişki (n=64).

Denge Parametresi	r	Oswestry p [†]
Sağ Ayak Anteroposterior	-0,072	0,573
Sağ Ayak Mediolateral	-0,002	0,988
Sağ Ayak Toplam	-0,001	0,995
Sol Ayak Anteroposterior	-0,047	0,712
Sağ Ayak Mediolateral	0,065	0,609
Sağ Ayak Toplam	-0,001	0,995
İki Ayak Anteroposterior	0,158	0,213
İki Ayak Mediolateral	0,352	0,004*
İki Ayak Toplam	0,232	0,065

†: Spearman korelasyon analizi, *p<0,05

Tüm bireylerin dinamik denge puanları ile bel ağrısı özrü arasında bir ilişki olmadığı görüldü ($p>0,05$) (Tablo 4.14).

Tablo 4.14: Bireylerin bel ağrısı özrü ve dinamik denge ölçümleri arasındaki ilişki (n=64).

Denge Parametresi	Oswestry	
	r	p [†]
İki Ayak Anteroposterior	0,008	0,950
İki Ayak Mediolateral	-0,033	0,797
İki Ayak Toplam	-0,010	0,939

†: Spearman korelasyon analizi

Tüm bireylerin bel ağrısı özrü puanları ile yürüme parametreleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.15).

Tablo 4.15: Bireylerin bel ağrısı özrü ile yürüme parametreleri arasındaki ilişki (n=64).

Yürüme Parametresi	Oswestry	
	r	p [†]
Sol Adım Uzunluğu	-0,060	0,640
Sağ Adım Uzunluğu	0,145	0,253
Sol Duruş Fazı Yüzdesi	0,027	0,834
Sağ Duruş Fazı Yüzdesi	0,127	0,318
Sol Yüklenmeye Cevap Fazı Yüzdesi	0,110	0,388
Sağ Yüklenmeye Cevap Fazı Yüzdesi	-0,066	0,606
Sol Orta Duruş Fazı Yüzdesi	-0,110	0,386
Sağ Orta Duruş Fazı Yüzdesi	-0,013	0,921
Sol Salmım Öncesi Fazı Yüzdesi	-0,015	0,909
Sağ Salmım Öncesi Fazı Yüzdesi	0,103	0,420
Sol Salmım Fazı Yüzdesi	-0,027	0,834
Sağ Salmım Fazı Yüzdesi	-0,127	0,318
Sol Adım Zamamı (sn)	-0,225	0,074
Sağ Adım Zamamı (sn)	-0,170	0,180

†: Spearman korelasyon analizi

Yapılan istatistiksel analizde tüm bireylerin bel ağrısı özrü puanları ile yürüme simetrisi değerleri arasında bir ilişki olmadığı görüldü ($p>0,05$) (Tablo 4.16).

Tablo 4.16: Bel ağrısı özü ile yürüme simetrisi değerleri arasındaki ilişki (n=64).

Simetri Değeri	Oswestry	
	r	p [†]
Adım Uzunluğu Simetrisi	-0,119	0,350
Duruş Fazı Simetrisi	-0,100	0,433
Yüklenmeye Cevap Fazı Simetrisi	-0,132	0,297
Orta Duruş Fazı Simetrisi	-0,108	0,395
Sahnım Öncesi Fazı Simetrisi	-0,094	0,459
Sahnım Fazı Simetrisi	-0,081	0,525
Adım Zamanı Simetrisi	-0,143	0,261

†: Spearman korelasyon analizi

Bel ağrısı özü yüksek olan bireylerde lumbal ekstansör enduransının düşük olduğu belirlendi (p=0,007, r=-0,334) (Tablo 4.17).

Tablo 4.17: Bireylerin bel ağrısı özü ile fiziksel uygunluk parametreleri arasındaki ilişki (n=64).

Fiziksel Uygunluk Parametresi	Oswestry	
	r	p [†]
Vücut Kitle İndeksi	-0,093	0,466
Otur ve Uzan Testi	-0,084	0,511
Sağ Sırt Kaşıma Testi	0,092	0,468
Sol Sırt Kaşıma Testi	0,093	0,467
Sağ El Kavrama Kuvveti	-0,007	0,955
Sol El Kavrama Kuvveti	-0,024	0,848
ITO Testi	-0,334	0,007*
Otur ve Kalk Testi	-0,040	0,751

†: Spearman korelasyon analizi, *p<0,05

Fiziksel uygunluk parametreleri ölçümleriyle dinamik denge değerlendirmeleri arasındaki ilişkilerin incelendiği istatistiksel analizde VKİ ile iki ayak toplam dinamik denge puanları (p=0,025, r=0,279) ve VKİ ile iki ayak mediolateral dinamik denge puanları arasında (p=0,018, r=0,294) pozitif yönlü ilişki olduğu görüldü. Sağ sırt kaşıma testi puanları ile iki ayak toplam dinamik denge puanları arasında (p=0,048, r=-0,248) ve sağ sırt kaşıma testi puanları ile iki ayak mediolateral dinamik denge puanları (p=0,048, r=-0,248) arasında ise negatif yönlü ilişki bulundu. Sol sırt kaşıma testi puanları ile iki ayak toplam dinamik denge (p=0,019, r=-0,292), iki ayak anteroposterior dinamik denge (p=0,046, r=-0,250) ve

iki ayak mediolateral dinamik denge puanları arasında ($p=0,019$, $r=-0,293$) negatif yönlü ilişki olduğu gözlemlendi (Tablo 4.18).

Tablo 4.18: Bireylerin fiziksel uygunluk parametreleriyle dinamik denge parametreleri arasındaki ilişki (n=64).

		İki Ayak Toplam	İki Ayak Ap	İki Ayak MI
Vücut Kitle İndeksi	r	0,279	0,237	0,294
	p [†]	0,025*	0,059	0,018*
Otur ve Uzan Testi	r	-0,182	-0,117	-0,193
	p [†]	0,150	0,356	0,127
Sağ Sırt Kaşıma Testi	r	-0,248	-0,234	-0,248
	p [†]	0,048*	0,063	0,048*
Sol Sırt Kaşıma Testi	r	-0,292	-0,250	-0,293
	p [†]	0,019*	0,046*	0,019*
Sağ El Kavrama Kuvveti	r	0,202	0,212	0,142
	p [†]	0,110	0,093	0,263
Sol El Kavrama Kuvveti	r	0,138	0,103	0,148
	p [†]	0,276	0,417	0,242
ITO Testi	r	0,147	0,172	0,091
	p [†]	0,248	0,174	0,473
Otur ve Kalk Testi	r	0,034	0,090	-0,014
	p [†]	0,790	0,478	0,910
Öne Uzanma Testi	r	0,058	0,017	0,102
	p [†]	0,649	0,894	0,424
Sağa Lateral Uzanma Testi	r	-0,073	-0,076	-0,066
	p [†]	0,566	0,553	0,604
Sola Lateral Uzanma Testi	r	-0,016	-0,027	-0,007
	p [†]	0,898	0,830	0,955

†: Spearman korelasyon analizi, * $p<0,05$, Ap: Anteroposterior, MI: Mediolateral

Çalışmaya dahil edilen tüm bireylerin bel ağrısı özrü puanları ile yaşam kalitesi arasındaki ilişki incelendiğinde bel ağrısı özrü puanları ile enerji düzeyi puanları ($p<0,001$, $r=0,509$), ağrı puanları ($p<0,001$, $r=0,792$), uyku puanları ($p=0,008$, $r=0,331$), emosyonel reaksiyonlar puanları ($p<0,001$, $r=0,508$), sosyal izolasyon puanları ($p=0,045$, $r=0,251$), fiziksel aktivite puanları ($p<0,001$, $r=0,605$) ve yaşam kalitesi toplam puanları ($p<0,001$, $r=0,632$) arasında pozitif yönlü ilişki bulundu (Tablo 4.19).

Tablo 4.19: Bireylerin bel ağrısı özürlü puanları ile yaşam kalitesi puanları arasındaki ilişki (n=64).

Yaşam Kalitesi Alt Basamağı	Oswestry	
	r	p [†]
Enerji Düzeyi	0,509	<0,001*
Ağrı	0,792	<0,001*
Uyku	0,331	0,008*
Emosyonel Reaksiyonlar	0,508	<0,001*
Sosyal İzolasyon	0,251	0,045*
Fiziksel Aktivite	0,605	<0,001*
Toplam	0,632	<0,001*

†: Spearman korelasyon analizi, *p<0,05

Tüm bireylerde VKİ değerleri ile diğer fiziksel uygunluk parametrelerinin ilişkisinin incelendiğinde VKİ değerleriyle sağ sırt kaşıma testi puanları (p=0,039, r=-0,259) ve sol sırt kaşıma testi puanları (p=0,001, r=-0,395) arasında negatif yönlü bir ilişki saptandı. (Tablo 4.20).

Tablo 4.20: Vücut kitle indeksi ile diğer fiziksel uygunluk parametreleri arasındaki ilişki (n=64).

Fiziksel Uygunluk Parametreleri	Vücut Kitle İndeksi	
	r	p
Otur ve Uzan Testi	-0,096	0,450 ^φ
Sağ Sırt Kaşıma Testi	-0,259	0,039 [†] *
Sol Sırt Kaşıma Testi	-0,395	0,001 ^φ *
Sağ El Kavrama Kuvveti	-0,055	0,668 ^φ
Sol El Kavrama Kuvveti	0,048	0,704 ^φ
Lumbal Endürans Testi	-0,079	0,535 [†]
Otur ve Kalk Testi	-0,153	0,227 [†]

†: Spearman korelasyon analizi, φ: Pearson korelasyon analizi, *p<0,05

Daha fazla şiddetli fiziksel aktivite yapan bireylerin uyku kalitelerinin daha düşük olduğu (p=0,009, r=0,322) ve daha fazla fiziksel aktivite yapan bireylerin emosyonel reaksiyonlarının daha olumsuz etkilendiği gözlemlendi (p=0,027, r=0,276) (Tablo 4.21).



Tablo 4.21: Bireylerin fiziksel aktiviteleri ile yaşam kaliteleri arasındaki ilişki (n=64).

Yaşam Kalitesi Alt Basamağı	ŞFA Toplam Puanı		OŞFA Toplam Puanı		Yürüme Toplam Puanı		FA Toplam Puanı	
	r	p [†]	r	p [†]	r	p [†]	r	p [†]
Enerji Düzeyi	-0,093	0,465	0,030	0,811	-0,115	0,365	-0,132	0,299
Ağrı	0,179	0,157	-0,127	0,317	-0,045	0,721	0,051	0,689
Uyku	0,322	0,009*	0,024	0,849	-0,115	0,366	0,072	0,570
Emosyonel Reaksiyonlar	0,162	0,202	0,042	0,743	0,101	0,429	0,276	0,027*
Sosyal İzolasyon	0,148	0,242	0,093	0,466	-0,217	0,085	-0,059	0,644
Fiziksel Aktivite	0,129	0,310	-0,017	0,895	-0,080	0,527	0,086	0,501
Toplam	0,092	0,470	0,000	0,998	-0,003	0,980	-0,003	0,980

†: Spearman korelasyon analizi, *p<0,05, ŞFA: Şiddetli Fiziksel Aktivite, OŞFA: Orta Şiddetli Fiziksel Aktivite, FA: Fiziksel Aktivite

5. TARTIŞMA

Bu çalışma ile yer altında farklı görevlerde çalışan maden işçilerinin bel ağırları ile fiziksel uygunluk parametreleri, denge ve yaşam kaliteleri arasında ilişki olduğu görüldü. Aynı zamanda gruplar arasında fiziksel uygunluk, postür, denge, yürüme simetrisi ve fiziksel aktivite açısından farklılıklar olduğu saptandı.

Literatürde omurganın düzgünlüğünün ve pelvis ile kalça, femur, tibia, fibula ve ayak ile ilişkisinin klinik önemi vurgulanmıştır (116,117). Aynı zamanda pelvis parametrelerinin ayakta durma dengesinin düzenlenmesinde önemli rol oynadığı belirtilmektedir (116). Pelvisin pozisyonu bütün segmentleri etkileyen bir anahtardır. Postür analizinde lateral pelvik tiltin de değerlendirilmesi önemlidir. Ayakta duruş pozisyonunda vücut ağırlığının her iki ayağa eşit olarak dağılmaması veya anteroposterior ve lateral kaslar arasındaki kuvvet dengesizliği, hem pelviste hem de vücudun alt ve üst kısımlarında postür bozukluklarına neden olmaktadır (17).

Araştırmamızda değerlendirdiğimiz maden işçileri ve maden işçilerinin çalışmasından sorumlu maden mühendisleriyle yüz yüze görüşmeler yapıldı. Bu görüşmelerde, farklı pozisyonlardaki işçilerin nasıl görevler üstlendikleri ve bu görevleri gerçekleştirirken hangi çalışma postürlerinin, aletlerin ve vücut mekaniklerinin kullanıldığı bilgisi elde edildi. Bu bilgilere göre, değerlendirdiğimiz maden işçileri pelvis ve kalça pozisyonu olarak farklı şekillerde çalışmaktaydılar. Çalışmamızda ise, farklı pozisyonlarda çalışan maden işçilerinin postür analizi sonuçlarında kazmacı ustaların kalça postürlerinin diğer gruplara oranla daha kötü olduğu gözlemlendi. Aynı zamanda istatistiksel olarak fark bulunmamasına rağmen kazmacı ustalar daha fazla yaralanma hikayesi bildirmişlerdir. Kazmacı ustalar, kömürün çıkarıldığı damarın özelliğine göre, tam çömelme veya yarı çömelme pozisyonlarında ve farklı miktarlarda gövde lateral fleksiyonu ve rotasyonu kullanarak çalışmaktaydı. Aynı zamanda kazmak için kullanılan aletlerden dolayı vibrasyona maruziyette bulunmaktaydı. Kötü postür, tekrarlayıcı hareketler, hareketin kuvveti, vibrasyon ve sıcaklık iş yerindeki yaralanmalarda önemli rol oynamaktadır (118–121). İşçilerin çalışma pozisyonları, postürlerini olumsuz yönde

etkilemektedir. Maden damarının tavanının daha alçak olması omurgadaki sapmaları ve ölümcül olmayan yaralanmaları artırmaktadır (18). Görüşmelerimizden elde edilen bilgilere göre değerlendirdiğimiz bireylerin çalıştıkları maden ocağının tavanı bazı noktalarda 50 cm'ye kadar alçalmaktaydı. Çalışmamızda, NYPD sonuçlarında gruplar arasında fark oluşmamasına rağmen kazmacı ustaların omurga puanları daha düşük bulundu. Bu durumun çalıştıkları bölgenin mekansal olarak daha dar olması ve daha fazla gövde lateral fleksiyonu yapmalarından (19) dolayı olduğunu düşünmekteyiz. Çalışma sırasındaki hareketlerin bireylerin postürü üzerindeki etkisinin daha iyi ortaya konması için yapılacak çalışma analizlerinin yol gösterici olacağını düşünmekteyiz. Maden ocağının riskli bir ortam olması ve Zonguldak madenlerinin zor şartları dolayısıyla araştırmamızda çalışma analizi yapılamadı. Ancak ileride yapılacak çalışmalarda çalışma ortamı simüle edilerek veya maden ocağında çeşitli teknolojik imkanlar kullanılarak maden işçilerinin nasıl çalıştıkları gözlemlenebilir.

