

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YAŞLILAR İÇİN TASARIM: EL KULLANIMINDA FİZİKSEL GÜÇ ENGELİ
ÜZERİNE ERGONOMİK BİR ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İpengöl HOSSEİN ZADEH SARABI

Endüstri Ürünleri Tasarımı Anabilim Dalı

Endüstri Ürünleri Tasarımı Programı

EKİM 2013

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YAŞLILAR İÇİN TASARIM: EL KULLANIMINDA FİZİKSEL GÜÇ ENGELİ
ÜZERİNE ERGONOMİK BİR ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İpengol HOSSEİN ZADEH SARABI
(502091922)**

Endüstri Ürünleri Tasarımı Anabilim Dalı

Endüstri Ürünleri Tasarımı Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Seçil ŞATIR

EKİM 2013

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 502091922 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **İpengol HOSSEİN ZADEH SARABİ**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “**YAŞLILAR İÇİN TASARIM: EL KULLANIMINDA FİZİKSEL GÜÇ ENGELİ ÜZERİNE ERGONOMİK BİR ARAŞTIRMA**” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Seçil ŞATIR**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Yalçın ÖZEL**
Marmara Üniversitesi

Doç. Dr. Çiğdem KAYA
İstanbul Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi : **13 Eylül 2013**
Savunma Tarihi : **8 Ekim 2013**

Anneme, Babama ve Kardeşime,

ÖNSÖZ

Bana kendisiyle çalışma imkânı veren, derin tecrübesi ve özverisi ile tez çalışmamın her aşamada katkıda bulunarak yolumu bulmama yardımcı olan değerli hocama, Prof. Dr. Seçil ŞATIR' a sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Sayın Prof. Dr. Yalçın ÖZEL'e (Marmara Üniversitesi) olumlu ve destekleyici akademisyen kişiliği ile tez çalışmamda katkıda bulundukları için teşekkür ederim. Sayın Doc. Dr. Çiğdem Kaya'nın (İTÜ) özlü eleştirileri ve yorumları ile tez çalışmamda katkıda bulundukları için teşekkür ederim.

Maddi, manevi desteğini esirgemeyen babama, her zaman yanımda olana anneme ve hayatımın her dönemimde en yakın dostum olan kardeşime teşekkürlerimi ve sevgilerimi sunarım.

Bana tez sürecimde motivasyonumu yüksek tutmaya yardımcı olan ve her zaman yanımda olan arkadaşlarım, Güllü KANGAL'a, Zeynep EKİT'e ve Muhammed YUSUFZADEH'e teşekkür sunarım.

Tez çalışma sürecimde değerli zamanını ayıran Uzman Dr. Sema Öztürk, Doc. Dr. Mehmet Kadir Ekit, Dr. Onur Ceyhan ve Dr. Amir Farzad Nehzati Maleki ve heykeltraş Murat VELİ'ye teşekkürlerimi sunarım.

KASEV müdürüne, çalışmalarına ve gönüllü katılımcılarına, tez sürecinin önemli bölümünde bana yardımcı oldukları ve araştırmamı kurumlarında gerçekleştirme imkanı verdikleri için teşekkürlerimi sunarım.

Eylül 2013

İpengol Hossein Zadeh Sarabi
(Makine Mühendisi)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
KISALTMALAR.....	xi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xv
ÖZET.....	xix
SUMMARY.....	xxi
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı.....	1
1.2 Araştırma Yönteminin Özeti.....	2
2. EL İLE “TUTMA-KAVRAMA-DOKUNMA (HAPTİC)”NİN LİTERATUR	
ARAŞTIRMASI	5
2.1 Tutma-Kavrama-Dokunma (Haptic) nın Kökeni	5
2.2 El Kullanımında Tutma Kavramaya Yönelik Ürün Tasarım Örnekleri	6
2.3 El İle Tutma-Kavrama-Dokunma Tanımı.....	18
2.4 Dokunma Duyusu Olarak Tutma-Kavrama-Dokunma Ve Diğer Duyularla	
İlişkisi.....	22
2.5 Tutma-Kavrama-Dokunma İle İlişkili Kavramlar.....	32
2.5.1 Tutma-kavrama-dokunma geribeslemesi.....	32
2.5.2 Tutma-kavrama-dokunma arayüzü.....	34
2.5.2.1 Eldeki reseptörler.....	35
2.5.2.2 El ve el mekaniği	38
2.6 Ergonomi Bilgisi Olarak Tutma-Kavrama-Dokunma Özellikleri.....	40
2.6.1 Fiziksel algı olarak tutma-kavrama-dokunma.....	40
2.6.2 Zihinsel algı kavramı ve tutma-kavrama-dokunma ile ilişkisi.....	44
2.7 Tutma-Kavrama-Dokunma Özellikleri Ve Farklılıkları.....	44
2.7.1 Nesne özelliklerine bağlı tutma kavrama.....	49
2.7.2 Birey özelliklerine bağlı tutma kavrama.....	49
2.7.2.1 Sosyokültürel tutma-kavrama-dokunma etmenleri	50
2.7.2.2 Bireysel ya da özelleşmiş tutma-kavrama-dokunma farklılıkları	
(çocuklar, yaşlılar, engelliler)	51
2.7.3 Tutma-kavrama-dokunmada yanlış kullanımın verdiği zararlar	52
2.7.3.1 Tutma-kavrama-dokunma duyusunun kaybedilmesi.....	52
2.7.3.2 Algı yanılsamasına bağlı olarak tutma-kavrama-dokunmada	
yanılsama	53
2.8 Tutma-Kavrama-Dokunmanın Kullanım Alanları	55
2.8.1 İnsan bağlantılı tutma-kavrama-dokunma	56
2.8.2 Makineye bağlı tutma-kavrama-dokunma	56
2.8.3 Bilgisayara bağlı tutma-kavrama-dokunma	56

3. YAŞLILAR VE İLERİ YAŞLILAR DA EL KULLANIMINA YÖNELİK	
TEMEL ÖZELLİKLER.....	59
3.1 Yaşlılar ve İleri Yaşlılarda Fiziksel Yaşlanma Olgusu	59
3.2 Yaşlılar ve İleri Yaşlılarda Ruhsal Yaşlanma Olgusu.....	60
3.3 Yaşlılar ve İleri Yaşlılara Yönelik Tutma-Kavrama-Dokunma Konulu Ürün	
Tasarım Örnekleri	61
3.3.1 Yaşlılar için ürün tasarımı örnekleri	61
4. EI KULLANIMINI ETKİLEYEN HASTALIKLAR İÇİN UZMAN	
DOKTORLARLA GÖRÜŞME.....	75
5. EL KULLANIMINDA FİZİKSEL GÜÇ ARAŞTIRMASININ YÖNTEMİ	
VE SÜRECİ	83
5.1 Kullanıcı Deneyimi Araştırması	86
5.2 Kullanımda Var Olan Tutma-Kavrama-Dokunma Nesnelerinin Saptanması ..	87
5.3 Pilot Çalışma İçin Nesnelerin Tutma-Kavrama-Dokunma Sınıflandırılmasına	
Göre Fotoğraflarla Saptanması	87
5.4 Görüşmelerin Belgelenmesi: Katılımcı Profili	91
5.4.1 Seçilmiş günlük kullanım nesneleri ile katılımcıların el deneyimi.....	99
5.5 Görüşme ve Gözlem Sonrasında Kullanıcı Deneyimlerinin İçerik Analiz	
Yöntemleri İle Değerlendirilmesi	108
5.5.1 Temas kavrama kapsamında içerik analizleri değerlendirmesi	114
5.5.2 Hassas kavrama kapsamında içerik analizleri değerlendirmesi.....	123
5.5.3 Güçlü kavrama kapsamında içerik analizleri değerlendirmesi.....	147
6. EL KULLANIMINDA FİZİKSEL GÜÇ BAĞLAMINDA KULLANICI	
DENEYİMİ ARAŞTIRMASI BULGULARI.....	159
6.1 Temas Kavramada Bulgular	160
6.2 Hassas Kavramada Bulgular	160
6.2 Güçlü Kavramada Bulgular	163
7. SONUÇ.....	167
KAYNAKLAR.....	177
KAVRAMLAR LİSTESİ	187
EKLER	191
ÖZGEÇMİŞ.....	197

KISALTMALAR

DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
İECMM	: İstanbul El Cerrahisi ve Mikrocerrahi Merkezi
KASEV	: Kadıköy Sağlık Eğitim Merkezi Vakfı
TÜİK	: Türkiye İstatistikler Kurumunun

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 : Algısal sistemler	27
Çizelge 2.2 : Deri Mekanik reseptörlerinin Fonksiyonel Özellikleri	37
Çizelge 2.3 : El ile yapılan işleme göre uygulanması gereken güç.....	42
Çizelge 2.4 : İnsan eli antropometrik ölçüler	43
Çizelge 2.5 : El ile kavrama tipleri.....	48
Çizelge 5.1 : Tezin araştırma süreci	84
Çizelge 5.2 : Temas kavrama için seçilen ürünler	88
Çizelge 5.3 : Hassas kavrama için seçilen ürünler	89
Çizelge 5.4 : Güçlü kavrama için seçilen ürünler	90
Çizelge 5.5 : Görsellerde kullanılan simgeler.....	100
Çizelge 5.6 : Temas kavramada sorun yaşanan nesnelerin çoklu matris tablosu ..	101
Çizelge 5.7 : Hassas kavramada sorun yaşanan nesnelerin çoklu matris tablosu ..	103
Çizelge 5.8 : Güçlü kavramada sorun yaşanan nesnelerin çoklu matris tablosu ...	105
Çizelge 5.9 : İçerik analizinde tespitlerin yapılması	116

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : Kapı açmada basma butonu.....	7
Şekil 2.2 : Üniversal tasarım, butonlu kilit ve çevirmeli kapı kulpu	8
Şekil 2.3 : Üniversal tasarım, makas tasarımı	8
Şekil 2.4 : Kalem sabitleyici aparatı (<i>Steady write pen</i>).....	9
Şekil 2.5 : Üniversal priz.	9
Şekil 2.6 : Fişi serbest bırakan priz (<i>EJECT Powerstrip</i>).....	10
Şekil 2.7 : Üniversal su şişe kapağı.....	10
Şekil 2.8 : Büyüteçli, led aydınlatmalı tırnak makası.....	11
Şekil 2.9 : Tırnak makasındaki açı farklılıkları.	11
Şekil 2.10 : Mikro jel tutucusu (<i>Tippi Micro Gel Grips</i>).....	12
Şekil 2.11 : Kavanoz kapağı açacağı.....	12
Şekil 2.12 : Kavanoz kapağı ve kavanoz kapağı aparatı arasındaki fark	13
Şekil 2.13 : Çapraz kuvvet uygulayan kavanoz açacağı.....	13
Şekil 2.14 : Burulma.....	14
Şekil 2.15 : Kavanoz kapağı tasarımı	14
Şekil 2.16 : Şişe kavrama aparatı	15
Şekil 2.17 : Kalem sabitleyici aparatı (<i>Steady write pen</i>).....	16
Şekil 2.18 : Açılı sapı olan ekmek bıçağı ile normal sapı olanın arasındaki fark.	16
Şekil 2.19 : Üçgen şişe kapağı	17
Şekil 2.20 : Üçgen şişe kapağına uygulanan kuvvet	17
Şekil 2.21 : Tutma-kavrama-dokunma elementleri.....	19
Şekil 2.22 : İnsanda tutma-kavrama-dokunma sistemi.....	20
Şekil 2.23 : Duyuların dağılımında tutma-kavrama-dokunmanın diyagram	20
Şekil 2.24 : El hareketleri ve deneyimleri	21
Şekil 2.25 : Mary Marzke'nin temel kavrama çeşitleri	22
Şekil 2.26 : İnsan parmağı duyarlılık bant genişliği.....	26
Şekil 2.27a : İnsan uzuvlarının duyuşal ve motorkorteks yansıması.	29
Şekil 2.27b : Beynin sağ ve sol lobunda duyuşal ve motor korteksin bölgesi.....	29
Şekil 2.28 : Duyuşal ve motor humonkulus.....	30
Şekil 2.29 : İnsan vücudundaki bölgelerin iki nokta eşiğı.....	31
Şekil 2.30 : Watt'ın ağırlıklı mekanik regülatör	33
Şekil 2.31 : Yüzeylerin karşılaşması, yüzlerin ve arayüz sınırının oluşması.	34
Şekil 2.32 : İnsanda tutma-kavrama-dokunma arayüzünün sıralanması	35
Şekil 2.33 : Derideki reseptörler	36
Şekil 2.34 : Derideki reseptörlerin algıladığı olaylar	36
Şekil 2.35 : El ve nesne yüzeyinin birbirlerine uyguladığı kuvvet	39
Şekil 2.36 : Sol şekil pronasyonu ve sağ şekil supinasyonu göstermektedir	41
Şekil 2.37 : Dirsek fleksiyonu, kolun en güçlü ve güçsüz olduğu pozisyonlar	41
Şekil 2.38 : Bileğin hareket aralığı.....	42
Şekil 2.39 : Tutma-kavrama-dokunmayı etkileyen el boyutları için parametreler	43
Şekil 2.40 : Napier'in kavrama sınıflandırması.	45

Şekil 2.41 : Kavramanın türleri	46
Şekil 2.42 : Dünyada tensel temasın yaygınlığı.....	50
Şekil 2.43 : Bebeklerde kavrama refleksi.....	51
Şekil 2.44 : Muller-Lyer yanılsaması.....	53
Şekil 2.45 : Bourdon yanılsaması	54
Şekil 2.46 : Tutma-kavrama-dokunma' nın teknoloji bağlamında iki eksen sınıflandırılması	55
Şekil 3.1 : Yaşlılara yönelik kavanoz kapağı tasarımı	62
Şekil 3.2 : Yaşlılar için tasarım, göz el uyumu sağlayan kalem tasarımı.....	62
Şekil 3.3 : Fiş itici priz.	63
Şekil 3.4 : Kolay açılan kanatlı şişe kapağı.....	63
Şekil 3.5 : Kolay açılan oval şişe kapağı.....	64
Şekil 3.6 : Yaşlılara yönelik basmalı pet şişe kapağı tasarımı.....	64
Şekil 3.7 : Yuvalı şişe kapağı tasarımı.	65
Şekil 3.8 : Kanatlı tornavida ve çivi tutucu el aleti.	66
Şekil 3.9 : El ayası tabancası.	66
Şekil 3.10 : Yaşlılar için kapı tokmağı (<i>Doorknob for elderly people</i>).	67
Şekil 3.11 : Tencere sapı kavramasında yardımcısı aparat	68
Şekil 3.12 : Yaşlılara yönelik kâse tasarımı (<i>The Nautilus Bowl</i>)	68
Şekil 3.13 : İturntable.	69
Şekil 3.14 : Yaşlıların kullanımına yönelik asimetrik düğme (<i>A-KNOPF</i>)	69
Şekil 3.15 : Büyükanne (<i>Babushka</i>).....	70
Şekil 3.16 : Yaşlıların merdivenlerde kolay yük taşımalarını sağlayan korkuluk tutacağı (<i>Little birdy</i>).....	71
Şekil 3.17 : Yaşlıların ağır nesneleri taşımasında yardımcı aparat (<i>Age-friendly Design</i>).	71
Şekil 3.18 : Kolay giyilen ayakkabı (<i>Easygoing</i>)	72
Şekil 3.19 : Yemek yemede yardımcı olan açılı çatal.....	72
Şekil 3.20 : Medikal el kavrayıcı aparat.....	73
Şekil 3.21 : Oyuk kaşık.	74
Şekil 5.1 : Katılımcıların yaş aralığı	92
Şekil 5.2 : Katılımcıların cinsiyetleri	92
Şekil 5.3 : Katılımcıların meslek ve ya uğraşları.....	93
Şekil 5.4 : Katılımcıların görüşme ve deneyim yapıldığı zamanki dominant el durumu.....	94
Şekil 5.5 : Katılımcılarda bulunan genel rahatsızlıklar ya da hastalıklar	95
Şekil 5.6 : Katılımcıların ellerinde his kaybı.....	96
Şekil 5.7 : Katılımcıların ellerinde eklem rahatsızlıkları	96
Şekil 5.8 : Ellerde kas rahatsızlığı veya kas kütlelerinde azalma.....	97
Şekil 5.9 : Katılımcıların ellerinde ağrı.....	97
Şekil 5.10 : Katılımcıların ön görüşme sonucunda el kullanımında karşılaştıkları zorluklar.....	98
Şekil 5.11 : Basmalı su sebili (bkz. Çizelge 5.6.1I).....	114
Şekil 5.12 : Cep telefonu (bkz. Çizelge 5.6.2I)..	115
Şekil 5.13 : Üstten basmalı musluk (bkz. Çizelge 5.6.3I).....	115
Şekil 5.14 : Toz bezi ile ovalama (bkz. Çizelge 5.6.5I)	115
Şekil 5.15 : Basmalı su sebili (bkz. Çizelge 5.6.1B).....	117
Şekil 5.16 : Cep telefonu (bkz. Çizelge 5.6.2B).	117
Şekil 5.17 : Teneke sıvı kutusunun kapağı (bkz. Çizelge 5.6.4B).....	118
Şekil 5.18 : Basmalı su sebili (bkz. Çizelge 5.6.1A)	118

Şekil 5.19 : Üstten basmalı musluk (bkz. Çizelge 5.6.3A).....	119
Şekil 5.20 : Üstten basmalı musluk (bkz. Çizelge 5.6.3E)	119
Şekil 5.21 : Temizlik bezi ile ovalama (bkz. Çizelge 5.6.5E)	120
Şekil 5.22 : Üstten bastırmalı musluk (bkz. Çizelge 5.6.3G)	120
Şekil 5.23 : Cep telefonu (bkz. Çizelge 5.6.2H)..	121
Şekil 5.24 : Basmalı su sebili (bkz. Çizelge 5.6.1J)	121
Şekil 5.25 : Teneke sıvı kutusunun kapağını (bkz. Çizelge 5.6.4J)	122
Şekil 5.26 : Temizlik bezi ile ovalamak (bkz. Çizelge 5.6.3J)	122
Şekil 5.27 : Teneke sıvı kutusunun kapağını açma (bkz. Çizelge 5.6.4F).....	123
Şekil 5.28 : Kitap sayfalarını çevirme (bkz. Çizelge 5.7.2I)	124
Şekil 5.29 : İğneyle dikiş dikmek (bkz. Çizelge 5.7.3I)	124
Şekil 5.30 : Açma kapama vanası (bkz. Çizelge 5.7.4I).....	124
Şekil 5.31 : Pet şişesinin kapağını açma (bkz. Çizelge 5.7.5I).....	125
Şekil 5.32 : Şişme yastık tıpası (bkz. Çizelge 5.7.6I).....	125
Şekil 5.33 : Üçgen musluk (bkz. Çizelge 5.7.7I)	125
Şekil 5.34 : Prizden fiş çıkarmak (bkz. Çizelge 5.7.10I).....	125
Şekil 5.35 : Kalemle yazı yazmak (bkz. Çizelge 5.7.11I).....	126
Şekil 5.36 : Toka (bkz. Çizelge 5.7.12I).....	127
Şekil 5.37 : Kavanoz kapağı açmak (bkz. Çizelge 5.7.13I).....	127
Şekil 5.38 : Kavanoz kapağı açma (bkz. Çizelge 5.7.14I).....	128
Şekil 5.39 : Su açma kapama vanası (bkz. Çizelge 5.7.4E).....	129
Şekil 5.40 : Şişme yastık tıpası (bkz. Çizelge 5.7.6E).....	129
Şekil 5.41 : Üçgen musluk (bkz. Çizelge 5.7.7E)	130
Şekil 5.42 : Dört köşeli taharet musluğu (bkz. Çizelge 5.7.8E).....	130
Şekil 5.43 : Çocuk güvenlik pencere kilidi (bkz. Çizelge 5.7.9E).....	130
Şekil 5.44 : Prizden fiş çekme (bkz. Çizelge 5.7.10E)	131
Şekil 5.45 : Kavanoz (Ø68mm x 20mm) (bkz. Çizelge 5.7.14E)	131
Şekil 5.46 : Pet şişesi kapağını açmak (bkz. Çizelge 5.7.5F)	132
Şekil 5.47 : Şişme yastık tıpası (bkz. Çizelge 5.7.6F).....	132
Şekil 5.48 : Fişi serbest bırakan priz (EJECT Powerstrip).....	133
Şekil 5.49 : Toka açmak (bkz. Çizelge 5.7.12F).....	133
Şekil 5.50 : Kavanoz kapağı (Ø85mmx140mm) açmak (bkz. Çizelge 5.7.13F)	134
Şekil 5.51 : Kavanoz kapağı (Ø68mmx20mm) açmak (bkz. Çizelge 5.7.14F).....	134
Şekil 5.52 : İğne ile dikiş dikmek (bkz. Çizelge 5.7.3A)	135
Şekil 5.53 : Su pet şişesinin kapağını kavramak ve açmak (bkz. Çizelge 5.7.5A) ..	136
Şekil 5.54 : Kalem ile yazı yazmak (bkz. Çizelge 5.7.11A).....	136
Şekil 5.55 : Saç tokasını açmak (bkz. Çizelge 5.7.12A).....	136
Şekil 5.56 : Su pet şişesinin kapağını kavramak ve açmak (bkz. Çizelge 5.7.5J) ...	137
Şekil 5.57 : Dört köşeli taharet musluğu (bkz. Çizelge 5.7.8J).....	137
Şekil 5.58 : Çocuk güvenlik kulbu (bkz. Çizelge 5.7.9J).....	138
Şekil 5.59 : Saç tokası açmak (bkz. Çizelge 5.7.12J).....	138
Şekil 5.60 : Su pet şişesinin kapağını kavramak ve açmak (bkz. Çizelge 5.7.5B) ..	139
Şekil 5.61 : Dört köşeli taharet musluğu (bkz. Çizelge 5.7.8B).....	140
Şekil 5.62 : Kavanoz kapağı (Ø85mmx140mm) açmak (bkz. Çizelge 5.7.13B).....	140
Şekil 5.63 : Kitap sayfalarını Çevirmek (bkz. Çizelge 5.7.2C).....	141
Şekil 5.64 : Su şişesini açmak (bkz. Çizelge 5.7.5C).....	141
Şekil 5.65 : Prizden fiş takıp çıkarmak (bkz. Çizelge 5.7.10C).....	142
Şekil 5.66 : Cımbız kullanmak (bkz. Çizelge 5.7.1D).....	142
Şekil 5.67 : İğne ile dikiş dikmek (bkz. Çizelge 5.7.3D).....	143
Şekil 5.68 : Prizden fiş takıp çıkarmak (Çizelge 5.7.10D).....	143

Şekil 5.69 : Cımbız kullanma (bkz. Çizelge 5.7.1G).	144
Şekil 5.70 : Şişme yastık tıpası (bkz. Çizelge 5.7.6G).	144
Şekil 5.71 : Çocuk güvenlik kulbu (bkz. Çizelge 5.7.9G)	145
Şekil 5.72 : Pirize fiş takıp çıkarmak (bkz. Çizelge 5.7.10H).	145
Şekil 5.73 : Kavanoz kapağı (Ø85mmx140mm) açmak (bkz. Çizelge 5.7.13H)	146
Şekil 5.74 : Torna vida kullanımı (bkz. Çizelge 5.8.1A).	147
Şekil 5.75 : Eğelemek (bkz. Çizelge 5.8.2A).	147
Şekil 5.76 : El fenerinin düğmesini iterek aydınlatmak (bkz. Çizelge 5.8.6A).	148
Şekil 5.77 : Elle pompalamak (bkz. Çizelge 5.8.7A).	148
Şekil 5.78 : Sprey ile fisfislamak (bkz. Çizelge 5.8.8A).	149
Şekil 5.79 : Bıçak kullanımı (bkz. Çizelge 5.8.2D).	149
Şekil 5.80 : Çakmak kullanımı (bkz. Çizelge 5.8.5D).	150
Şekil 5.81 : El pompası sıkmak (bkz. Çizelge 5.8.7D)	150
Şekil 5.82 : Su püskürtme aparatı (bkz. Çizelge 5.8.8D).	151
Şekil 5.83 : Torna vida kavramak (bkz. Çizelge 5.8.1J)	151
Şekil 5.84 : El feneri kavramak (bkz. Çizelge 5.8.6J).	152
Şekil 5.85 : El pompası sıkmak (bkz. Çizelge 5.8.7J).	152
Şekil 5.86 : Su püskürtme aparatı (bkz. Çizelge 5.8.8B)..	153
Şekil 5.87 : Çakmak kullanımı (bkz. Çizelge 5.8.5B)	153
Şekil 5.88 : Çekerek kapak açmak (bkz. Çizelge 5.8.4B).	154
Şekil 5.89 : Torna vida kavramak (bkz. Çizelge 5.8.1F)..	154
Şekil 5.90 : Çekerek kapak açmak (bkz. Çizelge 5.8.4F).	155
Şekil 5.91 : El feneri kavraması (bkz. Çizelge 5.8.6F)	155
Şekil 5.92 : Sıcak su torbası kavraması (bkz. Çizelge 5.8.3I).	156
Şekil 5.93 : El pompası sıkmak (bkz. Çizelge 5.8.7I).	156
Şekil 5.94 : Ünlversal tasarım, makas tasarımı.....	157
Şekil 5.95 : Torna vida kavramak (bkz. Çizelge 5.8.1G).	157
Şekil 6.1a : Hassas kavrama..	161
Şekil 6.1b : Güçlü kavrama.	161
Şekil 6.2 : Pet şişesinin hassas kavramada açamama sorununa çözüm arayışı	161
Şekil 6.3 : Pet şişesinin kapağının doku ve boyut olarak yeterliliği.	162
Şekil 6.4 : Kavanoz kapağı açma aşamaları..	162
Şekil 6.5 : Torna vida kullanımında yaşanan zorluk	163
Şekil 6.6 : Kavanoz kapağında hassas kavramadan güçlü kavramaya geçiş.....	164
Şekil 1.7 : Güçlü kavramadan temas kavramaya geçiş.....	164
Şekil 6.7 : Güçlü kavramanın yetersiz kalması..	165

YAŞLILAR İÇİN TASARIM: EL KULLANIMINDA FİZİKSEL GÜÇ ENGELİ ÜZERİNE ERGONOMİK BİR ARAŞTIRMA

ÖZET

İnsan elleri, işlev ve algı olarak hem karışık hem de detaylı özelliklere sahiptir ve etraflarındaki cisimler hakkında bilgi edinmek ve keşfetmek, değişimleri fark etmek için en önemli uzuvdur. 65 yaş üstü kişilerde gerek fiziksel ve gerek ruhsal açıdan farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Bu konuları göz önünde bulundurarak yaşlıların tutma-kavrama-dokunmada, Temas kavrama, hassas kavrama, güçlü kavrama sınıflandırmasında yaşadıkları zorluklar ve farklılıklar incelendi.

Bu çalışmanın ikinci bölümünde tutma-kavrama-dokunmanın kavramları, arayüz ve geri besleme araçları ve tanımları, diğer duyarlar ile ilişkisi, ergonomi bilgisi çerçevesinde tutma-kavrama-dokunmada fiziksel ve zihinsel boyutları açıklanmıştır.

Tutma kavrama dokunma özelliklerindeki farklılıklar ele alındı. Tutma-kavrama-dokunma konusunda yanlış kullanım, dokunma duyu kaybı ve yanılsama ele alındı. Son olarak kullanım alanları ve başlıca konular, insan, makine ve bilgisayar da tutma-kavrama-dokunma ele alındı ve incelendi.

Üçüncü bölümde yaşlılar ve ileri yaşlılardaki el kullanımına yönelik temel özellikler incelendi. Bu kişilerdeki fiziksel ve ruhsal yaşlanma olgusu incelendi. Bu etkenlerin yaşlıların el kullanımını nasıl etkilediği araştırıldı. Tasarımcıların yaşlılar için tasarladıkları, elle kavramaya ve tutmaya yönelik ürünler incelendi. Tasarımcıların gözlemledikleri problemleri belirlemeleri ve belirledikleri bu problemi çözmek için nasıl tasarımlar ortaya çıktığı incelendi. Tezin bu bölümünde tasarımların görselleri ile desteklenerek açıklamalar yapıldı.

Yaşlıların ve ileri yaşlıların el kullanımı, fiziksel ve zihinsel açıdan araştırıldı. Yaşlılarda ve ileri yaşlılarda kavrama kuvveti, 65 yaş altındaki kişilerle mukayese edildi ve ortaya çıkan bu farklılığın sebepleri sunuldu. Nöroloji, ortopedi, dermatoloji, romatoloji, dahiliye konuları hakkında doktorlarla görüşüldü. Ampirik çalışma bölümünde günlük kullanımda var olan tutma-kavrama-dokunma etmenleri kavrama sınıflandırmalarını dikkate alarak seçildi, fotoğraflarla saptandı ve sınıflandırıldı. 65 yaş üstü bireyler ile yapılan araştırma sürecinde genel bilgi toplama amacı ile anket yapıldı ve aynı şahıslara, seçilen nesneler denettirildi. Yapılan görüşmeler eş zamanlı video ve ses kaydı yaparak arşivlendi.

Nesnelerin ve katılımcıların sayıca çok olmasıyla çoklu matris çizelgeleri oluşturup, analiz sürecinde yardımcı yöntem olarak kullanıldı. Nesneler üç ana tutma-kavrama-dokunma grubuna ayrıldı ve üç çizelgede katılımcıların deney aşamasındaki fotoğrafları ile gösterildi. İçerik analiz metodu ile çizelgedeki durumlar incelendi ve tespit elde edildi. Elde edilen tespitler her çizelge için bulguları oluşturmaktadır. Tespit edilen bulgularla, tasarımcıların yaşlılara yönelik, elle kavranan nesnelerin tasarımında dikkate almaları gereken tasarım önlemleri konusunda önerilerde bulunuldu.

Yapılan bu çalışma sonucunda ve toplanan veriler ışığında, yaşlıların el kullanımında yaşadıkları zorlukların, hangi tutma-kavrama-dokunma türünde, kişisel özellikleri olan şahısların yaşadığı hangi zorlukların ve endüstri tasarımcısının tasarım sürecinde dikkat etmesi gereken hangi unsurların, göz önünde bulundurulmasını dikkate alan ve belgeleyen bir sonuca varıldı.

DESIGN FOR ELDERLY: RESEARCH OF ERGONOMICS ON DIFFICULTY OF PHYSICAL FORCE IN HAND USE

SUMMARY

The human hand is complicated and has detailed features in terms of its function and perception and it is the most important part of body that is used to discover, gather information or realize change on the objects around. There are some distinctness seen in physical and spiritual aspects of people over 65. In this world by losing the health of "hand", reducing the physical and mental talent, mostly people who are old get the most problem while using the tools. According to the estimations of DSO, there will be approximately 800 millions people who are over 65 in 2025 and it is expected that 66% of them live in the developing countries. Considering these facts, the difficulties and differences for older people in catch-grasp-touch, contact grasping, precision grasping and powerful grasping classifications will be analyzed. Day by day, by increasing the number of older people, product designers should focus more in future on problems, deficiencies and difficulties of catch-grasp-touch of hands, as special designs for older people.

In second part of this research the concepts of catch-grasp-touch, interface and feedback tools and descriptions, its link to other senses, the physical and mental dimensions of catch-grasp-touch in frame of ergonomic science are explained. In addition, the principle design of universal are used for designing the products which the older and elderly people are able to use. However, the universal designing will not be interested in designing products special for older people; the designed products are expected to create the environment in which the older people, together with half disabled people and ordinary people will be able to use the products, and to remove the apparent situations that may distinguish people or leave them in difficult situation towards each group. In this part the products which are involved into universal design have been analysed. In designing of universal products, the designing problems which the designers need to solve and the found solution for each designing problems that designers have prefer to present have been discussed in this part. The samples of universal design have been gathered and are explained by collected visual data, supporting the related information.

The differences between catch-grasp-touch features are searched. In catch-grasp-touch, wrong usages, loss of touch sense and illusion have been searched. Finally, the area of usage and key topics, catch-grasp-touch in human, machine and computer have been analyzed.

In third chapter, the basic characters of elder and old people have been analysed. physical and mental aging in these people and the effect of these factors on them have been studied. holding and grasping objects in the elders' hands and their difficulties are the problems of designers to resolve in the process of designing products which have been examined in this research with the matters of how to design toward fixing these problems and have been viewed in this part of dissertation by given supporting images.

Hand usage of older and elderly people have been investigated in physical and mental aspects. The grasping powers of older and elderly people have been compared with the grasping powers of people under 65 years and the reasons of this huge difference have been presented. There have been meetings and interviews with doctors in the fields of Neurology, orthopedic, dermatology, rheumatology and internal diseases. The information has been taken related with the type of difficulties that older people face during catch-grasp-touch process, its reasons and for its results. Either during the process of treatment or during their daily life, medically, the products and tools which are designed special for older people's hand usage. The only reason for the difficulties older people came across is not only because of the long term diagnosed disease of them. even if they are healthy, because of the problems coming from advance age their usage of hands effects in negative way. This situation have been observed on people older than 85. Applying these meetings to the empirical parts of researches for the dissertation has important role in remarking the situations which should be paid attention, as well as in rendering the analyzing parts.

In empirical research, catch-grasp factors that are used in daily life have been chosen, pictured and classified according to grasping models. In the research process of elder people over 65 years, the questionnaires have been done in order to gather general information and different objects have been given and have been used and tested by the same people. The meetings have been recorded and archived by video and sound recorders. Totally, there are 23 volunteer participants attended to the research of empirical research. There were elimination applied to these volunteer participants according to the rate and reputation of difficulties that these participants have been faced during the empirical researches. Hence, totally 10 people had been selected as the samples of this elimination. During the process of this research, the problems and issues that older people have faced during catch-grasp-touch process. Totally 49 products have been determined that selected participants came across with the catch-grasp-touch problems for them. the products which have the highest rate of difficulty in usage have been selected by analyzing the video and sound records taken during the process. The total number of selected products are 27. Both video records and notes are taken in empirical research. The feelings that the participants put into words and their thoughts have been archived as verbal, visual and written data.

As the number of participants and objects are high, the multi matrixes are created and are used as the supporting tools during analyses. The objects are classified into three main catch-grasp-touch groups and are shown in three tables together with their photographs taken during the research tests. The pictures seen in the multi-matrix tables are taken from some parts of video records. In order to understand and follow how the process in going on visually the colorful symbols have been used to emphasis of the problems and difficulties of older people. these symbols that describes these problems and difficulties are put according to the participants feelings and thoughts during the tests. These symbols have very important role in simplify the application of the content analysis. the feelings and thoughts that participants put into words have been handled one by one for each products, while applying content analysis. Using content-analyze-method, the cases, which are mentioned in the tables, have been investigated and the concepts have been determined. There are various findings that have been determined for three tables as touching grasping, sensitive grasping and strong grasping. The concepts of each

tables form the findings. Using the established findings, designers have been suggested to pay attention to the important points in designing the products which need to be hold by older people grabbing in their hands. There have been resulted three different groups of findings related with touching grasping, sensitive grasping and strong grasping. It is founded that as the result of changing in mental and physical properties for older people in using their hands, the talent of their hands have been reduced or in some operations on some applications have been faced with difficulties. Because of the difficulties faced in light muscle controls, they try to do catch-grasp-touch with their coarse muscles.hence, in order to reduce the effects of difficulties and problems in grasping with hands there are some transformations between the touch grasping, sensitive grasping and strong grasping. On the other hands, apart from the geometric features, size, volume, external surface, material, weight, interface, and feedback features of the grasper (person) and the grasped (object) and the usage environment have high importance. The period in which the user is living (the age period) and their experiences effect the catch-grasp-touch process.