Türkiye'de ve dünyada fiziksel olarak aktif ve ağır işlerde çalışan işçiler üzerinde yapılan çalışmalarda yaralanmaların birçoğunun kas iskelet sistemiyle ilişkili olduğu (53,122–127) ancak bu işçilerin kas kuvveti, kassal enduransı, esnekliği, denge gibi komponentlerden oluşan fiziksel uygunluklarının yeterince değerlendirilmediği de görülmektedir. Kas iskelet sistemiyle ilgili yaralanmaların büyük bir çoğunluğunda fiziksel uygunluk komponentleri arasında denge bozulduğunda yaralanma riskleri de artmaktadır. Ayrıca ağır işlerde çalışıyor olmanın getirdiği postüral hatalar kas iskelet sisteminde kaslar arasında da dengesizliklere yol açmakta ve yorgunluğa sebep olarak kişinin iş yapabilme verimini de azaltmaktadır (17). Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda yaralanmalar üzerinde durulmuş (53,122–127) ancak maden işçilerinde ağır çalışma koşulları nedeniyle fiziksel uygunluğun etkilenebileceği konusundaki araştırmalara daha az yer verilmiştir (128,84–86).

Boş zaman fiziksel aktivitelerinin fiziksel uygunluk üzerine yararlı etkilerini ortaya koyan çok çalışma vardır ancak bu benzer ilişki mesleki fiziksel aktivite ve fiziksel uygunluk arasında bulunmamıştır. Bunun tam tersine bulgular çok yeterli olmasa da orta yaşlı işçilerde ağır fiziksel işin düşük fiziksel uygunlukla birlikte olabileceği öne sürülmüştür (129–132).

Oysa Tammelin ve ark. (133) 2002 yılında 2188 erkek ve 1987 kadın çalışan üzerinde yaptıkları çalışmada, ağır iş yapan erkek işçilerde kardiyorespiratuar uygunluğun, el kavrama kuvvetinin ve gövde kas enduranslarının hafif işlerde çalışan işçilere göre daha iyi olduklarını bulmuşlardır. Kadın işçilerde de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmamızda da yüksek şiddetli fiziksel aktiviteyi daha fazla yapan kazmacı ustalarda lumbal ekstansör kassal enduransları, istatistiksel olarak anlamlı olmasa da diğer gruplara göre daha yüksek bulundu.

Araştırmamızda, çalışma pozisyonlarının fiziksel uygunluğu ne kadar etkilediğini ve gruplar arasındaki farklılıklar ortaya konarak maden işçilerinde fiziksel uygunluk değerlendirmesinin yaralanmaların önlenmesinde yol gösterici olacağı düşünülmüştür. Dominant el tarafında omuz esnekliğinin sola göre daha iyi olması sağ elin kullanımına bağlı olabilir. El kavrama kuvvetleri açısından gruplar arasında farklılık bulunmaması her üç grupta da hem sağ hem de sol elin yaygın olarak kullanımına bağlanabilir. Ancak tüm bireylerde sol el kavrama kuvvetinin daha iyi olarak görülmesi, bu durumun yaptıkları işle ilgili olabileceğini düşündürmektedir. Hangi çalışma aktivitelerinin sol el kavrama kuvvetini artırdığını tespit etmek için çalışma analizi yapılması gerekmektedir. Üç grubun omuz esneklik değerleri arasında ise fark bulunmadı.

30 saniyede alt ekstremit ve gövdenin kassal enduransını değerlendiren otur ve kalk testinde her üç grupta tekrar sayılarının ortalama değerleri kazmacı ustalarda $17,13 \pm 3,20$, kazmacı yedeklerinde $16,83 \pm 4,10$, nakliye işçilerinde $16,68 \pm 4,29$ olarak saptandı ve gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Çalışmamızda tüm işçiler arasında bel ağrısı özrü değerlendirildiğinde, her üç grupta da Oswestry puanlarına göre bel ağrısına bağlı özrünün hafif şiddette olduğu ancak nakliyecilerde kazmacı yedeklerine göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bel ağrısının artmasıyla lumbal enduransın azalması arasında anlamlı bir negatif ilişki olduğu literatürde de gösterilmektedir (84,85,134). Bu çalışmada da her üç grupta lumbal enduransın azalması bu sonuçları desteklemektedir. Gelecekteki çalışmalarda da bu işçilerin çalışma pozisyonlarına göre ergonomik teknolojilerle desteklenip fiziksel uygunluklarının artırılması gerektiği düşünülmektedir.

Farklı işlerde çalışan işçilerde statik kas iskelet sistemi uygunluğunu kapsamlı değerlendiren çalışmalar bulunmaktadır (118–121,135–137). Bu

çalışmalarda birçok mesleki faktör ile kas iskelet semptomları arasında çok kuvvetli ilişkiler olduğunu gosteren kanıtlar bulunmaktadır. Olumsuz alışma koşulları, ağır kaldırma, vibrasyon, kötü postürler, statik çalışma postürleri ve tekrarlı ilişkili görevler işte otomasyon ve mekanizasyonun artmasına rağmen kas iskelet semptomlarında büyük artışlara yol açmaktadır (118–121,135–137). Bu semptomlar daha çok boyun, üst ekstremite ve bel ile ilgilidir (135).

Bel ağrısı doğası bakımından incelendiğinde yaş, genetik faktörler, meslek ve bireysel davranış faktörleri gibi birçok faktörden etkilenen bir durumdur. Literatürde bel ağrısının ağır iş yüküne bağlı olarak değişip değişmediğiyle ilgili tartışma sürerken özellikle ağırlık kaldırma, eğilme, dönme ve tüm vücut vibrasyonu içeren meslek gruplarında bel ağrısının arttığı belirtilmektedir. Yaşlanma, genetik faktörler ve kişisel davranışların kontrol edilmesinin mümkün olmaması ancak iş ile ilgili faktörlerin kontrol edilerek düzenlenebilmesi çalışanların bel ağrısı problemlerinin çözümündeki anahtar noktayı oluşturmaktadır (137). Çalışmamızda biz de kazmacı ustalar ve nakliyecilerde bel ağrısına bağlı özrün daha yüksek oranda meydana geldiğini, yine bu gruplarda yaralanma öyküsünün daha fazla olduğunu tespit ettik. Görüşmelerimizden elde ettiğimiz bilgilere göre bu bireylerin çalışma sırasında 20 kilograma kadar ulaşan ağırlıkları uzun süreler kaldırmaları ve üst ekstremitelerini tekrarlı kullanmalarının bel ağrısına bağlı özrü artırmış olabileceğini düşünmekteyiz ve bu sonuç şimdiye kadar yapılan çalışmaları (53,100,138,95,139) destekler niteliktedir.

Bununla birlikte araştırmalarda bahsedilen diğer bir problem bel ağrısını etkileyen çalışma pozisyonlarının halen açıklığa kavuşturulmamış olmasıdır (135,137,140,141). Omurganın aynı postürleri uzun süre sürdürmesi, kötü veya nötral olmayan postürler bel ağrısını artıran faktörler olabilir (140). Maden işçilerinin postürlerinin değerlendirildiği çalışmalar çok az olduğu gibi farklı çalışma pozisyonlarındaki postürün değerlendirildiği çalışmalara rastlanmamıştır. Araştırmamızda şimdiye kadar literatürde maden işçilerinde hatta ağır iş gören işçilerde NYPD'nin kullanılmadığını görmekteyiz. Postür değerlendirmesi manuel olarak, elektronik cihazlarla ve yazılımlar aracılığıyla yapılabilmektedir ancak belirlenmiş altın bir standart yoktur (142,143). Çalışanlarda postür, çalışanın bireysel

ve genetik özelliklerine bağlı olduğu gibi çalışırken kullanılan aletlere ve çalışma ortamına bağlı olarak da değişebilmektedir (61).

Çalışmamızda maden işçilerinin postürlerinin değerlendirilmesi için NYPD kullanıldı. Bu çalışma kazmacı ustalar, kazmacı yedekleri ve nakliyecilerden oluşan farklı çalışma pozisyonlarının maden işçilerinin postürlerini etkileyebileceğini gösteren ilk çalışmadır. Baş postürünün kazmacı yedeklerinde ve nakliye işçilerinde daha olumsuz etkilendiği gözlemlendi. Yine baş postürünü destekler şekilde posterior omuz, üst sırt ve boyun postürleri de kazmacı yedeklerinde daha kötü bulundu. Lateral omuz postür puanları açısından gruplar arasında bir fark gözlemlenmedi, postüral etkilenimin her üç grupta da orta düzeyde olduğu saptandı. Nakliyecilerin beklendiği gibi gövde postürleri kötü ve yaralanma sayıları daha fazla bulundu. İşçilerin boyun postürü puanlarının diğer bölge puanlarına göre daha düşük olması sürekli tekrarlayıcı boyun fleksiyon ve ekstansiyonun servikal bölgedeki dizilimi bozması sonucunda oluşmuş olabilir. Nakliyecilerde istatistiksel olmasa da gövde, bel ve boyun puanları diğer gruplara göre daha düşük olduğu gözlemlendi. Kazmacı ustaların bel, boyun ve posterior omuz puanları; kazmacı yedeklerinin ise bel, karın, üst sırt, posterior omuz ve boyun puanları diğer bölge puanlarına göre daha düşük bulundu. Ancak farklı görevlerde çalışan maden işçilerinin birçoğunda yaralanma hikayesi ve bel ağrısına bağlı özür bulunmaktaydı. Literatür de aynı şekilde çalışma postürleriyle yaralanma riski arasında kuvvetli bir ilişki olduğunu söylemektedir (118–121,135–137). Daha iyi kanıtların elde edilmesi için daha fazla sayıda maden işçisi üzerinde daha kapsamlı postür değerlendirmelerinin yapıldığı çalışmalara gereksinim bulunmaktadır.

Maden işçilerinin çalışma koşulları kendine özgü koşullardır. Maden işçisi dar mekanlarda ve değişik zemin şartlarında bozuk postürler kullanarak çalışmasını sürdürebilmektedir. Aynı zamanda maden işçisi bu şartlar altında ağır yükleri taşımak zorunda kalmaktadır. Tüm bu koşullar maden işçisinin hareketliliğini, stabilitesini ve dengesini etkilemekte, bel ağrısının oluşumu için zemin hazırlamaktadır (54). Maden işçiliği bel ağrısı yaşama sıklığının ve riskinin en fazla olduğu meslek gruplarından bir tanesidir. Xu ve ark. (100) 40 farklı meslek grubundaki işçilerin bel ağrısı probleminin yaptıkları işe ve sosyoekonomik durumlarına göre değişimini araştırmış, maden işçiliğinin bel ağrısı açısından en

riskli meslek gruplarından biri olduğu belirtilmiştir. Bu durumun oluşmasında maden işçilerinin ağır fiziksel çalışma şartlarının ve mevcut sosyoekonomik durumlarının iç içe girmiş örgüsünün neden olduğu öne sürülmüştür.

Maden işçilerinin yaptıkları görevler ile bel ağrısı arasındaki ilişkinin incelendiği bazı çalışmalar bulunmaktadır. Carlisle ve ark. (52) 231 maden işçisi üzerinde yaptıkları çalışmanın sonucunda madende çalışan işçilerin yaptıkları görevler ile yaşadıkları ağrı problemleri arasında bağlantı olduğunu ve bel ağrısının önemli bir işten ayrı kalma sebebi olduğunu belirtmişlerdir. Sarikaya ve ark. (144) yer altında çalışan maden işçilerinin yer üstünde çalışan işçilere oranla daha fazla bel ağrısı problemi yaşamakta olduğunu bildirmişler, anormal çalışma postürlerinde çalışmanın ve ağırlık kaldırmanın bunun sebebi olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Xu ve ark. da (138) yaptıkları çalışma sonucu yer altında çalışan maden işçilerinin yer üstünde çalışanlara göre daha fazla bel ağrısı problemiyle yüzleştiğini ve bel ağrısının artan yaşla, tekrarlayıcı hareketlerle, kötü çalışma postürleriyle, ağır fiziksel çalışmayla birlikte daha fazla görüldüğünü aktarmışlardır.

Bizim çalışmamızda da farklı görevlerde çalışan maden işçilerinin bel ağrıları incelenmiştir ancak çalışmaya dahil edilen maden işçilerinin tümü yeraltında çalışanlardan oluşmuştur. Yapılan çalışmalar yeraltında çalışan maden işçilerinin yerüstüne çalışan maden işçilerine göre daha fazla bel ağrısına maruz kaldıklarını belirtmektedir (144,138). Çalışmamız sonucunda nakliyecilerde ve kazmacı ustalarda bel ağrısı özü daha fazla çıkmıştır ve bu sonuç yer altında çalışan işçilerin bel ağrısı özü açısından kendi aralarında da farklılık gösterebileceğini ortaya koymaktadır. Literatürde daha fazla zorlayıcı ve uzun süreli postürlerin kullanılması, eğilme ve dönme hareketlerinin çok olması, yüksek miktarda ağırlıkların ergonomik açıdan uygun olmayan pozisyonlarda taşınması, bel kaslarına uzun süreli yüklenmenin bu bölgede metabolik artık ve toksinlerin birikmesine yol açarak bel kaslarını zayıflatması ve ligamentlerin aşırı yüklenmeye maruz kalarak hasarlanmasının bel ağrısının gelişimi üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir (144,135,137,138,145). Görüşmelerimiz sonucunda çalışma sırasında kazmacı ustaların ve nakliye işçilerinin bu risklere daha fazla maruz kaldığı tespit edildi. Bu işçilerde bel ağrısı özrünün artmasına bu risklerin sebep olduğunu düşünmekteyiz ve elde ettiğimiz bulgular daha önce yapılan çalışmaların sonuçlarıyla aynı doğrultudadır. Ancak maden işçilerine

çalışma analizi yapılarak, maden işçilerinin görevlerinin ve bu görevleri gerçekleştirmek için kullandıkları vücut mekaniklerinin bel ağrısına bağlı özrü nasıl etkilediği ayrıntılı bir şekilde saptanmalıdır.

Tüm vücut vibrasyonu vertebralarda deformasyona, dizilim bozukluklarına, disk yüksekliklerinde değişikliklere ve yapısal kemik hasarına yol açabilmekte, bunun sonucunda da bel ağrısı gelişebilmektedir (146). Çalışanlarda yapılan değerlendirmelerde tüm vücut vibrasyonunu da içine alan fiziksel yüklenmenin artmasıyla bel ağrısı şikayetlerinin arttığı belirlenmiştir (147–150). Maden işçiliğinde çalışma esnasında tüm vücut vibrasyonuna maruz kalan meslek gruplarından biridir ve maden işçisinin tüm vücut vibrasyonuna maruziyetinin artmasıyla bel ağrısı artmaktadır (53,139,68). Aynı zamanda maden işçisinin çalıştığı ortamın düşük sıcaklıkta olması ve çalışma esnasında kıyafetlerin ıslanması gibi çevresel faktörlerin de bel ağrısı gelişiminde rol oynamaktadır (139). Literatürde yaralanmalar ve bel ağrısıyla ilişkisi sıkça bahsedilen tüm vücut vibrasyonu maruziyetini çalışmayı yaptığımız maden işçilerinde değerlendiremememiz çalışmamızın bir limitasyonu olarak görülmektedir. Bununla beraber, kazmacı usta grubundaki işçilerin vibrasyona neden olan kazı aletlerini kullanmalarının spinal kolon ve bel bölgesindeki fiziksel yüklenmeyi artırarak daha fazla bel ağrısı problemi yaşamalarına sebep olabileceğini düşünmekteyiz. Değerlendirdiğimiz maden işçilerinin çalışma ortamının, kullandıkları ekipmanların ve giydikleri kıyafetler yüz yüze yapılan görüşmelerde sorgulandı. Ancak bütün bunların daha ayrıntılı olarak incelendiği çalışmalar yapılmalıdır. Bu sayede yer altında farklı görevlerde çalışan maden işçilerinde bel ağrısı ve yaralanma problemine yol açabilecek diğer unsurların da ayrıntılı olarak değerlendirilmesi sağlanabilir.

Yapılan çalışmaların bazıları maden işçilerinin lumbal ekstansör enduranslarının azaldıkça bel ağrılarının arttığını ortaya koymaktadır. Stewart ve ark. (84) yaş ortalaması 43 olan 88 maden işçisi üzerinde yaptıkları çalışmada işçilerin lumbal ekstansör enduransını Biering-Sorensen testi ile ölçmüşler ve ölçüm değerlerinin bel ağrısı geçmişi bulunanlarda bel ağrısı geçmişi bulunmayanlara göre daha düşük bulmuşlardır. Tekin ve ark. (85) ise yaptıkları çalışmada yaş ortalaması 37 olan 150 kömür madeni işçisinin lumbal ekstansör enduransını Biering-Sorensen testi ile ölçmüşler ve çıkan sonuçları Oswestry özürölülük indeksi puanlarıyla

karşılaştırmışlar ve bel ağrısının artmasıyla değerlerin azaldığını ortaya koymuşlardır. Ağrlık kaldırma, uzanma, uzun süre ayakta durma ve oluşan mikro travmaların lumbal ekstansör kaslarda oluşturduğu zayıflığın endurans puanlarını düşürebileceği öne sürülmüştür.

Biz de çalışmamıza katılan maden işçilerinin lumbal ekstansör enduranslarının azalmasıyla bel ağrısına bağlı özürlerinin arttığını saptadık. Aynı zamanda çalışmamıza katılan maden işçilerinin ortalama ITO test değerleri Ito ve ark. (104) tarafından sağlıklı erkekler için belirttikleri ortalama değer in altındaydı. Yapılan diğer çalışmalarda lumbal ekstansör enduransının değerlendirilmesi için Biering-Sorensen testi kullanılırken biz çalışmamızda ITO test protokolünü kullandık. ITO test protokolü de lumbal ekstansör enduransının değerlendirilmesinde kullanılan geçerliliği kanıtlanmış bir yöntemdir (104). Bu değerlendirmenin uygulanmasında Biering-Sorensen testinde olduğu gibi yatağa sabitleyici kemer kullanımının gerekmemesi ve uygulanmasının daha pratik olması çalışmamızda bu testi tercih etmemize neden olmuştur. Çıkan sonuçlara bakıldığında maden işçilerinin lumbal ekstansör enduransları ve bel ağrısı özrü arasındaki ilişkiyi göstermesi açısından ITO testinin Biering-Sorensen testini destekler nitelikte olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamızda maden işçilerini lumbal ekstansör enduransları açısından yer üstünde ve yer altında çalışanlar şeklinde değil literatüre yenilik katacak şekilde yer altında yaptıkları farklı görevlere göre değerlendirdik. Değerlendirdiğimiz maden işçisi grupları arasında lumbal ekstansör enduransı yönünden anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen nakliyat işçilerinin lumbal ekstansör enduransı değerlerinin diğer gruptaki işçilere göre daha olumsuz etkilendiği gözlemlenmiştir. Nakliyat işçilerinin çalışma esnasında daha fazla yük taşımalarının lumbal ekstansör kaslar üzerindeki mikrotravma etkisini artırmasının bu sonuca yol açmış olabileceği düşüncesindeyiz.

Sağlıkla ilgili yaşam kalitesi ve bel ağrısı arasındaki etkileşim literatürdeki çalışmalarda farklı meslek grupları üzerinde de incelenmiştir. Pozo-Cruz ve ark. (151) bel ağrısı problemi yaşayan sedanter ofis çalışanlarıyla aynı yaştaki sağlıklı kontrol grubunda yaptıkları çalışmada bel ağrısı yaşayan grubun fiziksel uygunluk değerlendirmeleri sonuçlarının ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesi puanlarının daha kötü bulunduğunu belirtmişlerdir. Horng ve ark. (152) bel ağrısının sağlıkla ilgili yaşam

kalitesi belirteçlerini olumsuz yönde etkilediğini ve bel ağrısının oluşumunda bireylerin fonksiyonel durumları ile psikolojik faktörlerinin fiziksel bozukluktan daha fazla belirleyici olduğunu bildirmişlerdir. Lamers ve ark. (153) ise bel ağrısıyla beraber oluşan sağlıkla ilgili yaşam kalitesindeki düşüşün üretim kaybına ve bireylerde işe devamsızlığa yol açtığını söylemişlerdir.

Bu çalışmaya katılan maden işçilerinin bel ağrılarının arttıkça sağlıkla ilgili yaşam kalitesi parametrelerinin de olumsuz yönde etkilendiği gösterildi. Carlisle ve ark. (52) uyku kalitesinin bel ağrısına bağlı olarak bozulduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda maden işçilerinde bel ağrısı probleminin artmasıyla uyku kalitesinin olumsuz olarak etkilendiğini ortaya konuldu. Ayrıca buna ek olarak maden işçilerinin enerji düzeyleri, emosyonel durumları, sosyal izolasyon durumları ve fiziksel aktivite bağımsızlıklarının da bel ağrısının varlığında olumsuz yönde etkilendiği saptandı. Widanarko ve ark. (95) madencilerin psikososyal etkilenimlerindeki artışın bel ağrısı problemini artırdığını belirtmişlerdir. Üretimi artırabilmek için çalışma koşullarının ağırlaştırılması ve işverenlerin işçinin psikososyal etkilenimiyle ilgili yeterli farkındalığının olmayışının ise maden işçilerinin psikososyal faktörlerindeki kötüleşme üzerinde önemli yer tuttuğu ifade edilmiştir. Çalışmamızda incelediğimiz maden işçileri, insan emeğine dayalı çalışmanın ağırlıkta olduğu Zonguldak madenlerinden birinde çalışıyorlardı. Bu ağır fiziksel şartlarda çalışmalarının sağlıkla ilgili yaşam kalitesi belirteçlerini olumsuz yönde etkileyebileceğini ancak bu etkilenimin ne kadar çalışma şartları ve diğer şartlar tarafından oluşturulduğunun anlaşılabilmesi için farklı çalışma şartlarına sahip maden işçilerinde de değerlendirmelerin yapılması gerektiğini düşünmekteyiz. Aynı zamanda maden işçilerinin psikososyal durumlarını daha ayrıntılı olarak ortaya koyan araştırmaların yapılması gerekmektedir.

Yapılan çalışmalar, çalışanlarda bel ağrısı probleminin sağlıkla ilgili yaşam kalitesini olumsuz etkileyen genel bir sorun olduğunu ortaya koymaktadır (52,151–153). Maden işçilerinde de benzer sonuçlara ulaşmamız maden işçilerinin verimli çalışabilmeleri için sadece fiziksel uygunluk durumlarının değil psikososyal durumlarının da önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Psikolojik faktörlerin bel ağrısı süreçlerinde ve üretim verimliliğinde çok önemli rol oynamasının (152,153) maden işçiliğinde de üzerinde durulması gereken bir konu olduğunu düşünüyoruz.

Bu açıdan bakıldığında bel ağrısı problemi yaşayan maden işçilerinin sadece fiziksel olarak değerlendirilmesinin yeterli olmayabileceği, bel ağrısıyla etkileşim halinde olan birçok psikososyal faktörün sağlıkla ilgili yaşam kalitesi göstergelerini olumsuz etkileyebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Sağlıkla ilgili yaşam kalitesini iyileştirebilecek tüm önlemlerin maden işçilerinde çok sıklıkla görülen bel ağrısı probleminin çözümü için önemli olacağını düşünmekteyiz.

Madencilik dünyanın en ağır işlerinden biridir ve oldukça fazla ağır fiziksel aktivite de gerektirdiği için (81) çalışmamızda işçilerin fiziksel aktivite miktarını da saptama gereksinimi duyduk. Maden işçisinin çalışma pozisyonuna göre fiziksel aktivite ve enerji harcama miktarındaki değişimi inceleyen az sayıda araştırma vardır. Dey ve ark. (82) yaptıkları çalışmada maden işçisinin vücut özelliklerinin ve yer altında farklı postürlerde çalışmanın enerji harcama miktarlarını değiştirdiğini söylemişlerdir. Maden işçisinin fiziksel aktivite miktarının artmasının iş yerindeki dikkatsizlikleri ve hataları artırabileceğini bu yüzden çalışma saatlerinin iyi ayarlanması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bunun için farklı görevlerdeki maden işçilerinin fiziksel aktivitelerinin belirlenmesiyle sağlık durumlarının ortaya konmasının işe uygunluklarının değerlendirilmesi için önemli olduğunu belirtmişlerdir. Kenny ve ark. (154) da yer altındaki değişik maden işlerinin her birinin farklı miktarlarda enerji harcaması gerektirdiğini ve işler içindeki aktivite şiddetinin de yapılan görevlere göre değiştiğini söylemişlerdir. Bilici ve ark. (81) ise yer altında görev yapan maden işçilerinin çalıştıkları farklı pozisyonlara göre hafif, orta ve şiddetli fiziksel aktivite yaptıklarını ayrıca maden işçisinin enerji gereksiniminin karşılanması için beslenmenin doğru şekilde yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Çalışmamızda, fiziksel aktivite şiddetinin değerlendirildiği fiziksel aktivite anketi sonuçlarına göre tüm işçilerin fiziksel olarak çok aktif oldukları saptandı. Ancak kazmacı ustaların şiddetli fiziksel aktivite miktarının diğer gruplardan daha yüksek olduğu görüldü. Bu sonucun görüşmelerde elde ettiğimiz bilgilere göre kazmacı ustaların kazma aktivitesi esnasında sürekli üst ekstremitte aktivitesi yapmaları ve ağır kazı aletlerini kaldırmalarıyla ilgili olduğunu düşünmekteyiz. Aynı zamanda, çalışma yaptıkları mekanın dar olması vücutlarını ergonomik olarak kullanmalarını engellemekte ve fiziksel aktivitenin daha zorlayıcı olmasına yol

açmaktaydı. Yaptığımız görüşmelerde kazmacı yedeklerinin kürekle kömür yükleme işlemini yaptıkları ifade edildi. Bu aktiviteyi yapmak için kazmacı yedekleri alt ve üst ekstremitelerle birlikte gövdelerini kullanarak ritmik hareketler yapmaktaydı. Bu nedenle kazmacı yedeklerinin günlük şiddetli fiziksel aktivite süresinin nakliyatçılardan fazla çıktığını düşünmekteyiz.

Bu çalışmada, yer altında çalışan maden işçilerinin yaptıkları görevlere göre fiziksel aktivite miktarlarının farklı olduğunu saptandı. Kazmacı ustaların daha fazla şiddetli fiziksel aktivite yaptıkları bulunurken nakliye işçilerinin daha fazla yürüme yaptıkları ortaya çıkmıştır. Bu açıdan bakıldığında çalışmamız da literatürle aynı şekilde (82,154) farklı yer altı görevlerinin farklı fiziksel aktivite ihtiyaçları gerektirdiğini ortaya çıkarmıştır. Nakliyecilerin daha fazla yürüme yapması aerobik kapasitelerinin daha fazla gelişmiş olabileceğini düşündürmektedir. Fiziksel aktivitenin iyi olması egzersiz kapasitesinin iyi olabileceğini düşündürebilir. Yapılan diğer bir çalışmadan (81) farklı olarak çalışmamıza dahil ettiğimiz tüm maden işçilerinin fiziksel olarak çok aktif olduklarını saptadık. Bu durumun maden içerisindeki çalışma alanları, madenin damar yapısı, kullanılan araç gereç ve maden içerisindeki mekanizasyon oranı gibi nedenlerle meydana gelebileceğini düşünmekteyiz. Farklı görevlerdeki fiziksel aktivite gereksinimlerinin değişik olmasının bu pozisyonlardaki işçi seçimi açısından da önemli olduğunu düşünmekteyiz. Çalışma pozisyonuna uygun işçilerin belirlenmesi sayesinde yorgunluğa bağlı dikkatsizlik gibi nedenlerle oluşabilecek yaralanmaların önüne geçilebileceği ayrıca daha verimli bir üretim sürecinin oluşabileceği fikrindeyiz.

Boş zamanlarda egzersiz ve spor niteliğinde yapılan fiziksel aktivite çalışan bireylerin psikolojik olarak daha iyi olmalarını ve çalışma veriminin artmasını sağlamaktadır (155). Bununla beraber fiziksel olarak daha aktif işlerde çalışan bireylerin depresyon ve anksiyete oranlarının daha düşük olduğu söylenmektedir (156). Maden işçiliğinin ise diğer mesleklerden daha farklı olarak düşünülmesi gerekmektedir. Çünkü maden işçisi diğer çalışanlardan çok daha zorlu koşullar altında çalışmakta, ağır fiziksel aktiviteleri uzun süreler boyunca ve vardiyalı şekilde yapmakta ve buna karşılık aldıkları ücretler yeterince tatminkar olmamaktadır. Bütün bunlar maden işçisinin yaşam kalitelerini azaltmakta ve anksiyete bulguları üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır (99).

Bu çalışmada, maden işçilerinin sağlıkla ilgili yaşam kalitelerini değerlendirildiğinde artan fiziksel aktivite miktarının maden işçisinin emosyonel reaksiyonları üzerinde olumsuz bir etki yarattığını saptadık. Bu sonucun literatürdeki diğer meslek gruplarındaki çalışma sonuçlarına göre (155,156) farklı çıkmasındaki sebebin yapılan fiziksel aktivitenin çok zorlu şartlar altında ve uzun süre yapılması (99) olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca yüksek şiddetli fiziksel aktivitenin artmasıyla uyku kalitesinin bozulduğu ve NSP fiziksel aktivite alt basamağındaki puanların kötüleşmesiyle uyku alt basamağındaki puanların da kötüleştiği gözlemlendi. Bu durum, maden işçisinin uyku kalitesiyle yaptığı fiziksel aktiviteler arasındaki bağlantıyı ortaya koymaktadır. Artan şiddetli fiziksel aktivite sonucu oluşan anksiyetenin uyku kalitesi üzerinde olumsuz bir etki yarattığı düşünülebilir. Maden işçilerinin çalışma saatlerinin ve vardiya sisteminin daha iyi bir şekilde planlanması, aldıkları ücretlerin iyileştirilmesi ve boş zaman aktiviteleri olarak egzersiz ve spora yönlendirilmeleri emosyonel durumları ve uykuları üzerinde olumlu etki yaratabilir. Böylece psikolojik faktörlerin yaralanma ihtimalini artırmasının önüne geçilip iş verimliliğinin artması sağlanabilir.

Düşmeler ve kaymalar nedeniyle iş yerinde oluşan morbidite ve mortalite durumlarının önemli sebeplerinden biridir (26,27). Maden işçisi, düzgün olmayan ve kaygan yüzeylerin bulunduğu dar bir çalışma alanında çoğu zaman yetersiz ışık ile çalışmaktadır ve bu durum maden işçilerinde düşme riski ile muskuloskeletal yaralanma oranının artmasına neden olmaktadır (26,28,145,68).

İş esnasında gerçekleştirilen görevler, çevresel faktörler, iş yükü ve iş esnasında kullanılan gövde hareketleri dengeyi bozucu etkiler yaratmaktadır. İşle ilgili risk faktörlerine vestibuler sistem, kas ve eklemlerdeki propriyoseptörler ve görme duyusunun verdiği cevaplar kadar çalışan kişinin tecrübesi de dengenin korunmasında önemlidir. Özellikle öne ve yukarı uzanmayı gerektiren çalışma pozisyonları denge kaybına en fazla yol açabilecek olan pozisyonlardır. Bu pozisyonlarda vücut dengesi bozulmadan çalışmak için mesleki tecrübe önemlidir (157). Çalışmamız, maden işçilerinin denge parametrelerinin ölçüldüğü ilk çalışma özelliğini taşımaktadır. Değerlendirilen kazmacı ustalar, daha dar mekanlarda ellerindeki kazı aletiyle farklı yönlerde uzanarak çalışmaktadırlar. Bahsedildiği gibi (157) bu pozisyon, postüral stabilitenin korunmasını oldukça zorlamaktadır. Kazmacı

ustaların lateral uzanma testi puanlarının nakliye işçilerine göre daha iyi çıkmış olmasının kazmacı ustaların yaptıkları iş bakımından dinamik denge reaksiyonlarının daha fazla gelişmesine bağlı olabileceğini (157) düşünmekteyiz. Aynı zamanda kazmacı ustaların yaptığı iş daha fazla postüral kontrol ihtiyacı duyduğundan bu pozisyonda çalışacak işçilerin daha deneyimli olanlardan seçilmesinin ve yer altındaki çalışmaya başlamadan simülasyon eğitimi tarzında eğitimlere tabi tutulmasının düşme ve yaralanma riskini azaltabileceği görüşündeyiz.