As a result of these researches and under the light of collected data, the difficulties that elder people faced while using their hands, their reasons and the solution for these difficulties are explained according to the type of catch-grasp-touch and personal features of whom have problems and complications. Hence, in this project the design of industrial products is noticed by paying attention to these factors and is considered these solutions implemented in product designs.

1. GİRİŞ

Beş temel duyu yardımıyla dış dünya hakkında bilgi toplanır ve bağlantı kurulur. Görme, işitme, tatma, koklama ve dokunma başta olmak üzere çevredeki cisimleri çoğunlukla görerek keşif etmek ve genel olarak bilgi edinmek insanlar için en sık kullanılan yöntemdir. Doğum anından itibaren bir süreliğine, dokunma duyusu dışındaki duyular gelişene kadar, çevreyle iletişim kurma ve keşfetme, dokunma duyusu ile gerçekleşmektedir. Bu durumda insanlarda dokunma duyusu dış dünyayı keşfetmek için kullanılan ilk duyudur. Dokunma duyusu dokunulan cisim hakkında genel bir bilgi vermektedir ve dokunma ya da kavrama şekline bağlı olarak bilgi düzeyi değişmektedir. Dokunarak algılama tüm vücudu kapsamakta ve derinin önemli rolü ortaya çıkmaktadır. Tutma-kavrama-dokunma (haptic) işlevinde en önemli uzuv ellerdir. El ve el kullanımı konusunun insan hayatında önemini vurgulamak ve el cerrahisi ve tedavisi uygulamak amacıyla, İstanbul El Cerrahisi ve Mikrocerrahi Merkezi (İECMM) gibi, el ve kol üzerine yoğunlaşan merkezlerin kurulduğunu dile getirmek, konunun ciddiyetini açıklamaktadır. Tutma-kavrama-dokunma işlevinde ve algılamasında derideki alıcılar dışında, ayrıca kas, tendon ve mafsallar da büyük önem taşımaktadır.

1.1 Tezin Amacı

Bu çalışmada Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) tanımına göre seçilen yaş grubu 65 yaş ve üstüdür (Bilir ve diğ., 2002).Türkiye İstatistikler Kurumunun (TÜİK) nüfus istatistikleri verilerine dayanarak, yıllara, yaş ve cinsiyete göre nüfus sayımında Türkiye'nin toplam nüfusu, toplam 65 yaş üstü bireylerin yanı sıra kadın ve erkek arasındaki fark verilmiştir. 1960 yılında toplam nüfus 27 754 820 iken, toplam 65 yaşüstü nüfus 978 732 (toplam nüfusun ortalama %3,5), erkeklerin sayısı 388 087 (toplam nüfusun %2,7), kadınların sayısı 590 645 (toplam nüfusun %4.3) dir. (TÜİK, 2013). 1985 yılında toplam nüfus 50 664 458 iken, 65 yaş üstü bireylerin sayısı toplamda 2 125 908 (toplam nüfusun ortalama %4,2), erkeklerin sayısı 955 042 (toplam nüfusun %3,7) ve kadınların sayısı 1 157 887 (toplam nüfusun %5,3),

(TÜİK, 2013). Bu değerler, 2012 yılına gelindiğinde, toplam nüfus 75 627 384 iken, toplam 65 yaş üstü nüfus 5 682 003 (toplam nüfusun ortalama %7,5), erkeklerin sayısı 2 473 913 (toplam nüfusun %6,5 oranı) ve kadınların sayısı 3 208 090 (toplam nüfusun %8,5 oranı) dır (TÜİK, 2013). Türkiye’de 65 yaş ve üstü nüfus ön görünümü, yaş ve cinsiyete göre, nüfus ve senaryolara göre, seçilmiş yaş grupları nüfuslarına dayanarak, 2013 te toplamda 5 878 603 (%7,7) kişi, 2023 te toplamda 8 624 483 (%10,2) kişi ve 2050 de toplamda 19 484 834 (%20,8) kişi olacağı raporlanmıştır (TÜİK, 2013). DSÖ tahminine göre 2025 yılında dünyada yaklaşık 800 milyon civarında 65 yaş üzeri bireylerin bulunacağı ve bu sayının %66 sının gelişmekte olan ülkelerde olacağı beklenmektedir (Bilir ve diğ., 2002). Dünyada ‘el’ kullanımında sağlığın kaybedilmesiyle, fiziksel ve zihinsel becerilerin azalmasıyla, araç-gereç ve cihaz kullanımında, en çok zorluk yaşayanlar yaşlılardır.

KASEV (Kadıköy Sağlık Eğitim Vakfıdır)’ den katılan 12 kişi ve yakın çevreden oluşan 13 kişi gönüllü olarak çalışmaya katılmıştır. Gönüllülerin katıldığı çalışma sürecinde el kullanımında yaşadıkları zorluklar ve sebepleri bu tezin kapsamında incelenecektir. Tutma-kavrama-dokunma sınıflandırmalarına ait ürünler (temas kavrama, hassas kavrama ve güçlü kavrama) günlük kullanımdan örnekler olarak toplanacak ve kullanımları yaşlılar tarafından deneyimlendirilecektir. Bu ürünlerin endüstri ürünleri tasarımı kapsamında tasarlandığında kullanıcıya sağlayacağı kolaylık ve hangi tasarım prensiplerine bağlı olarak geliştirilmesi gereği incelenecek ve ortaya konacaktır. Endüstri Ürünleri Tasarımı alanının, kullanıcı merkezli araştırma (user centered research) çalışmalarının çok önemli bir bölümünü oluşturan yaşlı grubun, şimdiye kadar en az incelendiği düşünülen tutma-kavrama-dokunma davranışlarının belirli oranda saptanması, ürün tasarımcılarını bu konuda uyaracak ve yaşlı insan için gerçekten kullanılabilen ve işe yarayan tasarımlar geliştirilmesine hizmet etmiş olacaktır.

1.2 Araştırma Yönteminin Özeti

Bir tez çalışmasında, araştırma sürecinin içerdiği adımlar, problem tespiti, veri kaynaklarının belirlenmesi, veri toplama aracının belirlenmesi, veri toplama, toplanan verilerin işlenmesi, çözümlenmesi ve yorumlanması, bulgular ve sonucu kapsamaktadır (Karasar,1999; Öney Yazıcı, 2009, s.82). Tez çalışmasında sosyal bilimler alanında nitel araştırma yöntemleri kullanılmaktadır. Araştırma sürecinde,

görüşme, gözlem ve dokuman incelenmesi bulunmaktadır. Tez çalışmasının veri toplama yöntemleri literatür taraması ve kişisel görüşmeleri içermektedir. Veri toplama iki aşamada gerçekleşmektedir. Birinci aşama literatür tarama aşamasıdır. Ürün tasarımı, ergonomi, geriatri ve tıp (nöroloji, romatoloji, fizik tedavi, ortopedi, psikoloji, dermatoloji, anatomi) konularında var olan literatür taramasını içermektedir. İkinci veri toplama aşamasında, el kullanımını doğrudan etkileyecek konularla ilişkili durumlar için doktorlarla kişisel görüşmeler yapıldı. Bu aşama aynı zamanda, 23 kişiden oluşan 65 yaş üstü bireylerden oluşan ve haklarında ön bilgi edinme ve yaşam tarzları, kişisel geçmişleri ile ilgili bilgi toplama amacıyla, gönüllü yaşlılarla görüşmeyi kapsamaktadır. Görüşmeleri belgelemek amacıyla önceden hazırlanmış bilgi edinme formu doldurulmuştur. Bilgi edinme formu bir sonraki aşamada (uygulama aşamasında) bilgilerin bireyler bazında değerlendirme yapılmasına yardımcı olacaktır. Görüşmeler sonucunda yaşlıların yaşadıkları ortamda en sık kullandıkları objeler tespit edildi ve kavrama çeşidine göre seçilerek sınıflandırıldı. Bu aşamada birden fazla görüşme yapıldı ve nesnelerin elle kullanım deneyimi araştırılmasında süreklilik sağlandı. Ayrıca kullanıcıların ifade ettikleri bu süreçler için sesli video kaydı yapıldı ve yazılı olarak notlar alındı. Kullanıcıların dile getirdikleri duygular ve yorumlar, nesneleri kullandıkları esnada kaydedildi. Katılımcı profilinde veri analizlerinin sayısal değerlendirmesi ve grafikler ile görselleştirilmesi, 'Microsoft Word Excel' programı aracılığıyla gerçekleşmektedir. İçerik analiz yönteminde kullanılacak olan görüntüler, video kayıtlarının çeşitli parçalarından alınarak, şekiller ve renkler ile analizde kolaylık sağlamaktadır. Toplamda seçilen objeler ve katılımcılar arasında en çok problem yaşayan yaşlılar ve en çok problem yaşatan nesneler seçilerek çizelgeler oluşturuldu. Örneklem, kavrama türlerine göre ve yaşanan zorluğun derecesi ya da başarısızlığını içermektedir. Çoklu matris tablosu ile temel üç gruba ayrılan nesneler, kullanım esnasında saptanmış görüntülerle gösterildi. Elde edilen veriler içerik analiz yöntemi ile incelenerek, her üç grup için bulgular tespit edilerek sonuca varıldı. Araştırmada gerçekleştirilmiş ses kayıtlarında, hiç bir düzeltme yapmadan olduğu gibi teze aktarılmıştır. Analiz edilen veriler yazılı olarak demografik formda ve sesli-görüntülü olarak video kayıtlarında bulunmaktadır. İçerik analizi ile katılımcıların dile getirdikleri cümleler çözümlendi ve tespitler oluşturuldu. Araştırmacı bu aşamada kendi tespitlerini ve yorumlarını oluşturmaktadır. Saptanan bilgiler, tutma-kavrama-dokunma gruplarına göre kategorize edilerek bulguları oluşturmaktadır.

Tezin son aşamasında ortaya çıkan bu bulgulara dayanarak endüstri ürünleri tasarımcısının bu tezden nasıl yararlanacağına yönelik sonuçlar elde edilmiştir.

2. EL İLE “TUTMA-KAVRAMA-DOKUNMA (HAPTİC)”NIN LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Çalışmanın bu bölümünde tutma-kavrama-dokunma konusunun literatür araştırması, dergi, makale, kitap vb. hazır bilgiler toplanarak toparlanmaktadır. El ile tutma-kavrama-dokunma tanımları, gelişim süreci ve özellikle 65 yaş üzeri yaşlı insanlardaki durumu ele alınmaktadır. Tutma-kavrama-dokunmanın diğer duyular ile ilişkisine değinilmekte ve eş değerli kullanım konumlarında insanların ellerindeki etki durumları gözden geçirilmektedir. Nesnenin tutma-kavrama-dokunmasında önemli kavramlar ele alınmaktadır. Her araştırmada olduğu gibi literatür taramasındaki bilgiler yönlendirici olmakta ve buna göre araştırmalarda eksik kalmış kısımlar özgün çalışmaya yön vermektedir.

2.1 Tutma-Kavrama-Dokunma (Haptic) nın Kökeni

Haptik (haptic) kelimesinin kökeni Yunanca ‘haptikos’ dan gelmekte, kavramak ya da dokunarak algılamak anlamı içermektedir. Haptik başlıbaşına bir bilimdir. Dokunma duyusu ile başlayan algılama, duruma göre tutma ve kavrama işlevlerine kadar varabilir. Türkçede haptik kelimesinin tam olarak karşılığı olmadığından ve bu tezin konusu kapsamında haptik anlamının bütün karşılıklarının tezin içeriği nedeniyle gerekli olup, toplam tanımını karşılayacak üç kelime ile anlatma olanağı sağlanmak istenmiştir. Güncel anlamda haptik yoluyla, bir bakıma haptik kelimesinin başlangıç anlamıyla, yani dokunma ile elde edilmiş algıların ya da hislerin yarattığı titreşimlerden faydalanan dokunmatik nesneler tasarlanmıştır. Daha da ileri gidilerek, haptik duyularının heyecan verici özelliğinden yararlanan, kullanıcı deneyimleri içine gerçekçilik duygusu enjekte eden, kullanıcıların uygulamasında küçük nüansların hissedildiği eylemler yaratan ‘Geliştirilmiş Gerçeklik’ kavramları ile işlev gören, son derece hassas ve bir o kadar da ilginç elektronik aparatlar tasarlanmaktadır. Bu aparatlar, sadece dokunsal değil, aynı zamanda görsel ve ses girişlerine dayanan oyun veya simülasyon gibi uygulamalarda özellikle önemlidir:

Dokunsal geri bildirim dahil, kullanıcı için gerçekçilik duygusuna dönüştüren ek bağlamlar sağlamaktadırlar.

Türkçede Tutma-kavrama-dokunma (haptik) olarak bileşik bir kelime niteliğinde kullanılacak kavram, yukarıdaki bilgilerden daha farkla ve bağımsız olarak, bu tezde 65 yaş üzerindeki yaşlı grup için, bu grubun elleri için ergonomik bir araştırmayı ele aldığı nedenle, elektronik aparatlar temelindeki diğer kullanım anlamlarından farklı değerlendirilecektir. Ayrıca, elin tutma-kavrama-dokunma işlevi ileriki bölümlerde kapsamlı olarak araştırılmıştır. Araştırmanın, ürün tasarımı temelinde daha iyi anlaşılabilmesi için, öncelikle, tutma-kavrama-dokunma konusunda tasarlanmış uluslararası ürün tasarımı örnekleri tanıtılacaktır.

2.2 El Kullanımında Tutma Kavramaya Yönelik Ürün Tasarım Örnekleri

‘Universal/Inclusive Design’ (“herkes için tasarım” olarak ta tanımlanmaktadır.) dünyamızın çeşitliliği ve hızla yükselen yaşlı ve engelli nüfusun olanakları, seçenekleri ve kişisel güçlendirmeleri sağlanan taleplerin tasarımıdır (Museums ve Galleries Commission, 1993). Mümkün olduğunca çok insanın hayatının bütünü düzenleyen ürün ve çevre tasarımı yaklaşımıdır.

Üniversal tasarım, geniş spektrumda profesyonelleri, mimarlık ve ergonomi uzmanlarını, gerontoloji alanını, mühendislik alanlarını ve tasarım alanlarını, yaşlanan nüfusu da dahil olmak üzere içine almaktadır. Bütün bu uğraş alanları, seçilen hayat tarzı, seçim özgürlüğü ve bağımsızlığı kapsamında yaşlı insanları da desteklemektir. Çeşitli tasarım alanlarının konusu, konutlarda, iş yerlerinde, eşyaların ve diğer nesnelerin kullanılabilirliğini, çevrenin ve nesnenin kullanım güvenliği kadar, yaşamın bağımsızlığını da destekler niteliktedir (Demirbilek ve Demirkan, 2004, s. 361-371). Bir insanın bütün fiziksel ve psikolojik karakteristik özellikleri yaşam kalitesini etkileyebilmesine bağlı olarak hem datalara ve hem de o datalardan yararlanan tasarım kavramalarına sıkı sıkıya bağlıdır. Genç yaşlardaki el kullanımının gücü, becerisi ve kuvvetinin, ileri yaşlardaki yaşam kalitesinde aynı el gücünün ve becerisinin yaratabileceği konfora ulaşamadığı bir gerçektir. El kullanım yeteneğinin azalması, yaşam kalitesinin düşmesi ve azalan nesne kullanım kapasitesi ile yaşlıların çevreyle bağları azalmakta ve kendileri için özel tasarlanmış nesnelere ihtiyaç duymaktadırlar. Tam bu noktada üniversal tasarımın önemi ortaya çıkmaktadır. Fakat üniversal tasarım yaşlılara özel tasarımlar gerçekleştirmekle

ilgilenmez; tasarlanacak nesnelerin hem yaşlılar hem kısmen normale yakın özürllüler hem de normal kullanıcıların ortaklaşa kullanabildikleri ortamı yaratmakta ve kendilerini bir diğlerinden ayıran ve zor durumda bırakacakmış gibi gösteren özellikleri ortadan kaldırmaktadır.

Üniversal Tasarım kavramı, tasarımcıların özellikle yaşlılar için herkese daha güzel bir dünya yaratma sorumluluğunu ve yeteneğini kazandırır. Demografik, ekonomik ve sosyal değışikliklerin sonucunda, Universal tasarım kavramı, özgürce yaşamak ve yaşam kalitesini arttırmayı amaçladığından en mantıklı tasarım yaklaşımı olarak gözükmeaktadır (Şimşekkan, 2006).

Üniversal tasarımın bu konudaki önemi, yaşlılar için özel tasarımları dışında, yaşlıları da düşünen ve içine alan bir tasarım uğraş alanı olması nedeni ile dikkati çekmektedir.