Yapılan işlerin, bireylerin dengeleri üzerindeki etkisini araştıran bazı araştırmalar bulunmaktadır. Antle ve ark. (158) yaptıkları çalışmada uzun süreli ayakta durarak tekrarlayıcı üst ekstremitte hareketlerini kullanan işçilerin mediolateral salınım miktarlarının arttığını, bu durumun alt ekstremitte kan akışı ve kas aktivitesindeki azalmaya bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca uzun süreli ayakta durmanın belden çok alt ekstremitte rahatsızlık yarattığını, bel rahatsızlığı ile postüral salınımlar arasında bir bağlantı olmadığını söylemişlerdir. Balasubramanian ve ark. (159) da statik postürlerin kullanıldığı işlerde çalışan bireylerde dinamik postürlerde çalışan bireylere göre daha fazla alt ekstremitte yorgunluğu geliştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada da kazmacı ustaların statik pozisyondaki mediolateral salınımları nakliye grubundaki işçilere göre daha fazla çıkmıştır. Nakliyeci ustaların daha fazla süreler yürümeleri ve kazmacı ustalara göre daha az sabit postürler kullanmaları, alt ekstremitte kan akışlarının ve kas aktivitelerinin daha iyi olmasını sağlayarak statik mediolateral dengelerinin daha iyi çıkmasını sağlamış olabilir (158,159). Bununla beraber, ileride yapılacak çalışmalarda farklı görevlerde çalışan maden işçilerinin alt ekstremitte yorgunluklarının değerlendirilmedi. Böylece alt ekstremitte yorgunluğunun statik mediolateral denge üzerindeki etkisi saptanabilir.

Bel ağrısının denge parametreleri üzerine olan etkileri de literatür tarafından incelenmiştir. Alexander ve ark. (160) bel ağrısı problemi çok şiddetli olmayan bireylerle hiç bel ağrısı olmayan bireylerin statik denge parametrelerini karşılaştırmış, bel ağrısı olan bireylerin statik pozisyonda daha fazla postüral salınımlar yaptığını gözlemlemiştir. Mientjes ve ark. (161) ise bel ağrısı olan bireylerin mediolateral yöndeki postüral salınımlarının arttığını ve bu bulgunun Oswestry özürülük indeksi sonuçlarıyla uyumlu olduğunu söylemişlerdir. Bu

çalışmaların aksine Lafond ve ark. (162) bel ağrısı problemi bulunan olguların postüral salınımlarının azaldığını öne sürmüşlerdir. Çalışmamızda diğer çalışmalarda olduğu gibi (160,161) bel ağrısı problemi bulunan maden işçilerinde mediolateral postüral salınımların arttığını saptadık. Bel ağrısının denge üzerine nasıl etkide bulunduğu tam olarak ortaya konulmuş olmamakla birlikte bel ağrısıyla beraber oluşan kas dengesizliği ve postüral kompanzasyonların postüral salınımların değişmesine sebep olduğu düşünülmektedir (160). Bu çalışmada, maden işçilerinin lumbal ekstansör kaslarının enduranslarının düşük çıkması ve endurans değerlerinin düşmesiyle bel ağrısı ömrünün artması bu düşünceyi destekler niteliktedir. Bu bilgilerin tamamından hareketle maden işçilerinin fiziksel uygunluk, bel ağrısı ve denge değerlerinin birbirini etkileyebilen bir döngü içerisinde yer aldığını düşünmekteyiz.

Yapılan çalışmalar, artan vücut yağ oranının ve kilonun denge üzerinde oldukça olumsuz bir etki yarattığını göstermektedir. Bu nedenle kilolu bireylerin düşme riskinin daha yüksek olduğu belirtilmektedir (163–168). Bireyin kilosunun artmasıyla vücut kütle merkezinin yerinin değişerek ayak bileğindeki tork değerlerini değiştirmesinin (167) veya bozulmuş plantar hassasiyetin (168) denge mekanizmalarında bozulmaya neden olabileceği ileri sürülmüştür. Çalışmamızda, maden işçilerinin VKİ değerlerinin artmasıyla dinamik mediolateral dengelerinin olumsuz yönde etkilendiğini saptadık. Bu sonuç, literatürdeki diğer çalışmaların (163–168) bulgularını desteklemektedir. Bundan dolayı, maden işçilerinde düşme riskinin azaltılması için kilo kontrolünün sağlanmasının önemli olduğunu düşünmekteyiz. Yer altındaki çalışma pozisyonu farkları da göz önünde bulundurulduğu takdirde, dengeyi yüksek oranda zorlayan aktiviteleri daha fazla yapan kazmacı ustaların kilo kontrolü açısından daha dikkatle izlenmesi gerektiği düşüncesindeyiz. Bununla birlikte ilerideki yaralanma risklerinin azaltılması adına, dengeye olan etkisinden dolayı kilo unsuruna işçi seçiminde dikkat edilmesi gerekmektedir.

Denge mekanizmaları üzerine önemli etkisi olan konulardan biri de kol hareketliliğidir. Dengenin sağlanması için alt ekstremitte hareketliliği gibi üst ekstremitte hareketliliği de önemlidir. Kol hareketlerinin etkin bir şekilde kullanılması, dengenin tekrar sağlanma süresini kısaltır ve denge sisteminin

başarısını artırır (169,170). Üst ekstremitte kaslarını da içeren dinamik germe protokollerinin postüral kontrol üzerinde olumlu etkisi bulunmaktadır (171). Yapılan bir çalışmada golf oyuncularının üst ekstremitte esnekliğinin geliştirilmesinin tek ayak üzerindeki dengelerini olumlu etkilediği bildirilmiştir (172). Bu çalışmada ise maden işçilerinin sırt kaşıma testlerinde daha kötü puanlar aldıklarında dinamik denge puanlarının olumsuz etkilendiğini gözlemlendi. Bu sonuca, azalmış üst ekstremitte esnekliği sonucunda dengeyi sağlayıcı kol hareketlerinin yeterince etkin bir şekilde kullanılamamasının neden olabileceğini düşünmekteyiz. Literatürde de önerildiği gibi üst ekstremitte kaslarına uygulanacak olan dinamik germe egzersizlerinin maden işçilerinin denge mekanizmalarının iyileşmesini sağlayarak düşme ve yaralanma riskini azaltabileceği fikrindeyiz (171).

Çalışan bireylere verilecek nöromusküler eğitim bu bireylerin postüral kontrollerinde gelişme sağlayarak düşme risklerini azaltabilir (173). Çalışmamızda farklı görevlerde çalışan maden işçileri arasında denge mekanizmaları açısından farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. Bu farklılıkların değerlendirilmesiyle oluşturulacak bir nöromusküler eğitim planı, maden işçilerinin postüral kontrol mekanizmalarını geliştirerek denge kaybına bağlı yaralanma olasılığını azaltabilir. Aynı zamanda, sportif aktivitelerin yapılması postüral salınımları azaltarak vücut dengesi üzerine olumlu yönde etkiler yapmaktadır (174). Çalışmamıza dahil ettiğimiz maden işçilerinin rekreasyonel veya sportif aktiviteler için fazla vakit ayıramadıklarını gözlemledik. Maden işçisi üzerindeki iş yükünün azaltılması ve sportif aktivitelere yönlendirilmesinin sağlanması vücut dengelerinin gelişimi üzerinde olumlu etki yaratabilir, böylece düşme ve yaralanma ihtimali azaltılabilir.

Yürüme; hareket, denge ve adaptasyonun birleşimiyle oluşan ve hareket etmek için yapılan düzenli ve ritmik hareket tekrarlarıdır. Farklı çevre şartları, giyilen kıyafetler ve ayakkabılar yürümede adaptasyon mekanizmasının oluşmasına neden olur (60,67). Maden işçilerinin yer altında yaptıkları farklı görevlerin yürüme parametreleri üzerinde etkisi bulunup bulunmadığını saptamak için yürüme değerlendirmesi yapıldı. Literatürde maden işçisinin yürüme parametrelerini bu açıdan değerlendiren başka bir çalışmaya rastlanmamıştır.

İş yüküne bağlı olarak çalışanların alt ekstremitelerinde dejeneratif değişiklikler meydana gelebilmektedir (175,176). Ayakta durarak ve yürüyerek

oldukça fazla vakit harcayan işçilerin alt ekstremitte sorunlarının belirlenmesi için yürüme biyomekaniklerinin ortaya konması oldukça önemlidir (176). Bununla beraber yürüme kinematikleriyle kayma ve düşme arasında bulunan ilişki yürüme değerlendirmesini gerekli kılmaktadır. Yürüme esnasında ayaklarda meydana gelen kuvvetler ve çalışanın iş çevresini doğru algılamadaki başarısı iş yerindeki düşmelerin ve yaralanmaların önemli belirteçlerindedir (177).

Literatürdeki bazı çalışmalar işçilerin ayakkabıları veya çalışma pozisyonlarının yürüme üzerindeki etkisini araştırmışlardır (178,179). Gaudreault ve ark. (178) dizlerde fleksiyona sebep olan işlerde çalışanların yürüme esnasındaki diz parametrelerinin dizlerini fleksiyona getirmeden çalışanlarınkine göre farklı olduğunu gözlemleyerek çalışma postürlerinin yürüme üzerinde etkisi olabileceğini ortaya koymuşlardır. Dobson ve ark. (179) yaptıkları çalışmada farklı ayakkabı tiplerinin maden işçisinin yürümesi esnasında alt ekstremitte kas aktivasyonlarında farklılık yarattığını belirtmişler ve farklı zeminlere göre üretilecek değişik ayakkabıların düşme ve yaralanma oranını azaltabileceğini öne sürmüşlerdir. Bu çalışmada, maden işçilerinin yürüme pedobarografik bir yürüme analizi cihazıyla değerlendirildi. Bu değerlendirme sonucunda yürümenin zaman-mekansal (temporo-spatial) parametreleri ölçülebilmektedir. Elde ettiğimiz sonuçlarda farklı görevlerde çalışan maden işçilerinin zaman-mekansal yürüme parametrelerinde değişikliğin olmadığı saptandı. Yürümenin sadece iş şartlarıyla değil, denge ve adaptasyon gibi mekanizmalarla da değişime uğrayabilen bir hareket dizisi olmasının (175,176) bu sonuç üzerinde etkili olabileceğini düşünmekteyiz. İleride yapılacak çalışmalarda, yürümeyi eklemlere ve kaslara özgü değerlendiren sistemler, yer altında yapılan farklı görevlere göre meydana gelebilecek yürüme değişikliklerinin gösterilmesi için kullanılacak alternatif yöntemler olabilir.

Rietdyk ve ark. (180) çalışanın yürüdüğü zemine adaptasyonunun yürüme parametrelerinde değişime sebep olabileceğini, mesleki tecrübenin artması ile bu adaptasyonlarda iyileşme sağlanarak takılma ve düşme olasılıklarının azalabileceğini söylemişlerdir. Tecrübesiz genç işçilerin bu adaptasyonu yeterince sağlayamadıklarından düşme risklerinin artabileceğini ifade etmişlerdir. Çalışmamızda farklı görevlerde çalışan maden işçisi grupları arasında yaş farkının bulunmaması ve aynı iş zemininde yürüme parametreleri açısından

farklılığın çıkmamasına neden olmuş olabilir. Çalışmanın aynı yaş aralığındaki bir kontrol grubunda tekrarlanmasıyla maden işçisi olanlar ve olmayanların yürüme parametreleri arasındaki farklılık değerlendirilebilir. Çalışmamız maden işçilerinin yürüme parametrelerini değerlendiren pilot bir çalışma niteliğindedir. Bu çalışmanın uzun takipler şeklinde yapılması ve farklı yaş aralığındaki madencilerin değerlendirilmesi mesleki tecrübenin yürüme üzerine olan etkisini ortaya çıkarabilir.

Yürüme simetrisinin değerlendirilmesiyle yürüme sırasındaki alt ekstremitelerin uyumu belirlenebilir. Alt ekstremitelerle ilgili patolojik durumların varlığı yürüme simetrisinin bozulmasına yol açabilir (25,69). Çalışmamız maden işçilerinin yürüme simetrisini inceleyen ilk çalışma niteliğindedir. Yer altında farklı görevlerde çalışan maden işçilerinin yürüme parametreleri arasında anlamlı fark çıkmamıştır. Ancak, nakliye grubundaki maden işçilerinin adım zamanı simetrisi değerleri, kazmacı yedeklerinden daha iyi sahip çıkmıştır. Bu sonuç, yürüme parametrelerine ek olarak yürüme simetrisinin de maden işçilerinde değerlendirilmesi gerektiğini düşündürmektedir. Nakliye işçilerinin maden içerisinde daha uzun süreler yürümeleriyle, adım zamanı simetrisini iyileştiren adaptasyon mekanizmaları daha fazla gelişmiş ve bundan dolayı da bu sonuç çıkmış olabilir. Ancak yürüme simetrisini etkileyebilen birçok mekanizmanın varlığı göz önünde bulundurulduğunda (25,69) bu sonuca neyin sebep olduğunun bulunması için daha ayrıntılı değerlendirmelerin yapılması gerektiğini düşünmekteyiz. Bu farklılığın iş koşullarıyla bağlantısının daha net ortaya konması için ayrıntılı iş analizleri yapılabilir. Yaş ve mesleki tecrübenin farklı olduğu gruplarda yapılacak yürüme simetrisi değerlendirmeleri yapılan işlerin maden işçisinin yürüme simetrisini nasıl etkilediğini gösterebilir.

5.1. Çalışmanın Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bilimine Katkıları ve Limitasyonları

Aynı yaş grubundan maden işçisi olmayan bireylerden oluşturulacak ve bir kontrol grubunun olmaması çalışmamızın bir limitasyonudur, ancak çalışmamızı maden işçisi olmayan bireylerde de yapmayı planlamaktayız. Değerlendirmelerimizi maden işçilerinin çalışma vardiyalarından önce yapmış olsak da çalışmanın yürütüldüğü dönemde maden işçileri çalışmaya devam etmekteydiler. Bundan dolayı,

yapılan işe bağlı yorgunluğun değerlendirmelerimiz üstündeki etkisi tam olarak ortadan kaldırılamadı. Maden ocağında sürekli sabah vardiyasında çalışmakta olan bir grup maden işçisi çalışmaya dahil edilemedi. Bu da çalışma grubumuzdaki sayının düşmesine sebep oldu. Yeraltındaki çalışma şartlarının zorlu olmasından dolayı maden işçilerinin çalışma şartları yerinde değerlendirilemedi. Aynı zamanda maden işçilerinin kullandıkları ekipmanların ve giydikleri kıyafet ve ayakkabılar da değerlendirilemedi. Yapılan değerlendirme sayısının fazla olması ve değerlendirme zamanının kısıtlı olması nedeniyle bireylerin aerobik endüranslarının değerlendirilememesi diğer bir limitasyondur.

Çalışma sayesinde maden işçilerinin bütüncül bir fizyoterapi anlayışıyla değerlendirilmesi sağlandı. Literatürde çoğu çalışmada yerüstü ve yeraltı şeklinde değerlendirilen maden işçilerinin yeraltında yaptıkları farklı görevlere göre ayrımının yapılması sağlanarak değerlendirildi. Maden işçilerinin yer altında yaptıkları farklı görevlere göre farklı bel ağrısı, fiziksel uygunluk, denge, yürüme, fiziksel aktivite ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesi durumlarına sahip oldukları tespit edildi.

Maden işçilerindeki bel ağrısı probleminin sağlıkla ilgili yaşam kalitesi değerlerinde olumsuz etkilenmeye sebep olduğu belirlendi. Bu sonuç; bel ağrısı problemi olan bir maden işçisinin bel hastası olarak değil, onun çalışma koşullarının ve psikososyal etkileniminin de göz önünde bulundurularak değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koydu.

Çalışmamızda kullandığımız denge ve yürüme değerlendirmeleri maden işçisinin yaşadığı problemlere daha geniş bir çerçeveden bakılmasını sağladı. Farklı görevlerde bulunan maden işçilerinde bazı parametreler açısından farklılıklar bulunması bu değerlendirmelerin daha uzun süreli takipler halinde yapılabileceğini veya farklı meslek grupları üzerinde de değerlendirmelerin uygulanabileceğini gösterdi.

Ülkemizde işçilerin çalışma verimliliğini ve yaşam kalitelerini artırmak ve işe bağlı oluşabilecek yaralanmaları en aza indirmek için fizyoterapistler olarak gerekli değerlendirilmelerin yapılıp, işçilerin fiziksel kuvvet ve endüranslarına uygun işlerde çalıştırılması ya da işçilerin çalıştıkları birimlerde vücutlarını yaralanmalara karşı koruyacak en ergonomik pozisyonları öğrenmelerini sağlamak görevlerimiz arasındadır. Bu nedenle sadece maden ocakları değil tüm iş yerlerinde fizyoterapist istihdam edilmesi gerekliliğinin önemini vurgulamak isteriz.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamız sonucunda ulaşılan sonuçlar ve öneriler aşağıda belirtilmiştir:

- Yer altında farklı görevlerde çalışan maden işçilerinin değişik şiddetlerde bel ağrısı özüne sahip oldukları tespit edildi.
- Maden işçilerinin lumbal ekstansör kas enduranslarının azaldıkça bel ağrısına bağlı özrün arttığı bulundu.
- Maden işçilerinin yaşadıkları bel ağrısı probleminin sağlıkla ilgili yaşam kalitesi bulgularını olumsuz yönde etkilediği ortaya koyuldu.
- İşçilerin bel ağrısına bağlı özürleri arttıkça dengelerinin olumsuz yönde etkilenecek düşme risklerini arttığı saptandı.
- Yer altında farklı görevlerde çalışan maden işçilerinin baş ve kalça postürlerinin değişik şekilde etkilendiği bulundu.
- Yer altında farklı görevlerde çalışan maden işçilerinin statik mediolateral denge parametrelerinin farklı olduğu gözlemlendi.
- VKİ ve omuz esnekliği gibi fiziksel uygunluk parametreleriyle denge arasında ilişkiler saptandı.
- Maden işçilerinin yürüme parametreleri arasında fark bulunmazken yürüme simetrisi değerleri arasında fark bulundu.
- Maden işçilerinin tamamı fiziksel olarak çok aktif çalıştıkları ancak yaptıkları fiziksel aktivitelerin oranlarında görevlere göre bir değişimin olduğu gözlemlendi.
- İşçilerde artan fiziksel aktivite miktarının uykuyu ve emosyonel reaksiyonları olumsuz yönde etkilediği belirlendi.
- Çıkan sonuçlar, farklı görevlerde çalışmakta olan maden işçilerinin farklı fiziksel yeterliliklere sahip olması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bundan dolayı maden işçilerinin işe alımlarında, iş yeri hekimleriyle beraber fizyoterapistlerin de madende çalışacak bireylerin risk analizlerinin oluşturulmasında katkı verebileceği düşünülmektedir.

- Madende çalışacak olan maden işçilerinin sadece fiziki muayene ile değil biyopsikososyal model göz önünde bulundurularak değerlendirilmesinin ve yeterliliklerinin saptanmasının hem iş yerindeki sakatlanmaların azaltılması hem de üretim veriminin artırılması için doğru bir yaklaşım olacağı düşünülmektedir.
- Maden işçilerinin fiziksel uygunluklarını artıracak egzersiz yaklaşımlarının belirlenerek uygulanması sağlanmalıdır.
- Maden işçilerinin çalışma analizlerinin yapılarak fiziksel uygunluklarını artıracak ergonomik çözümler üretilmelidir. Maden işçilerine düzenli aralıklarla verilecek ergonomi eğitimleri ile yanlış vücut mekaniklerinin kullanımının önüne geçilmeli ve yaralanma riski böylece azaltılmalıdır.
- Çalışmamız, denge değerlendirmesi adına pilot bir çalışma niteliği taşımaktadır. Dengeyi etkileyen faktörlerin çokluğu ve denge kontrol mekanizmasının karmaşıklığı göz önünde bulundurulduğunda bu konuyla ilgili daha fazla çalışmanın yapılması gerektiği ortaya çıkmaktadır.
- Gelecekte yapılacak çalışmalarda, yürüme simetrisinin üzerinde durulması gerekmektedir. Aynı zamanda yapılacak uzun süreli takipler ile iş yerinde yapılan hangi görevin bireyin yürümesini nasıl etkilediği ortaya konabilir.
- Maden ocağında maden işçisinin yaralanmasına sebep olabilecek ve çalışma verimini düşürebilecek riskler tespit edilerek maden ocağının fiziki şartları mümkün olduğunca iyileştirilmelidir.
- Maden işçilerinin kullandığı ekipmanlar ve kıyafetler değerlendirilerek maden işçisinin daha az enerji tüketimini sağlayacak ve yaralanmalarını en aza indirecek çözüm önerileri üretilmelidir.
- Maden işçileri ve diğer yüksek şiddetli aktivite yapan çalışanların boş zamanlarda fiziksel aktivite yapmalarının önündeki engeller kaldırılmalıdır. Bu bireyler boş zamanlarında yapabilecekleri düşük maliyetli ve kolay öğrenilebilen bisiklete binme, yürüme ve yüzme gibi sporlara teşvik edilmelidir. Bu sayede çalışanların hem psikolojik hem de fiziksel iyilik halleri geliştirilebilir ve kronik hastalık risklerinin önüne geçilebilir.

- Maden işletmesi sahipleri maden işçisinin psikososyal ve fiziksel etkilenimleri konusunda bilgilendirilmelidir. Bu sayede maden işletmesi sahiplerinin maden işçisinin çalışma koşullarına bağlı etkilenimlerini en aza indirmesi teşvik edilmelidir. Böylece hem maden işçisinin sağlığının daha iyi korunması ve yaralanma riskinin azalması hem de maden işletmesinin iş gücü kaybına engel olunarak iş veriminin artırılması ve maddi kayıplarının önüne geçilmesi sağlanabilir.



7. KAYNAKLAR

1. **Elibüyük M, Güler Y.** Türkiye Taş Kömürü Kurumu'nun Zonguldak İli Ekonomisine Etkisi. *ZfWT*, **2015**;7(1):137–59.
2. **Sarıkaya İ.** Kaza değil cinayet: Zonguldak taşkömürü havzasındaki taşeron ocaklarda işçi ölümleri. *Eğitim Bilim Toplum Derg*, **2013**;11(41):81–100.
3. **Müftüoğlu BG, Taniş B.** 21. Yüzyılda Zonguldak Maden İşletmelerinde Çalışma Hayatı: Bir Kesit-Tek Gerçek. *Çalışma ve Toplum*, **2010**;2:185–216.
4. **Arslanhan S, Cünedioğlu HE.** Madenlerde Yaşanan İş Kazaları ve Sonuçları Üzerine Bir Değerlendirme. TEPAV Değerlendirme Notu Temmuz 2010
5. **Govindu NK, Babski-Reeves K.** Effects of personal, psychosocial and occupational factors on low back pain severity in workers. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **2014**; 44(2): 335-41.
6. **Secer M, Nacar OA, Muradov MJ.** Nonspecific low back pain in a group of young adult men. *Turkish neurosurgery*, **2011**; 21(2): 135-9.
7. **Küçükdeveci AA, Tennant A, Elhan AH.** Validation of the Turkish version of the Roland-Morris Disability Questionnaire for use in low back pain. *Spine*, **2001**; 26(24): 2738-43.
8. **Tüzün C, Yorulmaz I, Cindaş A.** Low back pain and posture. *Clinical rheumatology*, **1999**; 18(4): 308-12.
9. **Baltacı G.** Fiziksel Uygunluk. In: Karaduman AA, Tunca Yılmaz Ö, eds. Fizyoterapi Rehabilitasyon Genel Fizyoterapi, Ankara: Pelikan Yayıncılık; **2016**: 159–74.
10. **Kyröläinen H, Santtila M, Nindl BC.** Physical fitness profiles of young men: Associations between physical fitness, obesity and health. *Sport Med*, **2010**; 40(11): 907–20.
11. **Erikssen G.** Physical fitness and changes in mortality: the survival of the fittest. *Sport Med*, **2001**; 31(8): 571–6.
12. **Faff J.** Physical activity, physical fitness, and longevity. *Biol Sport*, **2004**; 21(1): 3–24.
13. **Deuster PA, Silverman MN.** Physical fitness: a pathway to health and resilience. *US Army Med Dep J*, 2013; (October): 24.
14. **Silverman MN, Deuster PA.** Biological mechanisms underlying the role of physical fitness in health and resilience. *Interface Focus*, **2014**; 4: 20140040
15. **Cattuzzo MT, dos Santos Henrique R, Re AHN, de Oliveira IS, Melo BM, de Sousa Moura M, et al.** Motor competence and health related physical fitness in youth: A systematic review. *J Sci Med Sport*, **2016**; 19(2): 123–9.
16. **Torma-Krajewski J, Steiner L, Lewis P.** Implementation of an ergonomics process at a US surface coal mine. *International journal of industrial ergonomics*, **2007**; 37(2): 157-67.
17. **Otman AS, Köse N.** Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri, Ankara: Yücel Ofset Matbaacılık; **2008**.11-32, 36-42.
18. **Peters RH, Fotta B, Mallett LG.** The influence of seam height on lost-time injury and fatality rates at small underground bituminous coal mines. *Appl Occup Environ Hyg*, **2001**; 16(11): 1028–34.
19. **Moore SM, Pollard JP, Nelson ME.** Task-specific postures in low-seam underground coal mining. *Int J Ind Ergon*, **2012**; 42(2): 241–8.

20. **Horak FB.** Clinical measurement of postural control in adults. *Phys Ther*, **1987**; 67(12): 1881–5.
21. **Howe TE, Rochester L, Jackson A, Banks PMH, Blair VA.** Exercise for improving balance in older people. *Cochrane Database Syst Rev*, **2007**; (4).
22. **Piotrowski A, Cole J.** Clinical measures of balance and functional assessment in elderly persons. *Aust J Physiother*, **1994**; 40(3): 183–8.
23. **Yavuzer G, Eser F, Karakus D, Karaoglan B, Stam HJ.** The effects of balance training on gait late after stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*, **2006**; 20(11): 960–9.
24. **Verlinden VJA, van der Geest JN, Hoogendam YY, Hofman A, Breteler MMB, Ikram MA.** Gait patterns in a community-dwelling population aged 50 years and older. *Gait Posture*, **2013**; 37(4): 500–5.
25. **Sadeghi H, Allard P, Prince F, Labelle H.** Symmetry and limb dominance in able-bodied gait: A review. *Gait Posture*, **2000**; 12(1): 34–45.
26. **Merryweather A, Yoo B, Boswick D.** Gait Characteristics Associated with Trip-Induced Falls on Level and Sloped Irregular Surfaces. *Minerals*, **2011**; 1: 109–21.
27. **Fong DTP, Hong Y, Li JX.** Lower-extremity gait kinematics on slippery surfaces in construction worksites. *Med Sci Sports Exerc*, **2005**; 37(3): 447–54.
28. **Burgess-Limerick R, Straker L, Pollock C, Dennis G, Leveritt S, Johnson S.** Implementation of the Participative Ergonomics for Manual tasks (PERforM) programme at four Australian underground coal mines. *Int J Ind Ergon*, **2007**; 37(2): 145–55.
29. **Zengin Alpözgen A, Razak Özdinçler A.** Fiziksel Aktivite ve Koruyucu Etkileri: Derleme. *Sağlık Bilim ve Meslekleri Derg*, **2016**; 3(1): 66.
30. **Bulut S.** Sağlıkta sosyal bir belirleyici; fiziksel aktivite. *Türk Hij Den Biyol Derg*, **2013**; 70(4): 205–14.
31. **Miles L.** Physical activity and health. *Nutr Bull*, **2007**; 32: 314–63.
32. **Kucuker H.** Occupational fatalities among coal mine workers in Zonguldak, Turkey, 1994–2003. *Occup Med (Chic Ill)*, **2006**; 56(2): 144–6.
33. **Stevans JM, Saper RB.** Chapter 63 - Chronic Low Back Pain. 3rd Ed. Integrative Medicine. Elsevier Inc; **2012**: 588-598.
34. **Dixit R.** Low Back Pain. 9th Ed. Kelley's Textbook of Rheumatology. Elsevier Inc; **2013**: 665-682.
35. **Misulis KE.** Chapter 30: Lower Back and Lower Limb Pain. 6th Ed. Neurology in Clinical Practice. Elsevier Inc; **2012**: 349-360.
36. **Bottros MM, Cohen SP.** Lumbar Discogenic Pain and Diskography. Pract Manag Pain: Elsevier Ltd; **2014**: 885–914.
37. **Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R.** The Epidemiology of low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, **2010**; 24(6): 769–81.
38. **Tulder M Van, Koes B.** Chapter 49 - Low Back Pain. 6th Ed. Wall & Melzack's Textbook of Pain. Elsevier Ltd; **2010**: 682-683.
39. **Gardocki RJ, Park AL.** Chapter 42 - Lower Back Pain and Disorders of Intervertebral Discs. 12th Ed. Campbell's Operative Orthopaedics, Elsevier Inc; **2013**: 1897-1964.
40. **Lin M, Kea B.** Musculoskeletal Back Pain. Rosen's Emergency Medicine. Elsevier Inc; **2014**: 643-655.
41. **Malik K, Benzon HT.** Low Back Pain. 5th Edit. Practical Management of Pain. Elsevier Inc; **2014**: 312-327.