Üniversal tasarım örneği olarak kapı açma butonu şekil 2.1 de gösterilmektedir. Bu kapı açma butonu her türlü engeli olan bireyler, yaşlılar ve bu iki grup arasına girmeyen bireylerin kolaylıkla kullanabileceği bir aparattır. El kullanımı açısından kavramada zorluk yaşayan ve kapı kulplarını kavrayamayan bireyler için kolaylık sağlamaktadır. Kapı kulpu güçlü kavrama gerektiren bir nesnedir ama bu basma butonu sayesinde temel kavrama şekli olan temas kavrama gibi el kaslarını az kullanan, eklemlerine fazla bir yük bindirmeden kapının açılmasını sağlamaktadır.



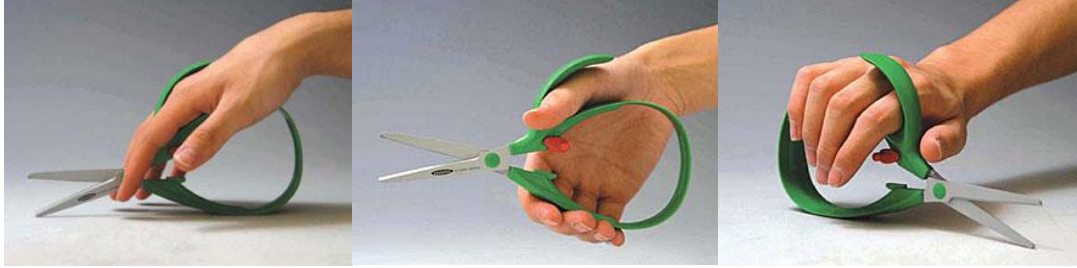
Şekil 2.1 : Kapı açmada basma butonu (Url-1).

Üniversal tasarım örneği olarak butonlu kapı kilidi ve tokmak gibi olan kapı kulpu tasarımı şekil 2.2 de gösterilmektedir.



Şekil 2.2 : Üniversal tasarım, butonlu kilit ve çevirmeli kapı kulpu (Url-2).

Şekil 2.3 deki makas tasarımı, üniversal tasarım konseptinde, ellerinde kavrama engeli olan veya zorluk yaşayanların yanı sıra hiçbir sorunu olmayan sağlıklı ve genç bireyler için tasarlanmıştır. Şekil 2.3 da kaynağında temas, hassas ve güçlü kavrama özellikleri yazılmadığı halde, bu tezin araştırmasının argümanını açıkça ortaya koyan kavrama şekilleri görülmektedir. Soldan sağa doğru, temas kavrama, hassas kavrama ve güçlü kavrama olarak tutulan makas her tür kullanım için uygun olduğunu göstermektedir.



Şekil 2.3 : Üniversal tasarım, makas tasarımı (Url-3).

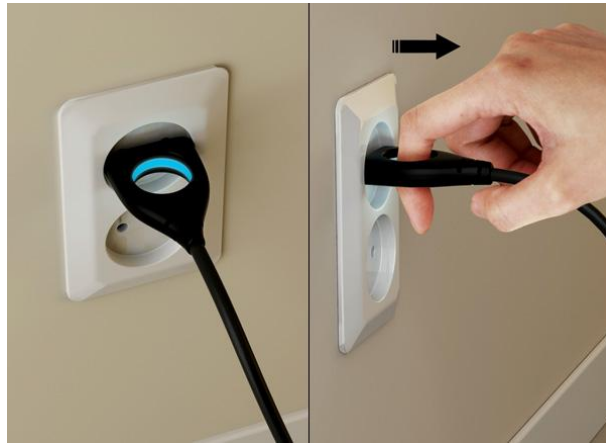
Üniversal tasarım için örneklerden biri de parkinson hastalarının el titremesinden dolayı el kontrolünü yapamaması sonucunda yaşadıkları problemlere yönelik olarak yapılan tasarımıdır. Parkinson hastalarının en sık yaşadıkları problemler yazı yazmaktır. Kalem sabitleyici aparat, el titremesini engellemek üzere tasarlanmıştır. Şekil 2.4 hem normal ve hem de yaşlı bir elin üniversal bir tasarımdaki kullanım konumunu göstermektedir. Aparat, kavrama için geniş bir alan sağlamakla birlikte yatay olarak yazılacak alana dayandığından kullanıcının kalemi kontrol etmesi ve yazı yazması kolaylaşmaktadır. Kalem sabitleyici aparat farklı tutuşlar sağlayarak

sadece parkinson hastalarının kullanımı için değil, yaşlılar ve uzuv kaybı olanlar için de uygun bir yardımcı alettir.



Şekil 2.4 : Kalem sabitleyici aparatı (*Steady write pen*) (Url-4).

Tasarlanan priz, karanlıkta led yardımı ile kolay bulunmasını sağlamaktadır. Şekil 2.5 da görüldüğü gibi bunun yanı sıra hem klasik kavramayı (başparmak + işaret parmağı) sağlayıcı formunu korumaktadır hem de kavramada zorluk yaşayanlar için parmağı kanca şeklinde fişin yuvasına sokup sadece çekmek için güç uygulamasını sağlamaktadır.



Şekil 2.5 : Üniversal priz (Url-5).

Fişi serbest bırakan priz, küçük bir ayak pedalı ile kullanımı kolaylaştırmaktadır (bkz. Şekil 2.6). Özellikle yaşlılar ve engelliler olmak üzere elle kavramada ya da eğilmekte sorun yaşayanlar fişi prizden çıkarmak için güvenli olmayan yöntemlere başvurumaktadırlar. İki parmakla kıvranıldığında fiş sallayarak yuvadan çıkarılmaya çalışılmakta ya da el ile tamamıyla kablodan tutulup çekilmektedir.



Şekil 2.6: Fişi serbest bırakan priz (EJECT Powerstrip) (Url-6).

Pedallı priz sadece yerde değil duvarda da kullanılarak hem fişi takmayı hem de çekmeyi kolaylaştıracaktır. İki parmakla çekmek yerine, ya tüm el ayasını kullanarak ya da ayak ucu ile ve vücudun ağırlığından destek alarak, her kes için kolay bir kullanım sağlanmaktadır.



Şekil 2.7 : Üniversal su şişe kapağı (Url-7).

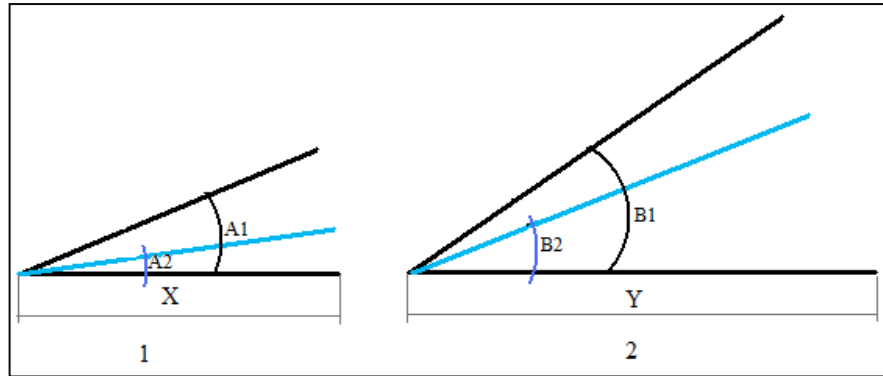
Şekil 2.7 de, sıvı şişelerinin kapaklarını çevirerek açmada yaşanan güçlükleri gidermek amacıyla, kapak formunu ovalleştiren tasarımcı, parmaklarla kavramayı en iyi şekilde sağlamaya çalışmaktadır. Ayrıca üzerindeki çıkıntı sayesinde uygulanan kuvvet yönü vektörel olarak değişmekte, daha az kuvvet uygulamasıyla daha büyük torka ulaşılmaktadır. Kapak her türlü kavrama çeşidiyle kolaylıkla açılmaktadır. Yaşlıların, çocukların, engellilerin kolaylıkla kavrayabilecekleri tasarım yapmayı amaçlamaktadır.

Elin hareket kontrolünde diğer duyularla olan ilişkisi ve desteklenmesi önemli olduğundan sadece ele yönelik çalışmalar değil, diğer duyularında nitelikleri arttırılmalıdır. Buna uygun güzel bir örnek yaşlılar, göz problemi yaşayanlar ve şeker rahatsızlığı olanlar başta olmak üzere herkesin kolaylıkla tırnak kesmesini sağlamaktadır.Şekil 2.8 de, el-göz koordinasyonu kullanan, buna bağlı olarak, yaralanmaları azaltmak için led ile kesilecek bölgeyi aydınlatmak ve hatta büyüteçle net bir görüntü sağlamakta olan başarılı bir tasarım görülmektedir.



Şekil 2.8 : Büyüteçli, led aydınlatmalı tırnak makası (Url-8).

Herkesin kolaylıkla kullanabileceği ve yaşlıların da görme yetersizlikleri sebebiyle başkalarına bağımlı olmalarını engelleyebilecek bir tasarımıdır.



Şekil 2.9 : Tırnak makasındaki açı farklılıkları.

Kolay kavramak için tırnak makasının boyutu normal boyutlarından daha büyük yapılarak, elle temas yüzeyini arttırarak elden kaymasını engellemektedir. Ayrıca, şekil 2.9 da görüldüğü gibi kuvvet kolu uzatılmış ($X < Y$) ve daha az kuvvet uygulayarak kesme kuvveti arttırılmıştır (bkz. Şekil 2.9).

Sürekli ve art arda sayfa çevirmesi sonucunda parmak uçlarındaki nem, yağ ve doku azaldığından parmak ucunu ıslatma gereksinimi doğmaktadır. Yaşlılarda yaştan mütevellit parmak ucu his kaybı, yüzey doku kaybı, nem kaybı ve yağ kaybı oluşmaktadır. Silikon parmak uçları aparatı, silikonun malzeme özelliğinden kaynaklanan yapışkanlığından dolayı parmak ucu nem gereksinimini ortadan kaldırmaktadır (bkz. Şekil 2.10).

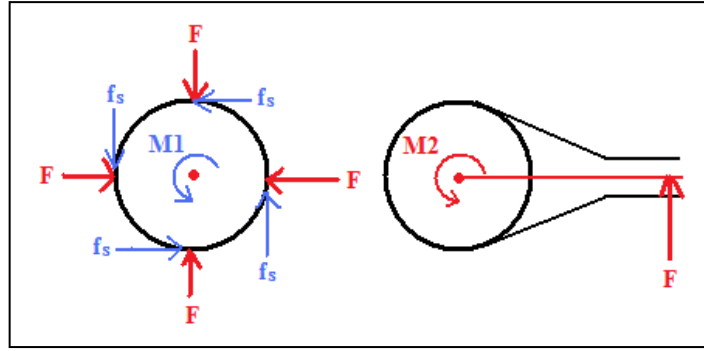


Şekil 2.10 : Mikro jel tutucusu (*Tippi Micro Gel Grips*) (Url-9).

Sahip olduğu dokulu yüzeyi ile sürtünmeyi artırarak kavramayı kolaylaştırmaktadır.



Şekil 2.11: Kavanoz kapağı açacağı (Url-10).



Şekil 2.12 : Kavanoz kapağı ve kavanoz kapağı aparatı arasındaki fark.

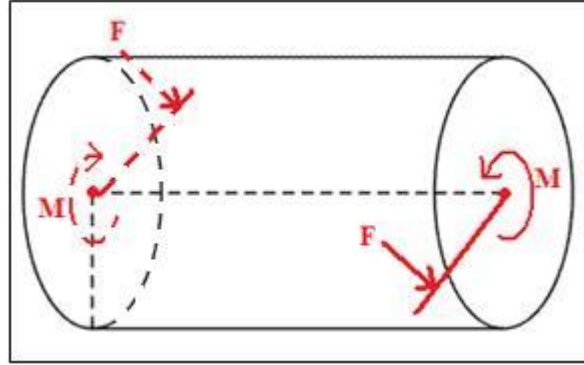
Sıkışmış kavanoz kapağını açmak için sadece parmaklar kavradığı bir tasarım diğer başarılı bir örnektir. Uygulanan kuvvet için gerekli güce sahip olmayanlar ya da ellerinde ve parmaklarında eklem hastalıkları, kas hastalıkları ve hissizlik olanlar için kavanoz kapağı açmak zorlayıcı bir işlemdir. Şekil 2.11 ve şekil 2.13 de kavanoz kapağı açmak için tasarım örnekleri sunulmuştur. Çeşitli boyutlara uyumlu olan aparatın iç yüzeyi kauçukla kaplandığı için kapağın tüm yüzeyine yapışmakta ve uygulanan kuvvetle kapağın açmasını kolaylaştırmaktadır.

Şekil 2.12 de kavanoz kapağını aparatsız ve elle açıldığında (sol şekilde) uygulanan kuvvetler gösterilmektedir. F kuvveti parmakların kavrama kuvvetidir. Kullanıcı, kapak açma işleminde zorlandıkça parmaklarıyla F kuvvetini arttırarak sürtünmeyi arttırmaktadır. Aparat kullanmadan kapak açma kuvveti f_s ile sağ tarafta aparat kullanılırken uygulanan kuvvet F daha büyüktür. Ayrıca aparat kullanıldığı zaman kuvvet kolu uzadığından momenti ($M2$) artmaktadır. Aparat kullanılmadığında parmaklar ile kavrama sağlanmaktadır. Ancak aparat kullanıldığında tüm el, el ayası ve parmaklarla kuvvet, koldan sağlandığından $f_s < F$ kuvvetidir.



Şekil 2.13 : Çapraz kuvvet uygulayan kavanoz açacağı (Url-11).

Bir diğ er  rnek te, birbirine zıt yönde çapraz kuvvet uygulayarak kavanozu burulmaya zorlayan kuvvet çifti oluşturulmaktadır (bkz. Şekil 2.14). Burulmaya zorlayan kuvvetler kayma gerilmesini oluşturarak, kavanoz kapağının kolayca açılmasına yardımcı olacaktır. Aparat kullanmadan açılan kavanoz kapaklarında da aynı prensip geçerlidir. Ancak  ekil 2.13 de kullanılan aparatlarla kuvvet kollularını her iki yönden arttırarak kayma gerilimini arttırılmıştır.



Şekil 2.14 : Burulma (Savcı ve Arpacı, 1999).

Kavanoz kapağı açma aparatının kullanımıyla el ile kavramanın hassas kavramadan g   l  kavramaya ge tiğ i görülmektedir. Bu bilgiler ışığında kavanoz kapağının yüzey dokusunun bir önemi kalmayıp, aparatın kolunun uzunluğ  ön plana çıkmaktadır.



Şekil 2.15 : Kavanoz kapağı tasarımı (Url-12).

Şekil 2.15 de görüldüğü gibi kapak açma aparatı tasarımı yerine kavanoz ve kapak tasarımı yapan tasarımcı, elle kavramayı sadece kavanozu kavrayıp yerine yerleştirmekle basitleştirmektedir. Kavanoz kapağı hafif bir eğimle hem kavanozu çekip çıkarmada hem de yerine yerleştirmede yaşlılara, gençlere ve engellilere kolaylık sağlamaktadır. Kavanozun ve kapağının yenilikçi tasarımı ile kavanoz kapağını açmak için el ile kavramayı tamamen ortadan kaldırmaktadır.

Şişe ve bardak gibi yüzey dokusu az olan ve ıslak olduklarında kayganlığı artan ürünler özellikle yaşlılar ya da ellerinde his kaybı olanlarda tehlikeli ve zorlayıcıdır. Şekil 2.16 da tasarlanan aparatın üst kısmındaki kavis elin kaymasını biçim nedeni ile engellemektedir. Aparatın tasarımı her çapta ve malzemede bardak ve şişelere uygun olarak tasarlanmıştır. Plastik malzemeden tasarlandığı için ısı yalıtımı sağlamaktadır. Termal algıları azalan şeker hastaları, kısmi felç olanlar ve ileri yaştan dolayı ellerinde his kaybı olanların ellerini sıcaktan korumaktadır. Ayrıca, plastik koruyucunun iç çeperleri, sürtünme sağlamış olmalı ve de şişede ya da kaygan bardakta bile bu sürtünme ile koruyucu plastik nesnenin dahi kayması engellenmiş olmalıdır. Çünkü, el kuvveti azalmış yaşlılar ya da engelliler koruyucu plastik aracılığı ile şişeyi sıkmadan tutacakları için kayma olgusu mutlak engellenmiş olacaktır.



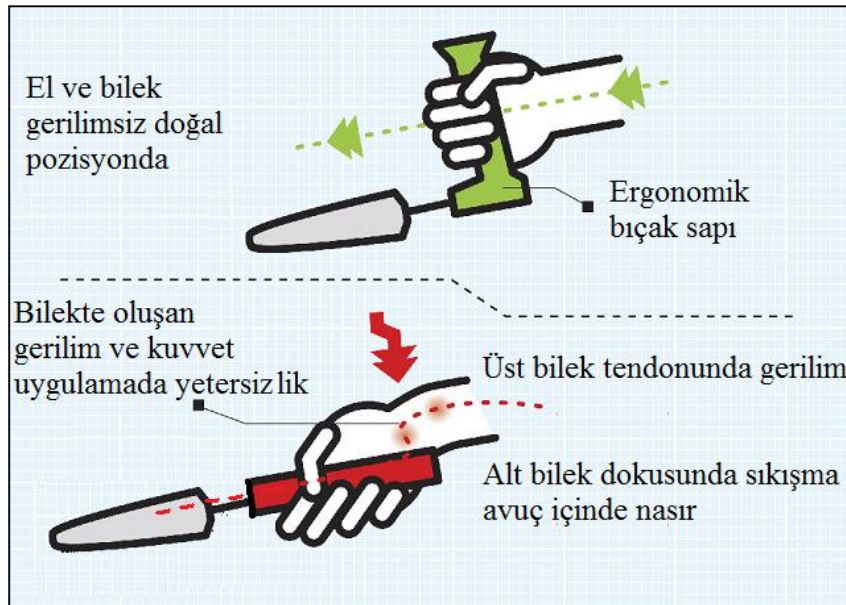
Şekil 2.16 : Şişe kavrama aparatı (Url-13).

Şekil 2.17 de açılı bıçak sapı el bileğinin doğal konumunu muhafaza ederek kavramayı ve kullanmayı sağlayacağı için uygulanacak kuvvet rahatsız edici olmayacaktır. Sapın açılı olması bıçağı kullanırken kaymasını ve kullanıcıya zarar vermesini engellemektedir.



Şekil 2.17: Kolay kavramalı ekmek bıçağı (*easi grip bread knife*) (Url-14).

Sıradan bıçak sapları şekil 2.18 de görüldüğü gibi bilek tendonlarını gerip sıkıştırmaktadır. Eğimli bıçak sapı ergonomik olduğundan, el ve bilek üzerindeki gerilimi düşürmekte ve mükemmel kontrolü sağlamaktadır.

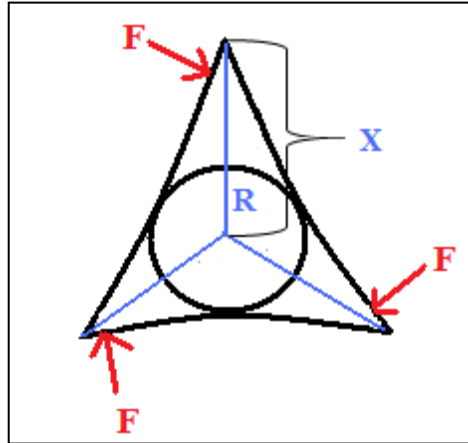


Şekil 2.18 : Açılı saplı olan ekmek bıçağı ile normal saplı olanın arasındaki fark.

Şekil 2.19 da pet şişe kapağını açmakta zorlananlar için tasarlanmış olan pet şişe kapağı gösterilmektedir. Şişenin normal silindirik olan kapağının üzerine üç yönlü olarak giydirilmiş ve her üç yöndeki yüzeyleri hafif birer iç büküye olarak tasarlanmış olması tutmayı-kavramayı ve çevirmeyi kolaylaştırmaktadır. Bu iç büküye yüzeylerin parlak değil de mat olarak tasarlanmış olması hafif birer sürtünme sağlar.



Şekil 2.19 : üçgen şişe kapağı (Url-15).



Şekil 2.20 : üçgen şişe kapağına uygulanan kuvvet.

Su şişesinin kapağının mevcut formunda küçük bir değişiklik yapılarak kullanımı kolaylaştırılmaktadır. Biçim olarak parmakların hareketini ve kaymasını engellediğinden kapak yüzeyinde doku gereksinimi kalmamakta, fakat yalnızca mat olarak tasarlanması ile yetinilmektedir. Derilerinde incelme olan yaşlılar ve cilt rahatsızlıkları olanlar için uygun bir tasarımıdır (bkz. Şekil 2.20).

Ayrıca uygulanan kuvvetle oluşan moment ($X > R$ sebebiyle), dairesel kapaktan daha kullanımlıdır. Çünkü dairesel biçimli kapaklarda moment olmadığı nedenle, kapakların yan yüzeylerinde kaymayı engelleyici doku tasarlanmak zorunluluğu vardır.

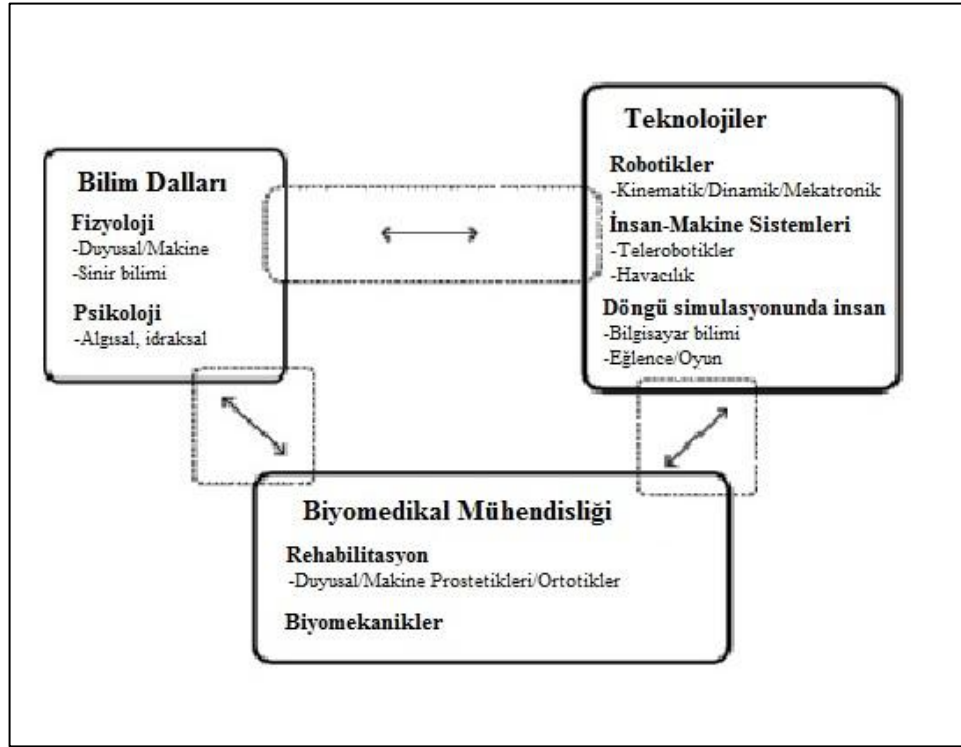
2.3 El İle Tutma-Kavrama-Dokunma Tanımı

Dokunma duyusu filozoflar tarafından antik çağlardan itibaren medikal ve fizyolojik alanlarda incelenmiştir. Özellikle Yunan filozof Aristo (MÖ. 384-322) bu konuda son derece önemlidir. Aristo' nun *De Anima* eserinde görme, duyma, koklama, tatma ve dokunma duyularının her birine tek tek yer verilmiştir (Jütte, 2008, s. 5). Dokunma duyusu ile ilgili ilk sistematik deneysel çalışmaları ise Alman filozof Ernst Heinrich Weber (1795-1878) gerçekleştirmiştir. Weber' in bilimsel eseri *Tastsinn und Gemeingefühl* (Sense of Touch and Common Sense, 1846) derinin fizyolojisi ve duysal fizyoloji hakkında önemli çalışmalar içermektedir (Jütte, 2008, s. 9-13). “*Haptic*” kelimesi Türkçede kullanılmadığından ve henüz Türk Dil Kurumu’nun yayınlarında yer verilmediğinden bu tezde “*Haptic*” kelimesi yerine tutma-kavrama-dokunma terimi kullanılmaktadır.

Tutma-kavrama-dokunma (haptic) kelimesi ilk olarak Alman filozof ve fizyolojist Max Dessoir tarafından 1892 yılında yayınlanan *About the Sense of the Skin* (Über den Hautsinn) isimli makalesinde kullanılmıştır (Grunwald ve John. 2008. s. 21). Dessoir 'optic' ve 'acoustic' kelimelerinin benzerliğini dikkate alarak “haptic” terimini önermiştir (Grunwald ve John, 2008, s. 22). Tutma-kavrama-dokunma (haptic) kelimesi Yunancada dokunma duyusu ile ilgili ya da bağlantılı anlamına gelen “haptesthai” kelimesinden türemiştir (Hannaford ve Okamura, 2008, s. 719). Dokunmanın basınç duyusu, sıcaklık duyusu ve acı duyusunun hepsini içeren yeni bir terimin gerekliliğine inanan Dessoir, “haptic” terimini öne sürmüş ve “haptic” insanın dokunma bilimi olarak tanımlanmıştır (Jütte, 2008, s. 11). Dokunma duyusu ile ilgili ilk sistematik fizyolojik çalışmalar David Katz ' ın *Der Aufbau der Tastwelt* (The World of Touch, 1925) isimli kitabında geniş yer bulmaktadır (Katz, 1925). Katz'ın çalışmaları ile Gibson' un (1966) dokunmada hareketin rolü ve algılama yöntemleri ile ilgili araştırmaları benzer özellik göstermektedir (Fernandes, 2011, s. 17-18).

Günümüzde de dokunma duyusunun işlevselliği nedeniyle pek çok araştırmacı bu konuya ilgi duymuş ve araştırma yapmıştır (Heller ve Ballesteros, 2006, s. 2). Bilgisayar, insan-makine etkileşimleri ve robotik alanlarında hızla gelişen teknoloji nedeniyle, tutma-kavrama-dokunma hakkındaki bilgiler artmakta, araştırma ve kullanım alanları çoğalmaktadır.

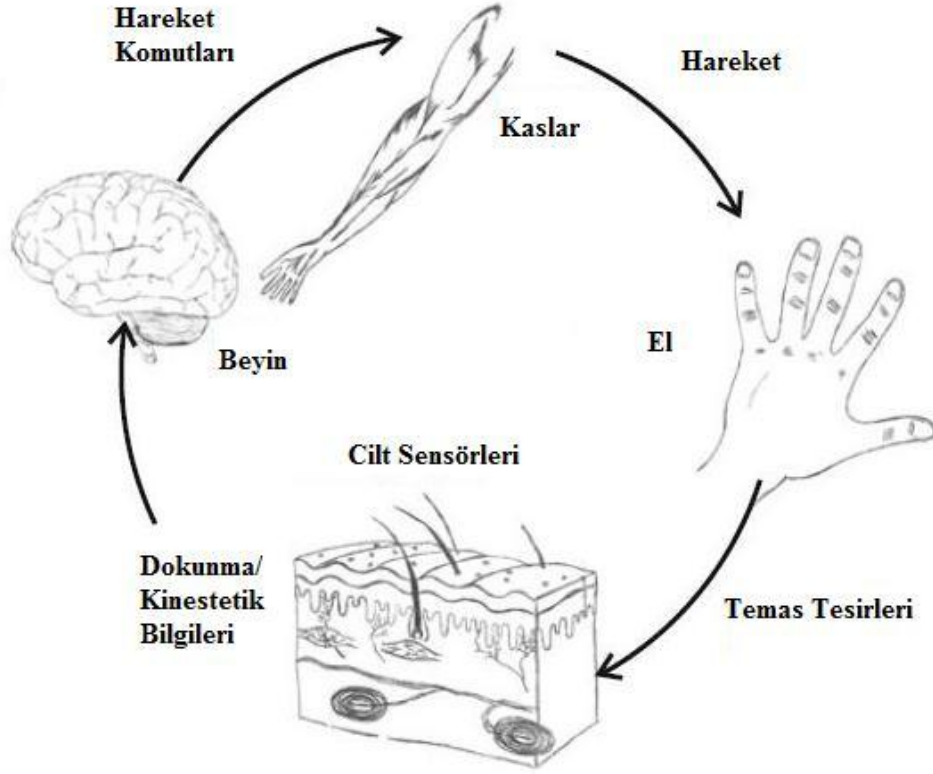
Tutma-kavrama-dokunma'nın anlamı, sorgulanan kişilere ya da yapılan çalışma alanına bağlı olarak değişmektedir (bkz. Şekil 2.21) (Moussette, 2012).



Şekil 2.21: Tutma-kavrama-dokunma elementleri (Moussette, 2012).

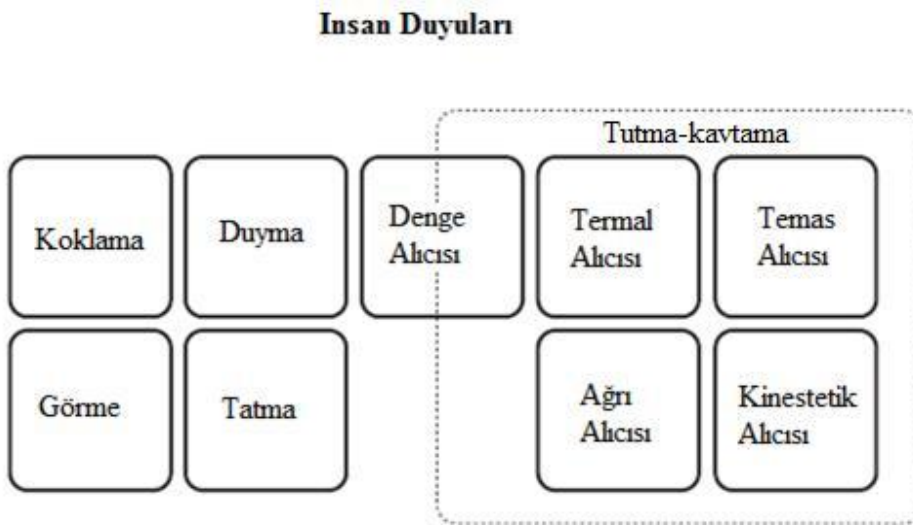
Tutma-kavrama-dokunma kelimesi fiziksel temas kurarak dokunma etkileşimidir; amacı cismi algılamak ya da el ile hareket ettirmektir. Bu etkileşim insan eli ile cisim arasında gerçekleşmektedir (Salisbury, Barbagli, ve Conti, 2004). Tutma-kavrama-dokunma cilt, mafsallar, kaslar ve tendonlar aracılığıyla algılamayı sağlamaktadır (Kern, 2009, s. 21). Tutma-kavrama-dokunma deri yoluyla dokunarak algılamayı ve (derin duyu ya da duyarların vücut diliyle ifade edilmesi demek olan) kinestetik yoluyla kuvvet/konumlu algılamayı içermektedir (Hannaford ve Okamura, 2008, s. 719).

Dokunarak algılama, derideki mekanik etkileşim yolu ile sadece hareket ve kuvvet uygulamasıyla gerçekleştirilmemektedir (Kern, 2009, s. 21). Ayrıca kinestetik kavramının (derin duyu), kasların, mafsalların ve tendonların, hareketi, konumu, açısını, dönme momentini ve uygulanan kuvveti, sadece hissetmesi olarak sınırlamak doğru olmaz, ayrıca harekete geçirici, çalıştırıcı olarak tanımlamak gerekmektedir (Kern, 2009, s. 21).



Şekil 2.22: İnsanda tutma-kavrama-dokunma sistemi (Saddik, Orozco, Eid ve Cha, 2011, s . 47).

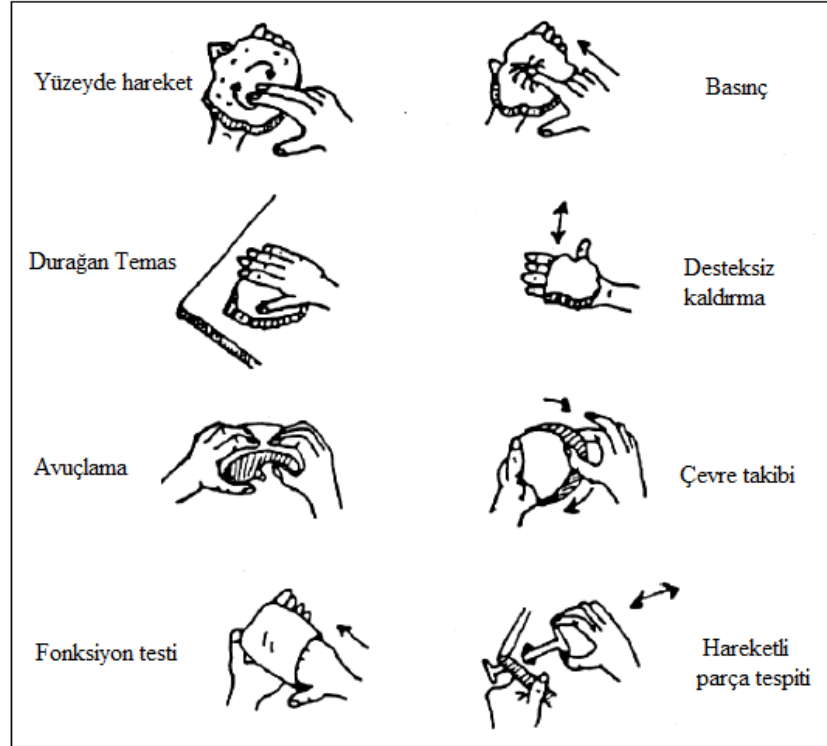
Duyularda tutma-kavrama-dokunma'nın içerdiği elementler, temas etme, kinestetik ve denge olmak üzere, geniş bir kapsam içerir. Şekil 2.22 tutma-kavrama-dokunma dâhil olan etkenleri göstermektedir.



Şekil 2.23: Duyuların dağılımında tutma-kavrama-dokunmanın diyagram (Kern, 2009, s. 22).

Şekil 2.23 te görüldüğü gibi insan duyularının dağılımında tutma-kavrama-dokunmanın kapsadığı reseptörler (alıcı) denge, termal, temas, ağırlık ve kinestetik reseptörlerdir.

Şekil 2.24 te gösterildiği gibi, yüzeyde hareket ile doku, basınç uygulayarak sertlik, durağan temas ile sıcaklık, desteksiz kaldırma ile ağırlık çevre tatbiki, avuçlamayla genel olarak şekil ve hacim, yapıldığında kesin şekil ve hacim, parça hareket kontrolü yapılarak hareketli parçaların tespiti sağlanmaktadır; ve fonksiyon testi ile özel işlevler de tespit edilmektedir (Lederman ve Klatzky, 1987).



Şekil 2.24: El hareketleri ve deneyimleri (Lederman ve Klatzky, 1987).