42. **Janwantanakul P, Sitthipornvorakul E, Paksaichol A.** Risk factors for the onset of nonspecific low back pain in office workers: A systematic review of prospective cohort studies. *J Manipulative Physiol Ther*, **2012**; 35(7): 568–77.
43. **Kent PM, Keating JL.** The epidemiology of low back pain in primary care. *Chiropr Osteopat*, **2005**; 13: 13.
44. **Schaafsma FG, Anema JR, van der Beek AJ.** Back pain: Prevention and management in the workplace. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, **2015**; 29(3): 483–94.
45. **Juniper M, Le TK, Mladi D.** The epidemiology, economic burden, and pharmacological treatment of chronic low back pain in France, Germany, Italy, Spain and the UK: a literature-based review. *Expert Opin Pharmacother*, **2009**; (10): 2581–92.
46. **Icagasioglu A, Yumusakhuyly Y, Ketenci A, Toraman NF, Kaymak Karatas G, Kuru O, et al.** Burden of Chronic Low Back Pain in the Turkish Population. *Türkiye Fiz Tip ve Rehabil Derg*, **2015**; 61(1): 58–64.
47. **Naidoo RN, Haq SA.** Occupational use syndromes. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, **2008**; 22(4): 677–91.
48. **Marras W.** Occupational low back disorder causation and control. *Ergonomics*, **2000**; 43(7): 880–902.
49. **Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R, Martocchio JJ, Harrison DA, et al.** The Epidemiology of low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, **2010**; 13(1): 769–81.
50. **Davis KG, Heaney C.** The relationship between psychosocial work characteristics and low back pain: underlying methodological issues. *Clin Biomech*, **2000**; 15(6): 389–406.
51. **Hoogendoorn WE, van Poppel MNM, Bongers PM, Koes BW, Bouter LM.** Systematic Review of Psychosocial Factors at Work and Private Life as Risk Factors for Back Pain. *Spine*, **2000**; 25(16): 2114–25.
52. **Carlisle KN, Parker AW.** Psychological Distress and Pain Reporting in Australian Coal Miners. *Saf Health Work*, **2014**; 5(4): 203–9.
53. **Bhattacharjee A, Bertrand J-P, Meyer J-P, Benamghar L, Otero Sierra C, Michaely J-P, et al.** Relationships of physical job tasks and living conditions with occupational injuries in coal miners. *Ind Health*, **2007**; 45: 352–8.
54. **Gallagher S.** Reducing low back pain and disability in mining. DHHS Publication: **2008**.
55. **Wickström G.** Effect of work on degenerative back disease. A review. *Scand J Work Environ Health*, **1978**; 4(1):1–12.
56. **Widanarko B, Legg S, Stevenson M, Devereux J, Jones G.** Prevalence of Low Back Symptoms and Its Consequences in Relation to Occupational Group. *Am J Ind Med*, **2013**; 58(56): 576–89.
57. **Solberg G.** Postural Disorders & Musculoskeletal Dysfunction. Diagnosis, prevention and treatment. Elsevier Inc, **2005**: 296.
58. **Deliagina TG, Zelenin P V, Beloozerova IN, Orlovsky GN.** Nervous mechanisms controlling body posture. *Physiol Behav*, **2007**; 92(1-2): 148–54.
59. **Allum JHJ, Bloem BR, Carpenter MG, Hulliger M, Hadders-Algra M.** Proprioceptive control of posture: A review of new concepts. *Gait Posture*, **1998**; 8(3): 214–42.
60. **Dale RB.** Clinical Gait Assessment. In: Physical Rehabilitation of the Injured Athlete 4th Ed. Elsevier Inc; **2012**: 464–79.
61. **Vieira ER, Kumar S.** Working Postures: A Literature Review. *J Occup Rehabil*, **2004**; 14(2): 143–59.

62. **Gallagher S.** Physical limitations and musculoskeletal complaints associated with work in unusual or restricted postures: A literature review. *J Safety Res*, 2005; 36(1): 51–61.
63. **Camicioli R, Nutt JG.** Gait and Balance. 3rd Ed. Textbook of Clinical Neurology: Olfactory Nerve. Elsevier Inc; **2007**: 327-342.
64. **Mohamed O, Craig D, Worden H, Ayyappa E.** Clinical Assessment of Gait 3rd Ed Orthotics and Prosthetics in Rehabilitation. Elsevier Inc; **2013**: 104-142.
65. **Liu a, Jones R, Nester C.** Foot and ankle biomechanic. 4th Ed. DeLee, Drez, and Miller's Orthopaedic Sports Medicine. Elsevier Inc; **2010**: 1313.
66. **Karol LA.** Gait Analysis. 5th Ed. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics: From the Texas Scottish Rite Hospital for Children. Elsevier Inc; 2014: 71-78
67. **Livanelioğlu A, Erden Z, Kerem Günel M.** Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon Teknikleri. 3. ed. Ankara: Ankamat Matbaacılık San. Ltd. Şti, **2011**: 99-101.
68. **McPhee B.** Ergonomics in mining. *Occup Med*, **2004**; 54(5): 297–303.
69. **Hsiao-Weckslar ET, Polk JD, Rosengren KS, Sosnoff JJ, Hong S.** A review of new analytic techniques for quantifying symmetry in locomotion. *Symmetry*, **2010**; 2(2): 1135–55.
70. **Sutherland D.** The development of mature gait. *Gait Posture*, **1997**; 6(2): 163–70
71. **Sadeghi H, Allard P, Duhaime M.** Functional gait asymmetry in able-bodied subjects. *Hum Mov Sci*, **1997**; 16(2-3): 243–58.
72. **Winter D.** Human balance and posture control during standing and walking. *Gait Posture*, **1995**; 3(4): 193–214.
73. **Allison LK, Fuller K.** Chapter 22: Balance and vestibular dysfunction. 6th Ed. Umphred's neurological rehabilitation. Elsevier Inc; **2013**: 653-709
74. **Leveau BF.** İnsan Hareketinde Biyomekanik Sağlık Profesyonelleri İçin Temeller ve İlerisi. Yakut Y, Ed. Ankara: Pelikan Yayıncılık, **2014**: 138-141.
75. **Massion J.** Postural control system. *Curr Opin Neurobiol*, **1994**; 4(6): 877–87.
76. **Bouisset S, Do MC.** Posture, dynamic stability, and voluntary movement. *Neurophysiol Clin*, **2008**; 38(6): 345–62.
77. **Massion J.** Postural control systems in developmental perspective. *Neurosci Biobehav Rev*, **1998**; 22(4): 465–72.
78. **Algun C.** Fizyoterapi ve Rehabilitasyon. 2nd ed. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, **2015**: 141-144.
79. **Karaduman AA, Aksu Yıldırım S, Tunca Yılmaz Ö.** İnme Sonrası Fizyoterapi ve Rehabilitasyon. Ankara: Pelikan Yayıncılık, **2013**: 21-23.
80. **Raine S, Meadows L, Lynch-Ellerington M.** Bobath Kavramı Nörolojik Rehabilitasyonda Teori ve Klinik Uygulama. Ankara: Pelikan Yayıncılık, **2012**: 28-33.
81. **Bilici S, Saglam F, Beyhan Y, Barut-Uyar B, Dikmen D, Goktas Z, et al.** Energy expenditure and nutritional status of coal miners: A cross-sectional study. *Arch Environ Occup Health*, **2015**; 8244:1–7.
82. **Dey NC, Samanta A, Saha R.** The pulse rate and energy expenditure profile of underground coal miners in India. *Trans Inst Min Metall Sect a-Mining Technol*, **2004**; 113(3): 137–41.
83. **Bookspan J.** Exercise , Conditioning , and Performance Training. 6th Ed. Wilderness Medicine. Elsevier Inc; **2012**: 1936-1951.
84. **Stewart M, Latimer J, Jamieson M.** Back extensor muscle endurance test scores in coal miners in Australia. *J Occup Rehabil*, **2003**; 13(2): 79–89.

85. **Tekin Y, Ortancil O, Ankarali H, Basaran A, Sarikaya S, Ozdolap S.** Biering-Sorensen test scores in coal miners. *Jt Bone Spine*, **2009**; 76(3): 281–5.
86. **Zahorska-Markiewicz B.** Environmental Health Nutritional status and physical fitness of Polish miners and steel workers. *Int Arch Occup Environ Health*, **1991**; 63: 129–32.
87. **Wilson JL, Walker G.** Chapter 88 - Writing an exercise prescription. In: Integrative Medicine 3rd. Elsevier Inc; **2012**: 806–13.
88. **Fogelholm M.** Physical activity, fitness and fatness: Relations to mortality, morbidity and disease risk factors. A systematic review. *Obes Rev*, **2010**; 11(3): 202–21.
89. **Eser E.** Sağlıkla İlgili Yaşam Kalitesinin Kavramsal Temelleri ve Ölümü. *Türk Nöroloji Derg*, **2014**; 20(1): 1–4.
90. **Kirkova J.** Measuring Quality of Life. 1st Ed. In: Declan W. Eds. Palliative Medicine, Philadelphia: Saunders Elsevier; **2009**: 341–52.
91. **Kanten S.** Çalışma Koşullarının Fiziksel – Psikolojik Sağlık Belirtileri ve İş Kazaları ile İlişkisi: Mermer Çalışanları Örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sos Bilim Enstitüsü Derg*, **2012**; 4(7): 155–67.
92. **Hillier D, Fewell F, Cann W, Shephard V.** Wellness at work: enhancing the quality of our working lives. *Int Rev Psychiatry*, **2005**; 17: 419–31.
93. **Baragaba B, Alghnam S, Bernacki EJ.** Work-Related Injuries and Health-Related Quality of Life Among US Workers: A Longitudinal Study of a Population-Based Sample. *J Occup Environ Med*, **2016**; 58(4): 385–90.
94. **Aasa U, Brulin C, Ängquist KA, Barnekow-Bergkvist M.** Work-related psychosocial factors, worry about work conditions and health complaints among female and male ambulance personnel. *Scand J Caring Sci*, **2005**; 19(3): 251–8.
95. **Widanarko B, Legg S, Devereux J, Stevenson M.** Interaction between physical and psychosocial work risk factors for low back symptoms and its consequences amongst Indonesian coal mining workers. *Appl Ergon*, **2015**; 46: 158–67.
96. **Castillo-Retamal M, Hinckson EA.** Measuring physical activity and sedentary behaviour at work: a review. *Work*, **2011**; 40(4): 345–57.
97. **Hildebrandt VH, Bongers PM, Dul J, van Dijk FJ, Kemper HC.** The relationship between leisure time, physical activities and musculoskeletal symptoms and disability in worker populations. *Int Arch Occup Environ Health*, **2000**; 73: 507–18.
98. **Schneider S, Becker S.** Prevalence of Physical Activity among the Working Population and Correlation with Work-Related Factors: Results from the First German National Health Survey. *J Occup Health*, **2005**; 47(5): 414–23.
99. **Liu L, Wang L, Chen J.** Prevalence and Associated Factors of Depressive Symptoms among Chinese Underground Coal Miners. *Biomed Res Int*, **2014**; 2014: 1–9.
100. **Xu Y, Bach E, Ørhede E.** Occupation and risk for the occurrence of low-back pain (LBP) in Danish employees. *Occup Med*, **1996**; 46(2): 131–6.
101. **Stark T, Walker B, Phillips JK, Fejer R, Beck R.** Hand-held dynamometry correlation with the gold standard isokinetic dynamometry: a systematic review. *PM&R*, **2011**; 3(5): 472–9.
102. **Shechtman O, Gestewitz L, Kimble C.** Reliability and validity of the DynEx dynamometer. *J Hand Ther*, **2005**; 18(3): 339–47.
103. **Mayorga-Vega D, Merino-Marban R, Viciano J.** Criterion-related validity of sit-and-reach tests for estimating hamstring and lumbar extensibility: A meta-analysis. *J Sports Sci Med*, **2014**; 13(1): 1.

104. **Ito T, Shirado O, Suzuki H, Takahashi M, Kaneda K, Strax TE.** Lumbar trunk muscle endurance testing: An inexpensive alternative to a machine for evaluation. *Arch Phys Med Rehabil*, **1996**; 77(1): 75–9.
105. **Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S.** Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol*, **1990**; 45(6): 192–7.
106. **Brauer S, Burns Y, Galley P.** Lateral reach: a clinical measure of medio-lateral postural stability. *Physiother Res Int*, **1999**; 4(2): 81–8.
107. **Rfidi RE, Jones CJ.** Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community-Residing Older Adults. *Journal of Ageing and Pyhsicak Activity*, **1999**; 7: 129-161.
108. **Schmitz R, Arnold B.** Intertester and intratester reliability of a dynamic balance protocol using the Biodex Stability System. *J Sport Rehabil*, **1998**; 7: 95–101.
109. **Giacomozzi C.** Appropriateness of plantar pressure measurement devices: A comparative technical assessment. *Gait Posture*, **2010**; 32(1): 141–4.
110. **Błazkiewicz M, Wiszomirska I, Wit A.** Comparison of four methods of calculating the symmetry of spatial-temporal parameters of gait. *Acta Bioeng Biomech*, **2014**;16(1): 29–35.
111. **McRoberts LB, Cloud RM, Black CM.** Evaluation of the New York Posture Rating Chart for Assessing Changes in Postural Alignment in a Garment Study. *Cloth Text Res J*, **2013**; 31 (2): 81–96.
112. **Yakut E, Düger T, Öksüz Ç, Yörükan S, Üreten K, Turan D, et al.** Validation of the Turkish Version of the Oswestry Disability Index for Patients With Low Back Pain. *Spine*, **2004**; 29(5): 581–5.
113. **Fairbank J, Davies J, Couper J, O'Brien J.** The Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire. *Physiotherapy*, **1980**; 66(8): 271–4.
114. **Küçükdeveci AA, McKenna SP, Kutlay S, Gürsel Y, Whalley D AT.** The development and psychometric assessment of the Turkish version of the Nottingham Health Profile. *Int J Rehabil Res*, **2000**; 23(1): 31–8.
115. **Öztürk M.** Üniversitede Eğitim-Öğretim Gören Öğrencilerde Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketinin Geçerliliği Ve Güvenirliliği Ve Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Belirlenmesi. Hacettepe Üniveristesi; **2005**.
116. **Schwab F, Lafage V, Patel A, Farcy J-P.** Sagittal plane considerations and the pelvis in the adult patient. *Spine*, **2009**; 34(17): 1828–33.
117. **Schwab F, Lafage V, Boyce R, Skalli W, Farcy J-P.** Gravity line analysis in adult volunteers: age-related correlation with spinal parameters, pelvic parameters, and foot position. *Spine*, **2006**; 31(25): E959–67.
118. **Anita AR, Yazdani A, Hayati KS, Adon MY.** Association between awkward posture and musculoskeletal disorders (MSD) among assembly line workers in an automotive industry. *Malaysian J Med Heal Sci*, **2014**; 10(1): 23–8.
119. **Bernard B.** Musculoskeletal disorders and workplace factors. Washington DC: DHHS (NIOSH) Publication, 1997: 7-11.
120. **Choobineh A, Tabatabaei SH, Mokhtarzadeh A, Alehi MS.** Musculoskeletal Problems among Workers of an Iranian Rubber Factory. *J Occup Health*, **2007**; 49: 418–423.
121. **Linton SJ, Kamwendo K.** Risk factors in the psychosocial work environment for neck and shoulder pain in secretaries. *J Occup Med*. **1989**; 31(7): 609–13.
122. **Ghosh AK, Bhattacharjee A.** Predictors of occupational injuries among coal miners: causal analysis. *Min Technol*, **2007**; 116(1): 16–24.

123. **Ghosh AK, Bhattacharjee A, Chau N.** Relationships of working conditions and individual characteristics to occupational injuries: A case-control study in coal miners. *J Occup Health*, **2004**; 46(6): 470–8.
124. **Hull BP, Leigh J, Driscoll TR, Mandryk J.** Factors associated with occupational injury severity in the New South Wales underground coal mining industry. *Saf Sci*, **1996**; 21(3): 191–204.
125. **Kalkowsky B, Kampmann B.** Physiological strain of miners at hot working places in German coal mines. *Ind Health*, **2006**; 44: 465–73.
126. **Morgan WJ, Harrop SN.** Hand injuries in south Wales coal miners. *Br J Ind Med*, **1985**; 42(12): 844–7.
127. **Palei SK, Karmakar NC, Reddy RSM.** Effects of demography and occupational traits on consequence of injury of underground coal miners. *IEEE Int Conf 'Industrial Eng Eng Manag IEEM-2014, Malaysia, Dec 9-12, 2014*; 1260–4.
128. **Brhel P, Homolka P, Kratochylíová J, Bartlova E.** Physical Fitness in Lignite Miners. *Industrial Health*, **1994**; 32: 179–82.
129. **Era P, Lyyra AL, Viitasalo JT, Heikkinen E.** Determinants of isometric muscle strength in men of different ages. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, **1992**; 64(1): 84–91.
130. **Nygård CH, Luopajarvi T, Cedercrutz G, Ilmarinen J.** Musculoskeletal capacity of employees aged 44 to 58 years in physical, mental and mixed types of work. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, **1987**; 56(5): 555–61.
131. **Sobolski JC, Kolesar JJ, Kornitzer MD, De Backer GG, Mikes Z, Dramaix MM, et al.** Physical fitness does not reflect physical activity patterns in middle-aged workers. *Medicine and science in sports and exercise*, **1988**; 1: 6–13.
132. **Torgen M, Punnett L, Alfredsson L, Kilbom A.** Physical capacity in relation to present and past physical load at work: A study of 484 men and women aged 41 to 58 years. *Am J Ind Med*, **1999**; 36(3): 388–400.
133. **Tammelin T, Näyhä S, Rintamäki H, Zitting P.** Occupational physical activity is related to physical fitness in young workers. *Med Sci Sports Exerc*, **2002**; 34(1): 158–65.
134. **O'Sullivan PB, Mitchell T, Bulich P, Waller R, Holte J.** The relationship between posture and back muscle endurance in industrial workers with flexion-related low back pain. *Man Ther*, **2006**; 11(4): 264–71.
135. **Chandra AM, Ghosh S, Iqbal R, Sadhu N.** A comparative assessment of the impact of different occupations on workers' static musculoskeletal fitness. *Int J Occup Saf Ergon*, **2007**; 13(3): 271–8.
136. **Costa-Black KM, Loisel P, Anema JR, Pransky G.** Back pain and work. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, **2010**; 24(2): 227–40.
137. **Snook SH.** Work-related low back pain: Secondary intervention. *J Electromyogr Kinesiol*, **2004**; 14(1): 153–60.
138. **Xu G, Pang D, Liu F, Pei D, Wang S, Li L.** Prevalence of low back pain and associated occupational factors among Chinese coal miners. *BMC Public Health*, **2012**; 12(1): 149.
139. **Skandfer M, Talykova L, Brenn T, Nilsson T, Vaktskjold A.** Low back pain among mineworkers in relation to driving, cold environment and ergonomics. *Ergonomics*. **2014**; 57(10): 1541–8.
140. **Body support in the office: sitting, seating, and low back pain.** Herman Miller Inc; **2002**.
141. **Ribeiro DC, Aldabe D, Abbott JH, Sole G, Milosavljevic S.** Dose-response relationship between work-related cumulative postural exposure and low back pain: A systematic review. *Ann Occup Hyg*, **2012**; 56(6): 684–96.