Kavramada; el açıklığı (el açıkken sahip olduğu ölçüleri), parmakların pozisyonu, parmakların objeye yaklaşımı, kavramanın statik konuma geçmesi (gerçek kavrama) önemli olan unsurlardır (Landsmeer, 1962, s. 164-170).

Mary Marzke'nin (1992) sınıflandırmasına göre objeleri tutmanın üç farklı yöntemi vardır. Şekil 2.25, Mary Marzke'nin belirttiği birinci tutma şekli: parmak uçlarıyla kavramaktır. Başparmağın ucu ve diğer parmakların iç tarafıyla iğne gibi küçük cisimler kısıtılır. İkinci tutma şekli cismi el ayasının içine yerleştirerek başparmak ve diğer parmakların arasında sıkıştırarak tutmaktır. Üçüncü tip kavrama, açık

kavramadır. Tıpkı bir topu tutma gibi, cismin bir tarafından (başparmağı ve işaret parmağı arasında sıkıştırarak) el pençesiyle tutulmasıdır (Sennett, 2006/2009, s. 200).



Şekil 2.25: Mary Marzke'nin temel kavrama çeşitleri (Brough, 1994).

2.4 Dokunma Duyusu Olarak Tutma-Kavrama-Dokunma Ve Diğer Duyularla İlişkisi

Duyular, dış dünyayla bağlantı kurmak için kullandığımız araçlardır. Aristo' nun duyuları tanımlaması ve sınıflandırmasına göre temel 5 duyu; dokunma duyusu, tatma duyusu, koklama duyusu, işitme duyusu ve görme duyusudur (Jütte, 2008, s. 5). Beş duyu haricinde propriyosepsiyon (vücut pozisyonu) duyusu da 200 yıldan beri altıncı duyu olarak kabul edilmektedir (Cole ve Psailard, 1998, s. 245). Algılamak, hangi duyu organımızın ne zaman ve nerede ne yaptığını fiziksel bir sürecin sonunda fark etmemize ve ölçülendirmemize yardımcı olur (Johansen, 1997, s. 2). Algılama konusunda uzman psikolog Doğan Cüceloğlu da *İnsan ve Davranışı* (1999) isimli kitabında algıyı "*duyu verilerini örgütleyip yorumlayarak çevremizdeki nesne ve olaylara anlam verme sürecine verilen ad*" olarak tanımlamıştır (s. 98). Aristo' ya göre algılamak fiziksel ya da maddesel bir süreç değil, bir kavrama değişimidir. Algılayan şahıs, bir objeyi daha önce fark etmediyse, ancak, vücudunda bir değişikliğe (dengesizlik gibi) sebep olduğunda algılayabilir (Johansen, 1997, s. 258).

Deri altındaki reseptörler çoğunlukla basınç ve ısıya duyarlıdır. Duyu organları çevrelerindeki basınç ve sıcaklık değişimini fark ettikleri zaman elektriksel dürtülerle kodlar oluşturmaktadırlar, beyine nakledilen bu kodlarla, nesne, zihinde temsil edilmektedir (Johansen, 1997, s. 1). Çok sıcak ya da çok soğuk bir cisme, temas edildiği ilk anda reseptörler ısı farkını algılar ve vücudun her iki durumda da verdiği tepki aynı olur. Ancak dokunan kişi, bir süre sonra soğuk ya da sıcak olduğunu algılar. Merkezi sinir sistemine gönderilen sinyaller sürekli olarak kontrol edilip,

çevreye uyum sağlamak için mütemadiyen kalibre edilirler (Güzelderen, 2003). Çevrenin rijit olması ve hiçbir değişime uğramaması imkânsızdır; ama öyle olduğu farz edilirse, çevre uzun zaman varlığını sürdüremeyecektir. Bunun aksine, tümüyle değişime uğrayan bir çevreye uyum sağlamak imkânsızdır ve tam bir kargaşaya sebep olacaktır. Her iki aşırı olguda da, alan, zaman, durum ve enerji olacaktır ama bir habitat olmayacaktır (Gibson, 1986). Bu durumu açıklamak için en iyi örnek saatin kola takıldığı ilk anlarda, kol saatinin bileğe uyguladığı basınç kullanıcı tarafından hissedilir ancak bir süre sonra uygulanan basınç sabit kaldığından hissedilmez. Duyuların sınıflandırılması için iletilen bilginin farklılığı, bilgiye duyarlılık, bilgi sürecinin oranı ya da kalitesi ve alıcının algılayabilme kapasitesi gibi etkenlerin farklılık göstermesi ile değişmektedir (Saddik ve diğ., 2011, s. 1).

Her duyu farklı organlara ve fizyolojik elementler de fonksiyona bağlıdır. Örneğin, duyma ve görme göreceli olarak ikisi de hem fiziksel hem fonksiyonel olarak vücuttaki diğer yapılardan ve mekanizmalardan ayrılır, halbuki, tutma-kavrama-dokunma uzaysal olarak vücudun her yanına dağıtılmış çeşitli sensörler içerir ve motor mekanizmayla birlikte fazlaca entegredir (Moussette, 2012). Bu durum da tutma-kavrama-dokunmanın incelenmesini nispeten daha zor kılar.

Tutma-kavrama-dokunma çalışmalarının merkezinde insan vücudunu alakadar eden bilimler, anatomi, psikoloji, gelişimsel ve deneysel psikoloji ve daha çok beyin ve sinir sistemi bilim alanlarında yürütülmüştür (Moussette, 2012).

Çoğunlukla tutma-kavrama duygusu, termal algıyı (sıcaklık ve soğukluk), kinestetik algıyı, nosiseptif (ağrı algısı) algıyı ve dokunma algısını kapsar (Kern, 2009, s. 21).

Cambridge Üniversitesi nöropsikoloji profesörleri Richard L. Gregory ve Jean G. wallase'nin yaptığı araştırma sonucunda, görme duyusunun dokunma duygusu alışkanlığının yerine geçmesinin çok zor olduğunu ve yoğun bir eğitime ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir (1963, s. 37). Doğuştan görme engeli olan ve ameliyat sonucunda görme yetilerine kavuşan hastanın, baktığı objeleri tanımlayamadığını ve ancak gözleri kapalı bir şekilde dokunduktan sonra, tekrardan baktığı objenin tanımlamasını “şimdi bunu hissetim, görebiliyorum” cümlesini sarf ederek yapmaktadır. (Gregory ve Wallace, 1963, s. 31). Bu durumda dokunarak, görme duyusuna bilgi nakil edilmesi mümkündür (Gregory ve Wallace, 1963, s. 38).

Görme ve dokunma duyuları bir birini destekleyen duyulardır ve genel olarak bir cismin boyutlarını ve uzaysal konumunu görerek ve hissederek anlamamıza yardımcı olurlar (Paterson, 2007, s. 18).

Çevreyle ilk iletişim görme duyusunun gelişmiş olamamasından kaynaklanıp, dokunarak gerçekleşmektedir. Örneğin yeni doğan bebeklerin konuşma yetenekleri ve görme duyuları gelişmediği için etraftaki cisimleri dokunarak algırlar. Böylelikle dokunma duyusu diğer duyulara kıyasla daha önce gelişmektedir (Kayaalp Bingel, 2009). Bebekler ellerini gördükleri ilk anda ellerin onlara ait olduğunu algılayamazlar, ancak gördükleri cisimlere uzanıp dokunduklarında ya da kavradıklarında görme ve dokunma bilgilerinin etkileşimi ile ellerin kendilerine ait olduğunu ve zaman içerisinde onu yönetebildiğini anlarlar (Gallagher, 2005, s. 74). “Dokunma duyusu gelişmeye başlayan ilk duyudur ve ölünceye kadar yitirilen son duyudur”(Sachs, 1988, s. 28-34). Bu durumda dokunma duyusu hayatın başlamasından, bitişine kadar varlığını sürdüren tek duyudur.

Görsel geribesleme ile dokunma duyusunun bir birini tetiklediği ve desteklediği söylenebilir. Görsel algı bize hareketlerin koordine edilmesi ve yapılması gerekenler hakkında bilgi vermektedir ve görsel algı, proprioseptif (vücut pozisyonu ile ilgili) bozukluklar ve yanılgıları düzeltmektedir (Gallagher, 2005, s. 75).

Örneğin keman çalmak ya da plastik sanatlar (heykel sanatı) gibi elle uygulanan bir beceriyi edinme sürecine başlanıldığı zaman, öğrenci ilk etapta beyniyle ellerini yönlendirmeye ve uğraşmayı kontrol etmeye çalışmaktadır ve bu süreçteki hataları ve yanlışlıkları ancak eğitmenin ikazıyla fark etmektedir (Sennett, 2006/2009, s. 231). İşin pratiğini yaptıktan sonra beyin artık ellere komut vermez ve direk olarak gözden geri besleme alır (Sennett, 2006/2009, s. 231). Bu durumda bilinç, elleri muhatap almaz, işlemlerin ölçümünü ve kontrolünü göz vasıtasıyla gerçekleştirir (Sennett, 2006/2009, s. 231). Göz elleri tartarak yapılması gereken işlemi ve temposunu belirler (Sennett, 2006/2009, s. 231).

Heykeltraş Murat Veli ile 2013 yılında yapılan kişisel görüşmede belirttiği üzere, “insanlar gözleriyle etrafındaki mekânları ve cisimleri üç boyutlu olarak görürler, ancak bir göz işlevini yitirirse üçüncü boyutu kaybederler ve iki boyutlu olarak görmeye başlarlar ve bu durumda üçüncü boyutu algılayabilmek için dokunmaya yönelirler. Heykeltıraşlar yapacakları model soyut ise hafızaya alırlar. Model

gerçekçi ise doğal biçimleri örneğin kulağı, burnu, gözü zamanla yapa yapa ezberlediklerinden dolayı, yaptıkları heykele bakmadıkları halde, el-göz uyumu ile elleriyle heykelin formunu algılayıp gördükleri modelle hızlı bir şekilde mukayese ederler, hataları ya da eksiklikleri gidererek düzeltmeleri yaparlar.”

Dokunma duyusunu kaybeden I. W. hareket uzuvlarına baktığı zaman onları hareket ettirebilmektedir. Görmediği uzvunun hangi pozisyonda olduğunu söyleyememektedir. Yürüyebilmek için ayaklarına ve dizlerine bakarak odaklanıp yürümeye başlayıp devam edebilmektedir (Cole ve Psallard, 1998, s. 251).

Dokunma duyusunu yitiren Í. W ve G. L konuşma yeteneklerini de kaybettiler. Í.W zaman içerisinde konuşmayı tekrardan öğrendi, ama G. L bir daha bu yeteneğini geri kazanamadı (Robles de-la-torre, 2006).

Duyuların algı eşiği çevredeki değişiklikleri fark etme açısından önemlidir. Dokunma duyusuna nazaran görme ve duyma duyuları etraftan bilgi toplamak için sık kullanılan duyulardır. Duyma eşiğinin en ideali 1,000 Hz ile 4,000Hz arasında iken 20 Hz ile 20,000 Hz deki frekanslar insan tarafından duyulmaktadır (Conger, 1995, s. 109). İnsan gözü 0.3 μm ile 0.7 μm ($1 \mu\text{m} = 10^{-6}\text{m}$) arasındaki elektro manyetik spektrum dalga boyundaki ışınmı görebilme özelliğine sahiptir (Saddik ve diğ., 2011, s. 8). Dokunma duyusu 1 KHz ile 250 Hz arasındaki titreşimi algılamaktadır; deri reseptörleri 2-4 μm küçük pürüzlülüğü algılama özelliğine sahiptir (Hannaford ve Okamura, 2008. s. 721). Dokunma duyusu 5 ms kadar görme duyusundan hızlı yanıt verdiğiinden dokunma duyusu görme duyusundan 20 kat daha hızlıdır (Saddik ve diğ., 2011, s. 8).

Dokunma duyusunun ve işitme duyusunun birbirlerini destekledikleri durumlar mevcuttur. İşitme duyusu ve tutma-kavrama-dokunma duyusu mekanik dalgalanmalara gösterdikleri duyarlılık ve benzer frekans aralığını kapsamaları açısından paralellik göstermektedirler (kern, 2009, s. 17). Doğuştan işitme engelli olan insanların müziği belirli bir eğitim sürecinden sonra algıladıkları bilinmektedir. Müziğin ritmik özelliğiyle kemik titreşim algısı sayesinde, duyma engelliler dahi hissedebilmektedirler (Selvi, 2004). Bu özellikten yola çıkarak “Buttkicker” gibi cihazlar yardımıyla, sesteki düşük frekans dalgalarını, insan vücudunun algılaması olanaklı hale gelmektedir. Bu cihazlar konserlerde ya da sinema sistemlerinde fazla gürültü yapmadan insan vücuduna titreşimler göndererek

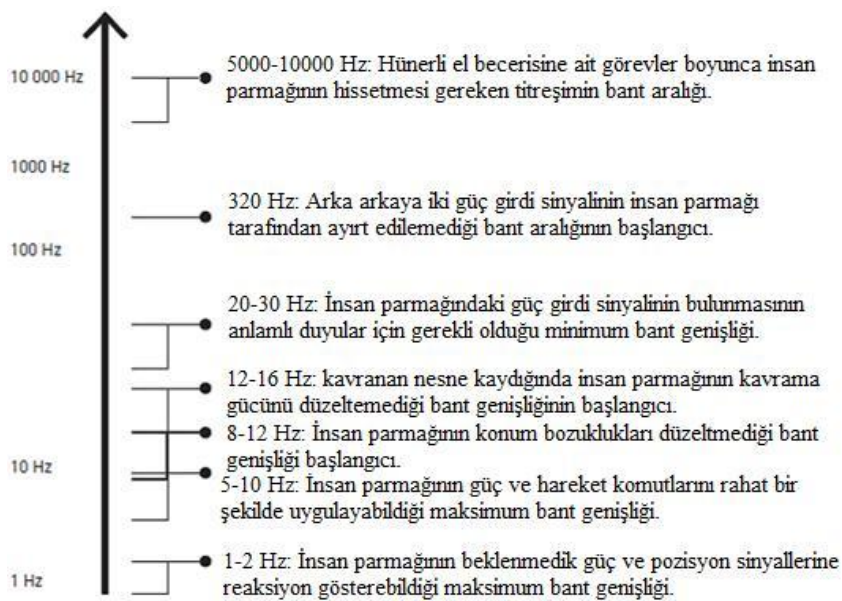
özellikle bas sesinin daha etkili bir şekilde hissedilmesine yardımcı olurlar (kern, 2009, s.17).

Dokunma işlemi 1980 yılına kadar sadece insan vücudunun gerçek cisimlere teması halinde gerçekleşmekteydi. Ancak teknolojik gelişmeler sonucunda gerçek dokunma, sanal dokunma ya da her ikisinin birleşiminden oluşan cisimlerin dokunuşu, insan vücuduyla, makine ile ya da hem makine hem de insan vücudunun kombinasyonuyla gerçekleştirildi (Saddik ve diğ., 2011, s. 3).

Tutma-kavrama-dokunma bir objeyi sadece dokunarak algılamak değil, kinestetik duyuyu da kullanarak, hem hissederek hem de müdahale ederek algılamaktır (Saddik ve diğ., 2011, s. 9).

Dokunma aktif ve pasif olarak ikiye ayrılır. Gözlemci pasif dokunmada hareketsiz olarak deriden algılamaktadır. Ancak aktif dokunmada, veriler, aferent (merkezi sinir sistemine giden) ve eferent (merkezi sinir sisteminden gelen) bilgilerle kinestetik olarak algılanır ve gözlemleyiciye kontrol etme imkânı sunar (Loomis ve Lederman, 1984). Tutma-kavrama-dokunma da algılama, pasif ve aktif olmak üzere iki farklı yöntem içermektedir. Aktif dokunmada gözlemcinin kontrolü ile eli yüzeyde hareket etmektedir. Ancak pasif dokunmada gözlemcinin eli bir başkası tarafından kontrol edilmektedir (Loomis ve Lederman, 1984).

Burdea'nın (1996) araştırmalar sürecinde insan parmağındaki duyarlılığın bant genişliği şekil 2.26 da gösterilmektedir.



Şekil 2.26 : İnsan parmağı duyarlılık bant genişliği (Burdea, 1996).

İnsan parmakları 1 Hz bant genişliğinden 10000 Hz kadar bir bant genişliğinde algılamaktadır. 1-2 Hz de insan parmakları önceden maruz kalmadıkları güç ve pozisyon sinyallerine tepki vermeye başlamaktadırlar. 5000-10000 Hz bant aralığında becerikli ellerin hissetmesi gereken titreşim aralığını kapsamaktadır.

Çizelge 2.1 de Gibson'nun 1966 da algı sistemleri ile ilgili hazırladığı tabloda ana yönelim sistemi, işitsel sistemi, haptik sistemi, koku sistemi, tat alma sistemi, görme sistemi olarak altı algı sistemini göstermektedir.

Çizelge 2.1: Algısal sistemler (Malnar ve Vodvarka, 2004, s. 43).

ADI	DİKKAT TÜRÜ	ALICI BİRİMLER	ANATOMİSİ	ETKİNLİĞİ	MEVCUT UYARIM	ELDE EDİLEN BİLGİ
ANA YÖNELİM SİSTEMİ	Genel Yönelim	Mekanik Alıcılar	Vestibular Organlar	Vücut Dengesi	Yer Çekimi ve Hız Kuvvetleri	Yerçekimi Yönü, İtilmek
İŞİTSEL SİSTEM	Dinleme	Mekanik Alıcılar	Ortakulak, Salyangoz Kanalı, Kulak Kepçesi	Sesi Yöneltilme	Havadaki titreşimler	Doğa ve titreşim olaylarının yerleri
HAPTİK SİSTEM	Dokunma	Mekanik alıcılar ve Muhtemelen Isı-Alıcılar	Deri (Bağlantıları ve delikleri içerir), Eklem (Kemik ve başka organları birbirine bağlayan bağları içerir), Kaslar (Tendonları içerir)	Farklı Çeşitleri İnceleme	Doku deformasyonu, Eklem hareketleri, Kas liflerinin gerilmesi	Dünya ile temas kurma, mekanik karşılaşmalar, nesnelerin biçimleri, malzeme durumu, katılık, akışkanlık
KOKU SİSTEMİ	Koklama	Kiyasal alıcılar	Burun Boşluğu (Burun)	Koklama	Medyumun bileşimi	Gaz haline dönüşen kaynakların doğası
TAT ALMA SİSTEMİ	Tatma	Kimyasal ve Mekanik alıcılar	Ağız Boşluğu (Ağız)	Tat Alma	Yenebilir nesnelerin bileşimi	Sindirim ve biyokimyasal değerler
GÖRME SİSTEMİ	Bakma	Foto-Alıcılar	Göze ait mekanizma (Gözler, vestibular organlara bağlı iç ve dış bağlar, baş ve tüm vücut)	Uyum sağlama; gözbebeği ayarı; sabitleme, yakınsama; keşfetme	Ortam ışığı içinde değişken yapılar	Değişken optik yapı tarafından belirlenen her şey (hayvanlar, hareketler, olaylar ve yerler hakkında bilgi)

Algıbeyılama sistemlerinde dikkat edilen unsur, sistemin alıcı birimleri, algılama için kullanılan vücut anatomisi, etkinliği, mevcut uyarımı ve sonuçta elde edilen bilgilere yer verilmektedir. Gibson (1966)'ın algısal sistemler hakkında yaptığı sınıflandırma çizelge 2.1 de verilmiştir.

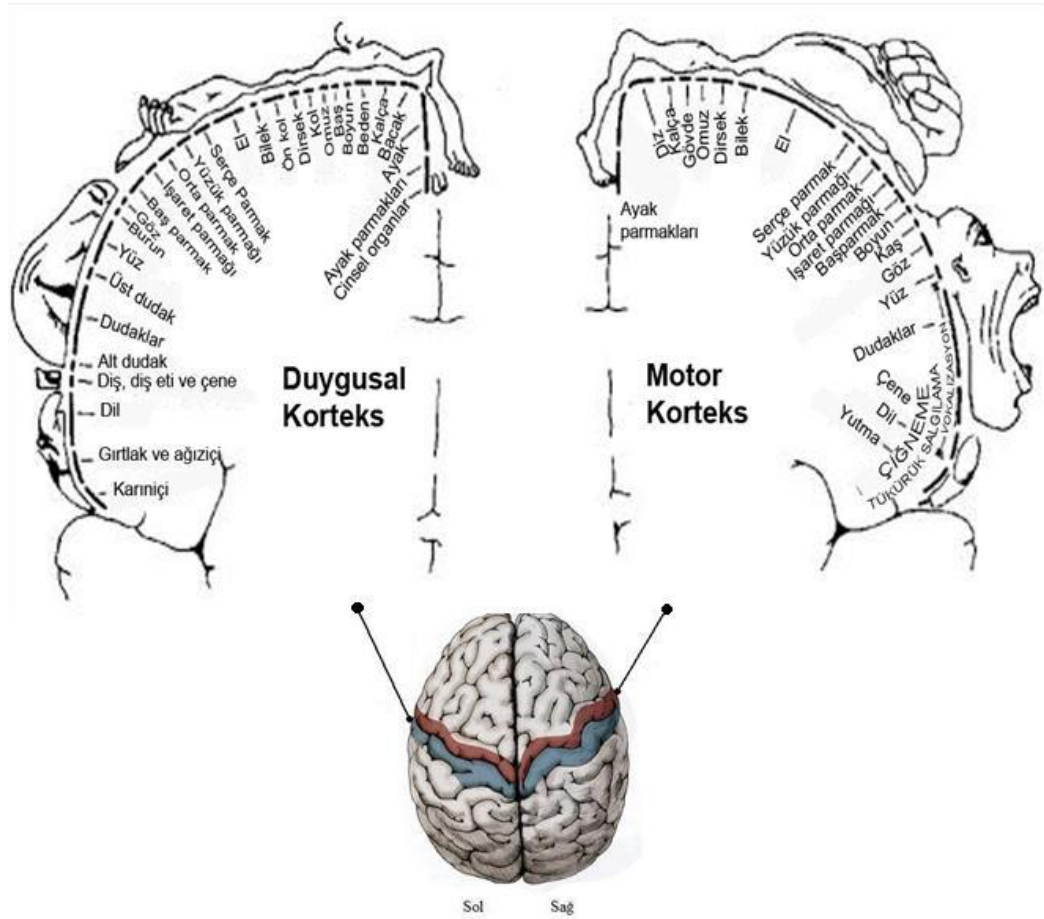
Dokunma duyusu somatosensori (duyu sistemi) ve profriyosepsiyon (vücut pozisyonu) sistemlerinin kombinasyonundan oluşmaktadır. Somatosensori sistem oryantasyon duyularından birisidir ve deri aracılığıyla dokunulan cismin yüzeyinden aldığı bilgilerle (doku, kenar ve eğim) algılamayı sağlar. Somatosensör de denilen bu sistem, dokunma, sıcaklık, profriyosepsiyon ve nosisepsiyon (acı duyusu) gibi duyu modaliteler üretmek için reseptörler (almaç) ve işlem merkezinden oluşan farklı bir duyu sistemidir (www.hemensaglik.com). Duyusal korteks ve motor korteks el kullanımını ve algılamasında önem taşımaktadır.

Duyusal korteks: Beynin çeper lobunda, bedenin değişik bölgelerinden gelen duyumlarla ilgili bölümdür (Marieb ve Hoehn, 2008, s. 391-395). Bu alandaki sinir hücreleri ciltteki alıcılardan mesajlar aldığıında, sıcaklık, soğukluk, acı, basınç ve beden hareketleri gibi duylar algılanır.

Motor korteks: Motor sistemlerin kapsadığı organlar, kaslar gibi kasılarak vücuttaki diğer parçaların ya da uzuvlarının hareketini sağlayan beyin bölgesidir (Saladin, 2009, s. 544-546). Motor sistem zihinsel olarak kaslara hükmederek ve hareketlerin koordinasyonunu düzenleyerek, eşzamanlı karmaşık hareketleri yapmaya yardımcı olan becerilere denmektedir. Motor koordinasyon, el veya parmakların göz ile hızlarının ve hareketlerinin ayarlanıp koordine edilmesidir (Jaric ve Ugur, 2013, s. 5-15). İnce motor becerileri (fine motor skills) ve kaba motor becerileri (gross motor skills) olarak iki gruba ayrılmaktadır. İnce motor becerileri ellerimiz ve parmaklarımızın küçük kaslarının çalışmasına ve hareketin sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Kaba motor becerileri vücuttaki büyük kas gruplarının geniş kas faaliyetlerinin gerçekleşmesini içermektedir. İnce motor becerileri el göz koordinasyonu, kaba motor göz koordinasyonu içerdğinden ince motor becerilerinin gelişmesi kaba motor becerilerinin gelişmesinden daha zordur (Kuhtz-Buschbeck, Hoppe, Gölge, Dreesmann ve Ritz, 2007, s. 821-828). Dokunma duyusunun bütün bu ince ayarlı işlevleri yaşlı ya da özürlü insanlarda hassasiyetini yitirdiğinde, tasarımın görevi devreye girer; ister yalnız yaşlılar ve özürlüler için olsun, isterse onları

sağlıklı insanlardan ayırt etmeyen üniversal tasarımlar olsun, tasarım nesneleri bu alanda, gerçekten sağlıklı birer görev icra etmektedirler.

Şekil 2.27 de bedenin farklı uzuvlarını beyindeki duyuşal ve motor kortekse yansımasını göstermektedir. Bu şekilde, Homunkulüs (Homunculus) olarak adlandırılan gösterimde uzuvlar, sinir sonlanmalarının sayılarına orantılı olarak büyük ya da küçük çizilmiştir (Penfield ve Boldrey, 1937). İnsan uzuvları beyin kesiti içinde duyuşal kortekse giren uzuvlar ve motor kortekse giren uzuvlar olarak gösterilmiştir. Beynin sağ tarafı vücudun sol tarafını ve beyin sol tarafı vücudun sağ tarafını yönetmektedir ve bu loblarda sağda motor korteks ve solda duyuşal (sensorimotor) korteks yer almaktadır.



Şekil 2.27: a. İnsan uzuvlarının duyuşal ve motorkorteks yansıması (Penfield ve Boldrey, 1937), b. Beynin sağ ve sol lobunda duyuşal ve motor korteksin bölgelri.

Homunculus (beyin haritası) incelendiğinde, elin, beyinde kapladığı alan, vücudun diğer uzuvlarına göre daha geniş olduğu için diğer uzuvlara kıyasla daha büyük

resmedilmiş ve hatta karikatürize edilmiştir. Motor korteks bölümünde duyuşal korteks tarafından daha büyük olarak çizilmesinin sebebi beynin el kontrolünü duyuşal kortekse göre detaylı olarak sağlamasıdır.

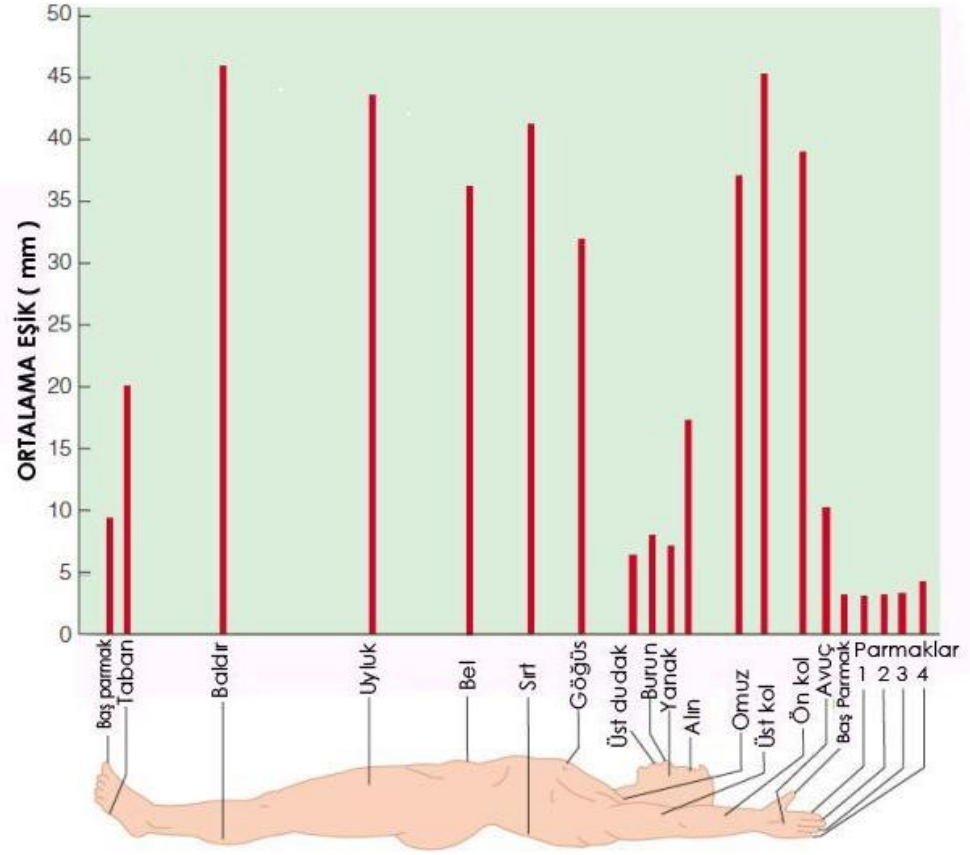
Şekil 2.28 de görüldüğü gibi, İngilteredeki Naturel History Museum da bulunan duyuşal ve motor korteks heykelcikleri, insan vücudu ve beyindeki sorumlu olan bölgeler arasındaki ilişkiyi göstermektedir. İnsan elleri iradenin kontrolü ile vücuttaki tüm uzuvlar arasında en çok hareket eden uzuvdur (Sennett, 2006/2009, f. 197).



Şekil 2.28: Duyusal ve motor humonculus (Natural history museum, 2013).

Duyusal homunculus, insan beyin gücünün vücut parçalarını algılamaya adanmış alanların temsilidir. Şekil 2.28 de görüldüğü gibi uzuvların boyutlarından yola çıkarak, beyindeki sinir sonlanmaları duyuşal kortekste en çok ellerin bulunduğu bölgede olduğu anlaşılmaktadır. Şekil 2.28 de motor kortekste ellerin baskınlığı görülmektedir. Motor korteks, uzuvlarının hareketi ile ilişkili olarak beyinde kapladığı alanların temsilidir.

Ürün tasarımı temelinden bakıldığında, ellerin duygularda da etkin olduğu bu anlatımlar yalnız yaşlılar ve özürllüer incelendiğinde değil, tasarlamamanın en temel birgileri olarak kabul edilmelidir; ellerin işlevlerini ortaya koyan, ve çok ve çeşitli sayıda el aletlerinin varlığı ve sürekli yeniden tasarlanması gereğı, ürün tasarımı konuları kapsamında ellerin ve el aletlerinin önemini bir kere daha açıkça ortaya koymaktadır.



Şekil 2.29: İnsan vücudundaki bölgelerin iki nokta eşiği (Goldstein, 2010, s. 337).

Şekil 2.29 da vücudun hassas olduğu bölgeler gösterilmektedir. İki nokta farkı ve algı mesafeleri gösterilmektedir. İki nokta eşiği (two-point treshhold), belirli bir mesafede dokunulan iki farklı noktanın kesin olarak ayırt ederek algılanması demektir (Goldstein, 2010, s. 337). Bu iki nokta bir birine yaklaştıkça ve iki nokta algısı devam ettikçe bölgenin duyarlılığı artmaktadır. Şekil 2.29 da görüldüğü gibi insan vücudunda bu duyarlılık her bölgede farklılık göstermektedir. Şekil incelendiği zaman insan vücudunda ellerin, burnun ve dudakların en duyarlı uzuvlar olduğu görülmektedir. Ellerde ise parmakların duyarlılığı atmaktadır ve parmaklar arasında işaret parmağı, iki nokta eşiği testinde en hassas uzuvdur.

Tutma-kavrama-dokunma (haptic) konusunun yukarıdaki tüm bilimsel araştırması, ellerin bütün insanlarda, ama daha da önemlisi yaşlı insanlarda, yaşamlarını sağlıklı sürdürebilmeleri bakımından ne derece önemli olduğunu bütün açıklığı ile ortaya koymaktadır.

2.5 Tutma-Kavrama-Dokunma İle İlişkili Kavramlar

Tutma-kavrama-dokunma da önemli kavramlar arasında tutma-kavrama-dokunma geribesleme ve tutma-kavrama-dokunmada arayüz bulunmaktadır. Kavrama sürecindeki önemler ve etkileşimler kavramların içi içe tanımlanmasına sebep olmaktadır. Bu bölümde geribesleme ve arayüzden bahsedilecektir.

2.5.1 Tutma-kavrama-dokunma geribeslemesi

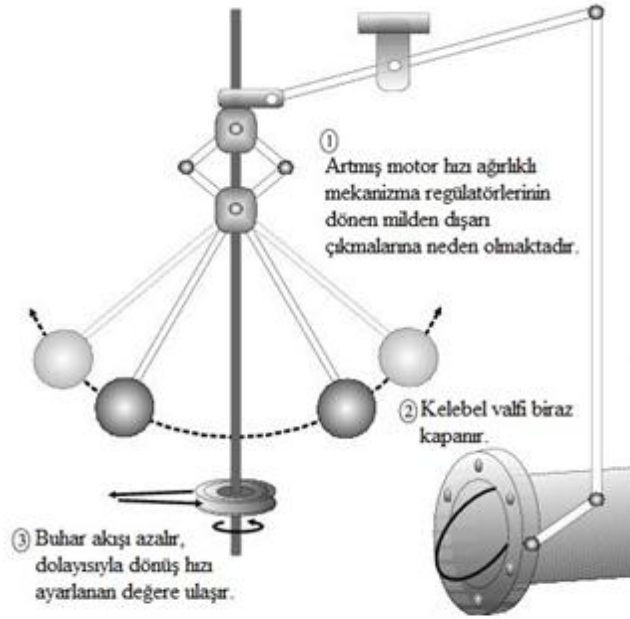
Geribesleme, geri merkezle haberleşme ve sürekli denetim, düzenlenmiş dizgelerde değişmezliği ya da dengenin korunmasını sağlar (Toka, 1999, s. 123).

Geribeslemenin, pozitif geri besleme ve negatif geribesleme olarak iki farklı türü vardır. Pozitif geribesleme alınan sinyallerle davranışı desteklemek, arttırmak ya da pekleştirmektir (Akman, 1984, s. 5-10). Buna bağlı olarak,, kararsızlık ve dengesizliğe yol açmaktadır. Negatif geribesleme, kaynağından mesajın doğru alınmadığını bildirerek düzeltici bir etkisi olmakta ve sistemde denge ya da kararlılığı sağlamaktadır (Akman, 1984, s. 5-10) .