142. **Kesiktaş N, Özcan E.** Mesleki Kas İskelet Risklerinin Değerlendirilmesinde Güncel Teknikler ve Quick Exposure Check (QEC). *Türk Tabipleri Birliği Mesleki Sağlık ve Güvenlik Derg.* **2007**; (5): 33–8.
143. **Camelo EMP de F, Uchoa DM, Santos-Junior FF, De Vasconelos TB, Macena RHM.** Use of softwares for posture assessment□: integrative review. *Columna*, **2015**; 14(3): 230–5.
144. **Sarikaya S, Özdolap Ş, Gümüştaş Ş.** Low back pain and lumbar angles in Turkish coal miners. *American journal of industrial medicine*, **2007**; 50(2): 92-6.
145. **Gallagher S.** Reducing Low Back Pain and Disability in Mining. Pittsburgh, PA: Department of Health and Human Services; **2008**: 14-25.
146. **Waters T, Rauche C, Genaidy A, Rashed T.** A new framework for evaluating potential risk of back disorders due to whole body vibration and repeated mechanical shock. *Ergonomics*, **2007**; 50(3): 379–95.
147. **Burström L, Nilsson T, Wahlström J.** Whole-body vibration and the risk of low back pain and sciatica: a systematic review and meta-analysis. *Int Arch Occup Environ Health*, **2015**; 88(4): 403–18.
148. **Coenen P, Kingma I, Boot CRL, Twisk JWR, Bongers PM, Van Dieen JH.** Cumulative Low Back Load at Work as a Risk Factor of Low Back Pain: A Prospective Cohort Study. *J Occup Rehabil*, **2013**; 23(1): 11–8.
149. **Murtezani A, Ibraimi Z, Sllamniku S, Osmani T, Sherifi S.** Prevalence and risk factors for low back pain in industrial workers. *Folia Med*, **2010**; 53(3): 68–74.
150. **Miranda H, Viikari-Juntura E, Punnett L, Riihimäki H.** Occupational loading, health behavior and sleep disturbance as predictors of low-back pain. *Scand J Work Environ Heal*, **2008**; 34(6): 411–9.
151. **del Pozo-Cruz B, Gusi N, Adsuar JC, del Pozo-Cruz J, Parraca JA, Hernandez-Mocholí M.** Musculoskeletal fitness and health-related quality of life characteristics among sedentary office workers affected by sub-acute, non-specific low back pain: A cross-sectional study. *Physiother*, **2013**; 99(3): 194–200.
152. **Horng Y-S, Hwang Y-H, Wu H-C, Liang H-W, Mhe YJ, Twu F-C, et al.** Predicting health-related quality of life in patients with low back pain. *Spine*, **2005**; 30(5): 551–5.
153. **Lamers LM, Meerding WJ, Severens JL, Brouwer WBF.** The relationship between productivity and health-related quality of life: An empirical exploration in persons with low back pain. *Qual Life Res*, **2005**; 14(3): 805–13.
154. **Kenny GP, Vierula M, Maté J, Beaulieu F, Hardcastle SG, Reardon F.** A field evaluation of the physiological demands of miners in Canada’s deep mechanized mines. *J Occup Environ Hyg*, **2012**; 9(8): 491–501.
155. **Lindwall M, Gerber M, Jonsdottir IH, Börjesson M, Ahlborg G.** The relationships of change in physical activity with change in depression, anxiety, and burnout: A longitudinal study of Swedish healthcare workers. *Heal Psychol*, **2014**; 33(11): 1309–18.
156. **Kuwahara K, Honda T, Nakagawa T, Yamamoto S, Akter S, Hayashi T, et al.** Associations of leisure-time, occupational, and commuting physical activity with risk of depressive symptoms among Japanese workers: a cohort study. *Int J Behav Nutr Phys Act*, **2015**; 12(1): 119.
157. **Chiou S, Bhattacharya A, Lai C-F, Succop PA.** Effect of environmental and task risk factors on workers ’ perceived sense of postural sway and instability. *Occup Ergon*, **1998**; 1(2): 81–93.
158. **Antle DM, Cote JN.** Relationships between lower limb and trunk discomfort and vascular, muscular and kinetic outcomes during stationary standing work. *Gait Posture*, **2013**; 37(4): 615–9.

159. **Balasubramanian V, Adalarasu K, Regulapati R.** Comparing dynamic and stationary standing postures in an assembly task. *Int J Ind Ergon*, **2009**; 39(5): 649–54.
160. **Alexander KM, LaPier TL.** Differences in static balance and weight distribution between normal subjects and subjects with chronic unilateral low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther*, **1998**; 28(6): 378–83.
161. **Mientjes MI V, Frank JS.** Balance in chronic low back pain patients compared to healthy people under various conditions in upright standing. *Clin Biomech*, **1999**; 14(10): 710–6.
162. **Lafond D, Champagne A, Descarreaux M, Dubois J-D, Prado JM, Duarte M.** Postural control during prolonged standing in persons with chronic low back pain. *Gait Posture*, **2009**; 29(3): 421–7.
163. **Hue O, Simoneau M, Marcotte J, Berrigan F, Dore J, Marceau P, et al.** Body weight is a strong predictor of postural stability. *Gait Posture*, **2007**; 26(1): 32–8.
164. **Menegoni F, Galli M, Tacchini E, Vismara L, Cavigioli M, Capodaglio P.** Gender-specific effect of obesity on balance. *Obesity*, **2009**; 17(10): 1951–6.
165. **Meng H, O'Connor DP, Lee BC, Layne CS, Gorniak SL.** Effects of adiposity on postural control and cognition. *Gait Posture*, **2016**; 43: 31–7.
166. **Simoneau M, Teasdale N.** Balance control impairment in obese individuals is caused by larger balance motor commands variability. *Gait Posture*, **2015**; 41(1): 203–8.
167. **Corbeil P, Simoneau M.** Increased risk for falling associated with obesity: mathematical modeling of postural control. *Neural Syst*, **2001**; 9(2): 126–36.
168. **Wu X, Madigan ML.** Impaired plantar sensitivity among the obese is associated with increased postural sway. *Neurosci Lett*, **2014**; 583: 9–54.
169. **Cheng KB, Wang KM, Kuo SY.** Role of arm motion in feet-in-place balance recovery. *J Biomech*, **2015**; 48(12): 3155–62.
170. **Cheng KB, Huang YC, Kuo SY.** Effect of arm swing on single-step balance recovery. *Hum Mov Sci*, **2014**; 38: 173–84.
171. **Chatzopoulos D, Galazoulas C, Patikas D, Kotzamanidis C.** Acute effects of static and dynamic stretching on balance, agility, reaction time and movement time. *J Sport Sci Med*, **2014**; 13(2): 403–9.
172. **Phillips JG, Ogeil RP, Rogers D.** Strength, flexibility, and balance characteristics of highly proficient golfers. *J Strength Cond Res*, **2007**; 21(4): 1166–71.
173. **Faude O, Donath L, Bopp M, Hofmann S, Erlacher D, Zahner L.** Neuromuscular training in construction workers: a longitudinal controlled pilot study. *Int Arch Occup Environ Health*, **2014**; 88(6): 697–705.
174. **Kiers H, Van Dieen J, Dekkers H, Wittink H, Vanhees L.** A systematic review of the relationship between physical activities in sports or daily life and postural sway in upright stance. *Sport Med*, **2013**; 43(11): 1171–89.
175. **Bergenudd H, Lindgarde F, Nilson B.** Prevalence and Coincidence of Degenerative Changes of the Hands and Feet in Middle Age and Their Relationship to Occupational Work Load , Intelligence , and Social Background. *Clin Orthop Relat Res*, **1989**; (239): 306–10.
176. **D'Souza JC, Franzblau A, Werner RA.** Review of epidemiologic studies on occupational factors and lower extremity musculoskeletal and vascular disorders and symptoms. *J Occup Rehabil*, **2005**; 15(2): 129–65.
177. **Redfern MS, Cham R, Gielo-Perczak K, Grönqvist R, Hirvonen M, Lanshammar H, et al.** Biomechanics of slips. *Ergonomics*, **2001**; 44(13): 1138–66.

178. **Gaudreault N, Hagemester N, Poitras S, de Guise JA.** Comparison of knee gait kinematics of workers exposed to knee straining posture to those of non-knee straining workers. *Gait Posture*, **2013**; 38(2): 187–91.
179. **Dobson JA, Riddiford-Harland DL, Steele JR.** Effects of wearing gumboots and leather lace-up boots on lower limb muscle activity when walking on simulated underground coal mine surfaces. *Appl Ergon*, **2015**; 49: 34–40.
180. **Rietdyk S, McGlothlin JD, Knezovich MJ.** Work experience mitigated age-related differences in balance and mobility during surface accommodation. *Clin Biomech*, **2005**; 20(10): 1085–93.





8. EKLER

EK-1 (Etik Kurul Onam Formu)

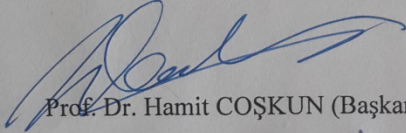


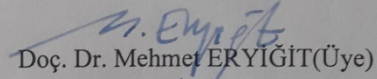
Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Arş. Gör. Kartal SELİCİ
Bülent Ecevit Üniversitesi
Zonguldak Sağlık Yüksekokulu
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü

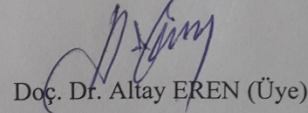
Sayın Arş. Gör. Kartal SELİCİ,

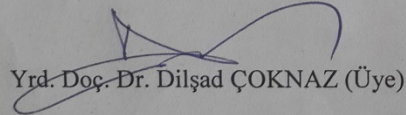
“Zonguldak’ta Özel Bir Kömür Maden İşletmesinde Farklı Görevlerde Çalışan İşçilerin Bel Ağrısı, Fiziksel Uygunluk, Postür, Denge, Yürüme ve Yaşam Kalitelerinin Karşılaştırılması” konulu araştırmanız ile ilgili olarak Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kuruluna yapmış olduğunuz başvuru (Protokol NO. 2015/110) Kurulumuzun 21.07.2015 tarihli ve 2015/110 toplantısında değerlendirilerek etik olarak uygun bulunmuştur. Bilgilerinize sunarız.

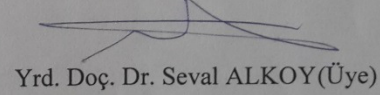

Prof. Dr. Hamit COŞKUN (Başkan)


Doç. Dr. Mehmet ERYİĞİT (Üye)

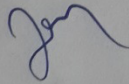

Doç. Dr. Mithat DURAK (Üye)


Doç. Dr. Altay EREN (Üye)


Yrd. Doç. Dr. Dilşad ÇOKNAZ (Üye)


Yrd. Doç. Dr. Seval ALKOY (Üye)

Av. Zuhale DEMİRCİ (Üye)



EK-2 (Aydınlatılmış Onam Formu)

GÖNÜLLÜ KATILIMCI BİLGİLENDİRME FORMU

Bu araştırma Fzt. Kartal SELİCİ tarafından, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kemal Demir Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yüksek Lisans Tezi olarak Yrd. Doç. Dr. Özlem Çınar ÖZDEMİR ve Doç. Dr. Zuhal KUNDURACILAR danışmanlığında yürütülmektedir.

İletişim Bilgileri: Tel: 0536 318 4930,

e-mail: kartalselici@hotmail.com

Bu araştırma projesine davet edilmektesiniz. Karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını anlamanız çok önemlidir. Lütfen biraz zaman ayırın ve aşağıdaki bilgileri dikkatlice okuyun, isterseniz başkalarıyla tartışın. Açık olmayan bir bölüm varsa ya da daha ayrıntılı bilgiye ihtiyaç duyarsanız bizi arayın. Araştırmaya katılıp katılmayacağınızı düşünün.

Bu araştırma kömür madeninde farklı görevlerde çalışan kömür madeni işçilerinin bel ağrısı, fiziksel uygunluk, postür, denge, yürüme ve yaşam kalitelerinin karşılaştırılması için planlanmıştır. Araştırmaya Zonguldak'ta faaliyet gösteren özel bir kömür işletmesi olan Akkurt Madencilik'te çalışan 120 kömür madeni işçisi alınacaktır. Araştırmada fiziksel uygunluğunuzun belirlenmesi için kas kuvveti ve vücut esnekliğini değerlendiren testler yapılacak, postürünüz (duruş) gözlemsel olarak değerlendirilecek, denge kapasitenizi belirlemek için denge aleti ile sabit ve hareketli dengenin ölçümü yapılacaktır. Yürüme parametrelerinizin belirlenmesi için bilgisayar destekli bir yürüme platformuyla yürüyüşünüz değerlendirilecektir. Günlük hayatınızda yaptığınız fiziksel aktivite tiplerini belirlemek için Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketinin Kısa Formunu doldurmanız istenecektir. Yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla Nottingham Sağlık Profili ve bel ağrısını değerlendirmek için Oswestry Özürlülük İndeksini doldurmanız istenecektir. Testlerin toplam süresi 15-30 dakika arasındadır.

Uygulama süresince değerlendirmeler için yardımınıza ihtiyaç duyulmaktadır. Sizinle birlikte 120 kişi daha bu değerlendirme programına dahil olacaktır.

Araştırmaya katılmak gönüllülük esasına dayanmaktadır. Uygulamanın istediğiniz anında diğer katılımcıları etkilemeden araştırmadan ayrılma isteğinizi araştırmacıya herhangi bir koşul ya da neden belirtmeden ifade edebilir ve ayrılabilirsiniz. Araştırmada size verilen konular veya uygulamalar dışında herhangi bir rahatsızlık hissettiğinizde araştırmayı bırakmanız da mümkündür. Bu konuda size olumsuz dönecek herhangi bir sorumluluğunuz yoktur.

Bu araştırmada sağlığınız açısından risk oluşturacak herhangi bir değerlendirme yöntemi kullanılmamaktadır. Araştırmaya katılmanızın sizin açınızdan herhangi bir dezavantajı bulunmamaktadır.

Araştırmayla çalışmaya katılan siz kömür madeni işçilerinin bel ağrısı, fiziksel uygunluk, postür, denge, yürüme ve yaşam kaliteleri arasında bir bağlantı olup

olmadığı tespit edilmeye çalışılacaktır. Ortaya çıkacak sonuçların literatürde kanıt dayalı veri oluşturulması, kömür madeni işçilerinin fiziksel durumlarının ve sağlıkla ilgili yaşam kalitelerinin belirlenmesi, gerekli ergonomik önerilerde bulunulması ve yapılacak fizyoterapi çalışmalarına yol göstermesi bakımından topluma ve bilime faydalı olacağı düşünülmektedir.

Bu araştırma bünyesinde size uygulanan testler ve için sizden ücret talep edilmeyecek ve bağlı bulunduğunuz SGK kurumundan ücret alınmayacaktır. Masraflar araştırmacılar tarafından karşılanacaktır. Sizden ek ücret talep edilmeyecektir.

Araştırmada ters giden herhangi bir durum olursa, araştırma sorumlusu tarafından danışmanlık verilecek olup, her türlü sorumluluk araştırmacıya aittir.

Formda araştırma süresince elde edilen tüm bilgiler ve kişisel detaylar gizli kalacak olup bilgiler kodlu olarak toplanacaktır. Sonuçlar bireyler olarak değil anonim numaralandırılmış havuz usulü değerlendirilip tek bir sonuç elde edilecektir.

Araştırma hakkında sonrasında bilgi almanız ve grup sonuçlarını görmeniz mümkündür. Araştırma sonunda, araştırma sonucuyla ilgili bilgi talep etmeniz durumunda sonuçlar sizinle paylaşılacaktır.

Araştırma sonuçları istatistiksel yöntemlerle analiz edilip işlenecek ve bunun sonucunda elde edilen bilgiler rapor edilip Tez jürisine sunulacaktır. Kabul görmesi halinde literatüre kazandırılacaktır.

Araştırma ile ilgili daha fazla bilgi ve sorular için:

Araştırma sorumlusu: Arş. Gör. Fzt. Kartal SELİCİ, Bülent Ecevit Üniversitesi Zonguldak Sağlık Yüksekokulu, Esenköy/Kozlu/ZONGULDAK Tel: 05363184930

Araştırma Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Özlem ÇINAR ÖZDEMİR – Abant İzzet Baysal Üniversitesi Kemal Demir Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu 05326062346, Gölköy Kampüsü, Bolu.

Araştırma ortak danışmanı: Doç. Dr. Zuhul KUNDURACILAR, Bülent Ecevit Üniversitesi Zonguldak Sağlık Yüksekokulu, Esenköy / Kozlu / ZONGULDAK Tel: 03722613343

Araştırmamıza ayırdığınız zaman ve göstermiş olduğunuz ilgiden dolayı teşekkür ederiz.

Araştırma koşullarını anladığımı ve araştırmaya gönüllü olarak katılmayı taahhüt ederim.

Ad-Soyad:

Tarih:

İmza:

EK-3 (Anket Soruları Formu)

Değerlendirme Formu

Adı-Soyadı:

Değerlendirme Tarihi:

Yaş:

Boy/Kilo:

Eğitim Durumu:

Çalıştığı Birim:

Dominant Üst Ekstremité:

Dominant Alt Ekstremité:

Sigara:

Alkol:

EK-4 (New York Postür Değerlendirmesi)

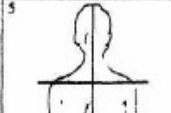
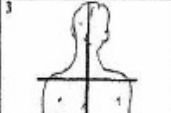
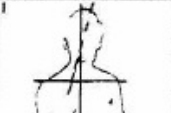
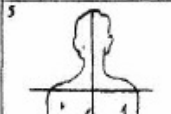


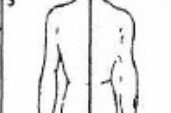
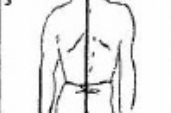
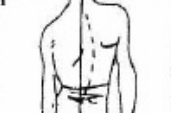
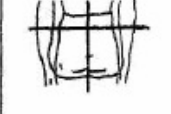








NEW YORK POSTÜR DEĞERLENDİRME TESTİ

Adı Soyadı:

TARİH:

Yaş:

Cins:

	5	3	1	1.	2.	3.
A	 <p>Baş dik gravite hattı direk merkezden geçiyor</p>	 <p>Baş hafifçe yana eğilmiş veya dönmüş</p>	 <p>Baş ileri derecede yana eğilmiş veya dönmüş</p>			
B	 <p>Omuzlar yere paralel</p>	 <p>Bir omuz diğerinden hafifçe yukarıda</p>	 <p>Bir omuz diğerinden ileri derecede yukarıda</p>			
C	 <p>Omurga düz</p>	 <p>Omurga hafif yana eğilmiş</p>	 <p>Omurga ileri derecede eğilmiş</p>			
D	 <p>Kalçalar yere paralel</p>	 <p>Bir kalça diğerinden hafifçe yukarıda</p>	 <p>Bir kalça ileri derecede diğerinden yukarıda</p>			
E	 <p>Ayaklar düz</p>	 <p>Ayaklar dışarıya dönmüş</p>	 <p>Ayaklar pronasyonda</p>			
F	 <p>Arkalar yüksek</p>	 <p>Arkalar hafif düşük</p>	 <p>Arkalar düşük düz taban</p>			
	5 normal	3 orta seviyede	1 ileri seviyede	Birinci sayfa toplamı		

EK-5 (Oswestry Özürlülük İndeksi)

Adı Soyadı:

Tarih:

Yaşı:

Lütfen her soruda bir kutucuğu işaretleyin...

1. Ağrı Şiddeti;

- Şu anda hiç ağrım yok.
- Şu anda ağrı çok hafif
- Şu anda ağrı orta şiddette
- Şu anda ağrı bir hayli şiddetli
- Şu anda ağrı çok şiddetli
- Şu anda ağrı düşünülebiyecek en kötü şiddette

2. Kişisel Bakım(yıkanma, giyinme vb.);

- Fazladan bir ağrı olmadan kendime bakabiliyorum.
- Kendime normal bakabiliyorum fakat çok ağırlı oluyor.
- Kendime bakmak ağırlı oluyor, yavaş ve dikkatli davranıyorum.
- Biraz yardıma ihtiyacım var fakat kişisel bakımımı çoğunlukla yapabiliyorum.
- Kişisel bakımla ilgili işlerin çoğunda her gün hergün yardıma ihtiyacım var.
- Giyiniyorum, güçlkle yıkanıyorum ve yatakta kalıyorum.

3. Ağırlık Kaldırma;

- Fazla ağrı çekmeden ağır yükleri kaldırabiliyorum.
- Ağır yükleri kaldırabiliyorum fakat bu bir hayli ğrı yapıyor.
- Ağrı, yerden ağır yükleri kaldırmamı engelliyor fakat uygun pozisyonda örneğin masa üzerine konduklarında kaldırabiliyorum.
- Ağrı, yerden ağır yükleri kaldırmamı engelliyor fakat hafif ve orta derecede ağırlıkları uygun biçimde konmuşlarsa kaldırabiliyorum.
- Ancak çok hafif ağırlıkları kaldırabiliyorum.
- Hiçbir şeyi kaldıramıyorum veya taşıyamıyorum.

4. Yürüme;

- Ağrı herhangi bir mesafeyi yürümemi engellemiyor.
- Ağrı bir buçuk kilometreden fazla yürümemi engelliyor.
- Ağrı 750metreden fazla yürümemi engelliyor.
- Ağrı 100metreden fazla yürümemi engelliyor.
- Ancak bir baston veya koltuk değneği kullanarak yürüyebiliyorum.
- Çoğu zaman yataktayım ve tuvalete yerde sürüklenerek gitmek zorundayım.

5. Oturma;

- Her türlü sandalyede istediğim kadar oturabiliyorum.
- Aıştığım sandalyede istediğim kadar oturabiliyorum.
- Ağrı bir saatten fazla oturmamı engelliyor.
- Ağrı yarım saatten fazla oturmamı engelliyor.
- Ağrı on dakikadan fazla oturmamı engelliyor.
- Ağrı oturmamı sürekli engelliyor.

6. Ayakta Durma;

- Fazla ağrı çekmeden istediğim kadar ayakta durabiliyorum
- İstedediğim kadar ayakta durabiliyorum fakat oldukça ağrı veriyor.
- Ağrım nedeniyle bir saatten fazla ayakta duramıyorum.
- Ağrım nedeniyle yarım saatten fazla ayakta duramıyorum.
- Ağrım nedeniyle 10 dakikadan fazla ayakta duramıyorum.
- Ağrı ayakta durmamı tümüyle engelliyor.

7. Uyku;

- Ağrı nedeniyle uyku hiç bölünmüyor.
- Ağrı nedeniyle uykum ara sıra bölünüyor.
- Ağrı nedeniyle 6 saatten az uyku uyuyorum.
- Ağrı nedeniyle 4 saatten az uyku uyuyorum.
- Ağrı nedeniyle 2 saatten az uyku uyuyorum.
- Ağrı uyumamı tümüyle engelliyor.

8. Cinsel Yaşam;

- Cinsel yaşamım normal ve fazla ağrıya neden olmuyor.
- Cinsel yaşamım normal fakat biraz ağrıya neden oluyor.
- Cinsel yaşamım hemen hemen normal fakat çok ağrılı.
- Cinsel yaşamım ağrıdan dolayı ciddi ölçüde kısıtlı.
- Cinsel yaşamım ağrıdan dolayı hemen hemen yok.
- Ağrı cinsel yaşamımı tümüyle engelliyor.

9. Sosyal Yaşam;

- Sosyal yaşamını normal ve fazladan bir ağrı çekmeme neden olmuyor.
- Sosyal yaşamım normal fakat ağrının şiddetini artırıyor.
- Fazla zorlayıcı olan spor gibi bedensel etkinlikler dışında ağrının sosyal yaşamında hiçbir önemli etkisi yok.
- Ağrı sosyal yaşamımı kısıtladı evden dışarı sık çıkamıyorum.
- Ağrı nedeniyle evimden çıkamıyorum.
- Hiç sosyal yaşamım yok.

10. Gezi;

- Ağrım olmadan gezip tozabiliyorum ve yolculuk yapabiliyorum.
- Her yere gezi yapabilirim fakat bu bana bir hayli ağrı veriyor.
- Ağrım fazla fakat iki saatin üzerindeki gezileri yapabiliyorum.
- Ağrı bir saatin altındaki seyahatleri yapmamı engelliyor.
- Ağrı 30 dakika altındaki gerekli kısa gezileri yapmamı engelliyor.
- Ağrı tedaviye gidip gelmek dışında gezi yapmamı engelliyor

EK-6 (Nottingham Sağlık Profili)

[NOTTINGHAM SAĞLIK PROFİLİ

A ŞAĞIDA İNŞANLARIN GÜNLÜK YAŞANTILARINDA KARŞILAŞABİLECEĞİ BAZI SORUNLARDAN BAHSEDİLMEKTEDİR. HER BİR SORUNUN SİZDE MEVCUT OLUP OLMADIĞINI DÜŞÜNÜN, OLANLARA EVET, OLMAYANLARA HAYIR CEVABINI VERİN

	EVET	HAYIR
Kendimi sürekli yorgun hissediyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geceleri ağrım oluyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Her şey moralimi bozuyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dayanılmaz şiddette ağrım var	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uyuyabilmek için ilaç alıyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Artık eğlenmeyi unuttum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kendimi çok sinirli hissediyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hareket etmek, pozisyon değiştirmek bana ağrı veriyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kendimi yalnız hissediyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sadece ev içinde yürüyebiliyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
One eğilmek benim için zor oluyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En basit işler için bile çaba göstermem gerekiyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sabahları çok erken saatte uyanıyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hiç yürüyemiyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
İnsanlarla ilişki kurmakta zorlanıyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Günler geçmek bilmiyormuş gibi geliyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Merdiven inip çıkmakta zorlanıyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bazı şeylere, yerlere uzanmak, yetişmek zor oluyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yürürken ağrım oluyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bugünlerde çok kolay öfkeleniveriyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bana yakın hiç kimse yokmuş gibi hissediyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geceleri çoğunlukla uyanık oluyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	EVET	HAYIR
Bazen kontrolümü kaybediyormuş gibi hissediyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ayakta durunca ağrım oluyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kendi kendime giyinmek zor oluyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Çabucak yoruluyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uzun süre ayakta durmak bana zor geliyor (örneğin mutfakta veya otobüs beklerken gibi)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sürekli ağrım oluyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uykuya dalabilmek için uzun süre bekliyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Çevremdeki insanlara yük oluyormuşum gibi geliyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geceleri endişelerim yüzünden uyuyamıyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hayat yaşamaya değmez gibi geliyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gece uykularım çok kötü	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
İnsanlarla geçinmek bana zor geliyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dışarıda yürümek için yardıma ihtiyacım var (örneğin baston veya bir kişi gibi)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Merdiven inip çıkarken ağrım oluyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sabahları moralim bozuk ve keyifsiz uyanıyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otururken ağrım oluyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

EK-7 (Fiziksel Aktivite Anketi)

ULUSLAR ARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ (KISA FORM)

İnsanların günlük hayatlarının bir parçası olarak yaptıkları fiziksel aktivite tiplerini bulmayla ilgileniyoruz. Sorular son 7 gün içerisinde fiziksel olarak harcanan zamanla ilgili olarak sorulacaktır. Lütfen yaptığınız aktiviteleri düşünün; işte, evde, bir yerden bir yere giderken, boş zamanlarınızda yaptığınız spor, egzersiz veya eğlence aktiviteleri.

Son 7 günde yaptığınız şiddetli aktiviteleri düşünün. Şiddetli fiziksel aktiviteler zor fiziksel efor yapıldığını ve nefes almanın normalden çok daha fazla olduğu aktiviteleri ifade eder. Sadece herhangi bir zamanda en az 10 dakika yaptığınız bu aktiviteleri düşünün.

1. Geçen 7 gün içerisinde kaç gün ağır kaldırma, kazma, aerobik, basketbol, futbol veya hızlı bisiklet çevirme gibi şiddetli fiziksel aktivitelerden yaptınız?

Haftada ___ gün

Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. → (3.soruya gidin.)

2. Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim

Geçen 7 günde yaptığınız orta dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün. Orta dereceli aktivite orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir. Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığınız fiziksel aktiviteleri düşünün.

3. Geçen 7 gtn içerisinde kaç gtn hafif ytk taşıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya çiftler tenis oyunu gibi orta dereceli fiziksel aktivitelerden yaptınız? Ytrtme hariç.

Haftada ___ gtn

Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. → (5.soruya gidin.)

4. Bu gtnlerin birinde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

Gtnde ___ saat

Gtnde ___ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim

Geçen 7 gtnde ytrtuyerek geçirdiğiniz zamanı dtşttün. Bu işyerinde, evde, bir yerden bir yere ulaşım amacıyla veya sadece dinlenme, spor, egzersiz veya hobi amacıyla yaptığınız ytrtuyüş olabilir.

5. Geçen 7 gtn,bir seferde en az 10 dakika ytrtdüğünüz gtn sayısı kaçtır?

Haftada ___ gtn

Ytrtmedim. → (7.soruya gidin.)

6. Bu gtnlerden birinde ytrtuyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Gtnde ___ saat

Gtnde ___ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim

9. ÖZGEÇMİŞ

Kartal SELİCİ 28.09.1990 tarihinde Zonguldak'ta doğdu. İlkokul ve liseyi Zonguldak'ta tamamladı. 2008 yılında girdiği Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümünden 2012'de mezun oldu. 2012-2015 yılları arasında Zonguldak'ta özel eğitim ve rehabilitasyon merkezlerinde fizyoterapist olarak çalıştı. Nisan 2015'ten beri Bülent Ecevit Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümünde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nde 2013 yılında yüksek lisans eğitimine başladı. 2013 yılından beri yüksek lisans eğitimine devam ediyor.