Deneysel çalışmalarda ilk kez geribesleme ölçümleri James Watt tarafından 1788 yılında ağırlıklı mekanik regülatör (flyball governor) cihazının tasarımı ile yapılmıştır. Şekil 2.30 de Watt' ın kullandığı geribesleme cihazı görülmektedir. Eşit ağırlıkta iki küre simetrik olarak kollarla ortalarından geçen bir mile bağlıdır; bu mil doğrudan buhar motorunun şaftına bağlıdır (Kelly, 1994, s. 101). Milin hızı attıkça ağırlık küreleri merkez kaç kuvvet etkisiyle döner ve yukarıya doğru hareket eder (Mayr, 1971, s. 4). Ağırlık kürelerinin kolları buhar girişini düzenleyen kelebek valfine bağlıdır ve milin hızı arttığı zaman ağırlıklar yukarı doğru hareket eder ve buna bağlı olarak mil kelebek valfini kapatınca buharın girişi azalır ve motorun çalışması yavaşlar (Mayr, 1971, s. 4). Ağırlıklarla kimsenin müdahalesine gerek kalmadan buhar makinasının çalışma hızını ayarlar.

Watt'ın geri besleme cihazı ve insanın elinin tutma-kavrama-dokunma işlevi arasında arayüz bakımından benzerlik bulunmamakta, ancak insan ve makine arasındaki geribesleme açısından işlevsel benzerlik bulunmaktadır. Yakıt valfi insanda nesnelerle temas eden elle aynı işlevi görmektedir. Ellerden (deri ve kinestetik yollarla) giden sinyallerle beyni tetikleyen uyarı, Watt'ın geri besleme cihazında

valften motora giden yakıtla benzerlik taşımaktadır. Beyinde sinyaller işlenerek hareket komutu kaslara gönderilmekte ve sonuç olarak ellerin hareketleri düzenlenmektedir. Watt'ın geri besleme cihazında ise insan beyni ile aynı görevi olan 'dönen küreler' motorun hızından kaynaklanan dönme hızı ile valf ve dönen küreler arasındaki mekanizmayı hareket ettirmektedir. İnsanda kas sistemine verilen hareket komutu da benzer işlevdedir. Sonuçta valfin hareketi sağlamaktadır; insanda ise bu işlevi el karşılamaktadır.



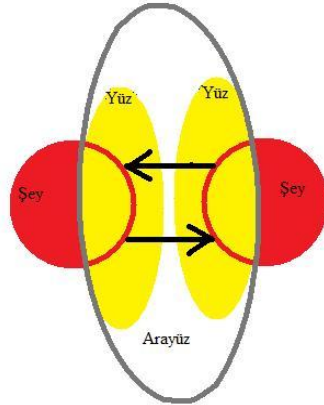
Şekil 2.30 : Watt' ın ağırlıklı mekanik regülatör (Goodwin, Graebe ve Salgado, 2001).

Tutma-kavrama-dokunma geribesleme kinestetik ve deri aracılığıyla gerçekleşen geribeslemeleri içermektedir (Okamura, 2008). Dokunma geribeslemesi, deri altındaki sensörlerle gerçekleşir. Güç geribeslemesi, kinestetik olarak algılanır. Örneğin, insanların kullandığı ilk tutma-kavrama-dokunma geribesleme cihazları taş ve sopadır. Dokunulan ya da kavranan obje hakkında deri ve kas reseptörler aracılığı ile beyne bilgi gönderilmektedir. Bu bilgiler işlenerek tekrar uzva komut olarak geri dönmektedir. Bu döngü elin işlev kontrolünü sağlamak içindir ve işlev doğru ifa edilene kadar döngü devam etmektedir. Düğme iliklemek, bıçakla meyve soymk, yolda yürümek, kâğıdı alıp kalemle üzerine bir şeyler yazmak gibi basit işlemleri tutma-kavrama-dokunmanın geri bildirimi olmazsa gerçekleştirmek neredeyse imkânsızdır.

2.5.2 Tutma-kavrama-dokunma arayüzü

İnsanların dış dünya ile etkileşimini sağlaması için tutma-kavrama-dokunma elzemdir (Iwata, 2008, s. 361). Bu etkileşimi sağlamak için arayüz gerekmektedir. “Arayüz, insan ve makine ilişkilerinin anlatımında kullanılan, üzerinde bilgi ve güç değiş-tokuşunun gerçekleştiği soyut ve imgesel düzeydir” (Toka, 1999, s. 123). “İki bağımsız sistemin yüz yüze gelmesi ve bir birini etkilemesi, ya da iletişimi ile bir sınırdan karşılaşmasıdır” (Güzelderen, 2003, s. 9).

Şekil 2.31 da Ebru Güzelderen’nin doktora çalışmasında gösterilen arayüz şematik olarak anlatılmıştır. “ Karşılıklı olma durumunda, karşılıklı alışveriş başlar. Arayüzey içerisindeki alışverişi sağlayan yüzeylerin uzantıları ile var olan bilgilerin geçişi sağlanır ve uzantılar, bir anlamda, iletişim sağlarken bir anlamda da arayüz alanının sınırını oluşturur” (Güzelderen, 2003, s. 7).



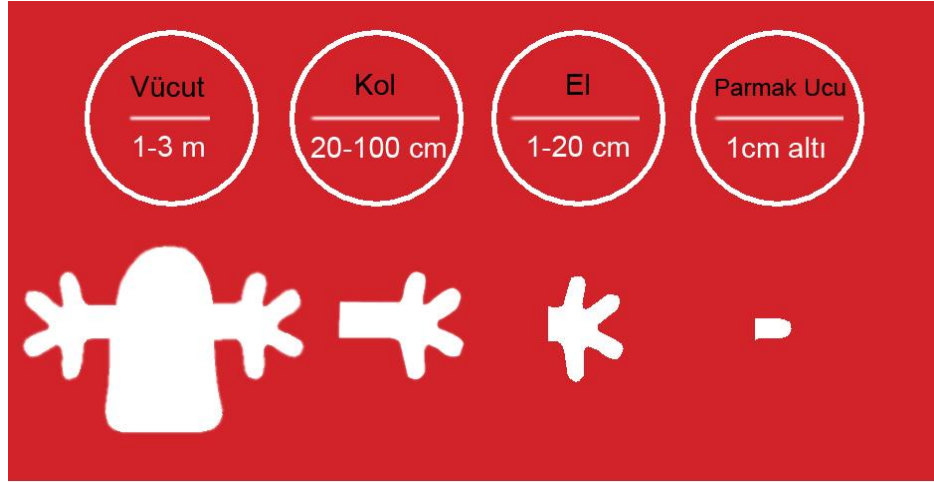
Şekil 2.31 : Yüzeylerin karşılaşması, yüzlerin ve arayüz sınırının oluşması (Güzelderen, 2003, s. 7).

Tutma-kavrama-dokunmada, çevreyle olan etkileşimde deri ve kinestetik yollarıyla iletilen bilgiler önem taşımaktadır.

Tutma-kavrama-dokunma arayüzü temel olarak biyomekanik, sensorimotor ve bilişsel yetenekleri ele almaktadır (Saddik ve diğ., 2011, s. 61). Tutma-kavrama-dokunma da arayüz, güç geribesleme ve dokunma geribesleme ile sağlanmaktadır. Arayüzdeki elemanlar kuvvet algılamayı, basınç algılamayı, pozisyon algılamayı, sertlik, sıcaklık algılamayı, sürtünme algılamayı içermektedir (Saddik ve diğ., 2011, s. 62). Dokunarak geribesleme, mikroskopik geometri, sürtünme katsayısı, esneklik, ısı geçirgenliği gibi yüzeyin ve doku yapısının fiziksel özelliklerinden,

etkilenmektedir (Youngblut, Johnson, Nash, Wienclaw ve Will, 1996, s. 176). Aynı konuda, “temas kuvveti, kayganlık, doku, titreşim ve ısı algılaması genelde parmak uçları ile gerçekleştirilir” (Youngblut ve diğ., 1996, s. 176).

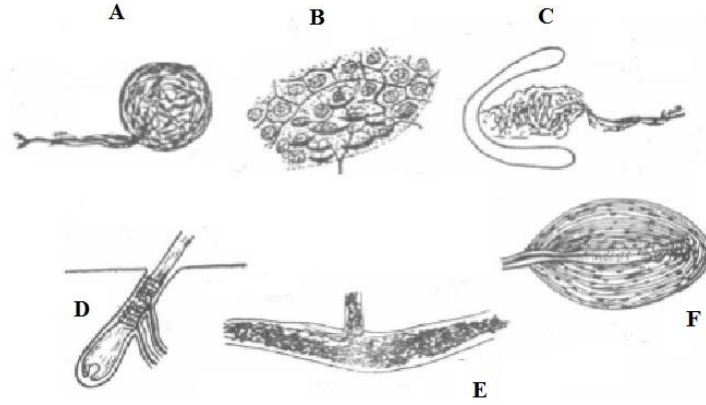
Tutma-kavrama-dokunma arayüzü, 1 cm in altından başlayarak 3 m ye kadar çıkabilmektedir. Ayrıca tekli ya da çoklu olma olasılıkları da mevcuttur (bkz. Şekil 2.32).



Şekil 2.32 : İnsanda tutma-kavrama-dokunma arayüzünün sıralanması (Moussette, 2012, s. 225).

2.5.2.1 Eldeki reseptörler

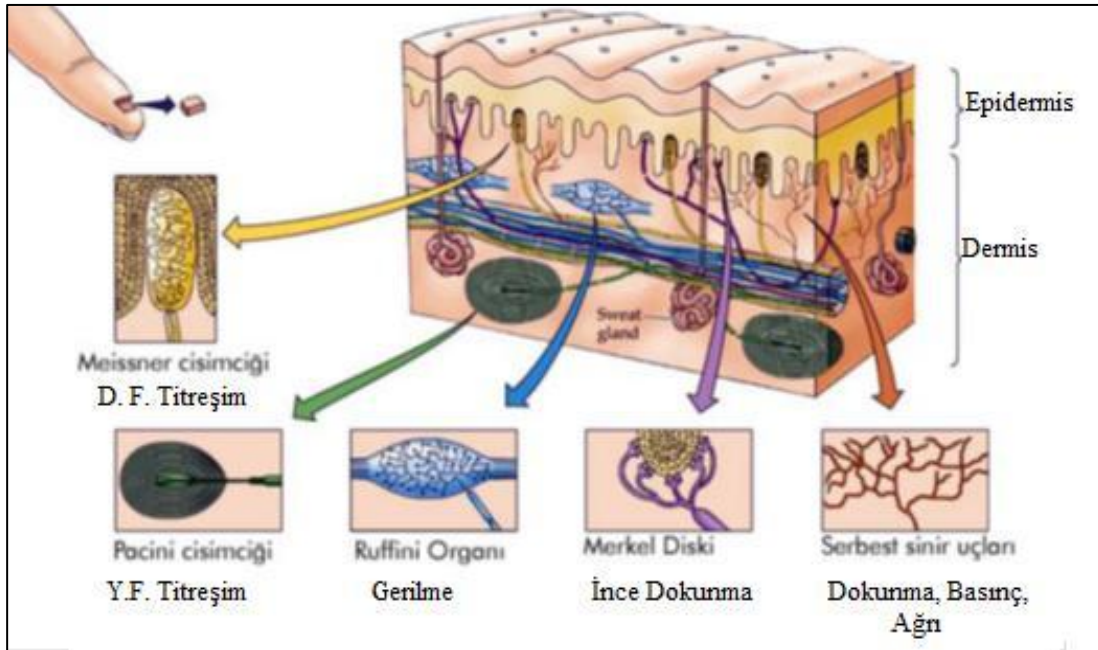
Deride dokunma hissine aracılık eden dört çeşit sensör organı bulunmaktadır. Bunlar: Meissner Cisimciği, Pacini Cisimciği, Merkel Diski ve Ruffini Sonlanmalarıdır (Halata ve Baumann, 2008, s. 85-92). Bu reseptörlerin rötar zamanı yaklaşık 50 ile 500 ms aralığındadır (Youngblut ve diğ., 1996, s. 120). Şekil 2.33 de derinin dokunma hissine aracılık eden sensörler gösterilmektedir. Reseptörler eklem açıları, kas uzunluğu ve gerilimi ve değişim oranları ile ilgili bilgiler temin ederler (Youngblut ve diğ., 1996, s. 140). Hareket duyusunun en önemli reseptörleri kas duyu lifleridir ve statik pozisyonu bulabilmek için kullanılırlar ve deri reseptörleri ile birlikte hareket anlayışını oluştururlar (Youngblut ve diğ., 1996, s. 140). Ancak, deri, kas veya eklem reseptörlerinden hiç biri ağırlık veya kuvvetin bilincini sağlamaz; onun yerine, bu duyu merkezi sinir sisteminin içindeki sinyallerin oluşmasıyla ortaya çıkmaktadır (Youngblut ve diğ., 1996, s. 140).



Şekil 2.33 : Derideki reseptörler (Kern, 2009).

Şekil 2.33 de derideki reseptörleri tamamı gösterilmektedir. Reseptörler (A) Krause soğukluk cismi, (B) Merkel Diski, (C) Meissner Cisimciği, (D) Kıl folikülü reseptörü, (E) Rufini sıcaklık cisimciği, (F) Pacini Cisimciği olarak adlandırılmaktadır.

Derinin alt tabakasında yani dermis tabakasında yer alan reseptörlerin görevleri bir birinden farklıdır. Deri yoluyla algılamada deri reseptörleri dışında vücut kılları da duyum almaktadırlar (Hao, Rodat-Despoix ve Delmas, 2011, s. 139-153). Şekil 2.34 te, algılama sağlandığında, deri tabakalarındaki reseptörlerin etkilendikleri olaylar gösterilmektedir.



Şekil 2.34 : Derideki reseptörlerin algıladığı olaylar (Stenslie, 2011, s. 89).

Çizelge 2.2 : Deri Mekanik reseptörlerinin fonksiyonel özellikleri (Renkewitz ve Alexander, 2007, s. 13).

Özellik	Meissner Cisimciği	Pacini Cisimciği	Merkel Diskleri	Ruffini Sonlanmaları
Adaptasyon oranı	Hızlı	Hızlı	Yavaş	Yavaş
Lokasyon	Yüzeysel deri	Deri ve derialtı	Esas üst deri	Deri ve derialtı
Ana algılayıcı alan	13 mm ²	101 mm ²	11 mm ²	59 mm ²
Konumsal kararlılık	Zayıf	Çok Zayıf	İyi	Makul
Duyusal birimler	43%	13%	25%	19%
Tepki verilen frekans aralığı	10 - 200 Hz	70 - 1000 Hz	0.4 - 100 Hz	0.4 - 100 Hz
Minimum eşik frekansı	40 Hz	200 - 250 Hz	50 Hz	50 Hz
Sıcaklık hassasiyeti	Hayır	Evet	Evet	> 100 Hz
Konumsal birikme	Evet	Hayır	Hayır	Bilinmiyor
Geçici birikme	Evet	Hayır	Hayır	Evet
Hissedilen fiziksel parametreler	Cilt kavisi, hız, yerel şekil, çarpınma, kayma	Titreşim, kayma, ivmelenme	Cilt kavisi, yerel şekil, basınç	Cilt gerilmesi, yerel güç

Deri altındaki reseptörler haricinde, derideki tüylerin de dokunma algısında etkileri bulunmaktadır. Özellikle geribildirim ve adaptasyonda tüylü derinin ciltten algıladığı ile tüsüz derinin ciltten algılamalarında farklılık bulunmaktadır. Bu sebeple deri altındaki mekanoreseptörlerin fonksiyonel özelliklerini algılamak amacıyla tüsüz derideki reseptörlerin özellikleri incelenmiştir (Renkewitz ve Alexander, 2007, s.

13). Çizelge 2.2 de reseptörlerin insan bedeninde adaptasyon oranı, lokasyonları, ana algılayıcı alan, konumsal kararlılık, duyuşal birimler, tepki verdikleri frekans aralığı, minimum eşik frekansı, sıcaklık hassasiyeti, mekânsal birikme, geçici birikme, hissedilen fiziksel parametreler olarak açıklanmıştır.

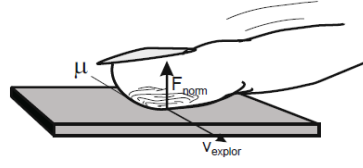
Konum ve işlev gereğince üç çeşit kinestetik reseptör bulunmaktadır. Birinci reseptör kaslarda bulunan ‘İğ’ (spindle) şeklindeki reseptörlerdir; bunlar, kasların ne kadar gerildiğini ve gerilme oranını algılar (Guyton ve Hall, 2011, s. 54-61). İkinci reseptör çeşidi, tendonlarda yer alan ‘Golgi’ tendon organlarıdır ve eklemlerin hareket hızı, hareket miktarı ve hareket yönü ile ilgili bilgi alır (Guyton ve Hall, 2011, s. 54-61). Bu iki reseptör, kasları kontrol etmekte önemli role sahiptirler. Bir diğer reseptör ‘Pacini’ cisimciğidir ve deri altında yer almaktadır. Deriye uygulanan basınç ve oluşan deformasyonları, uzvun konum değişikliğini ve titreşimini algılar (Oborne, 1995, s. 43). Her reseptör insana, uzvun konumu ve durumu hakkında, uzva bakmadığı halde fikir vermektedir (Oborne, 1995, s. 43). Derinin bütün bu mekanik reseptörlerinin fonksiyonel özellikleri çizelge 2.2 de sunulmuştur.

2.5.2.2 El ve elin mekaniği

İnsan vücudunda eller, serbestlik dereceleri, hareket kabiliyeti, binlerce reseptörü ve uygulayabildiği aşırı derecede güç ile bilinç rehberliği olmadan, kusursuz kontrol ve sensorimotor yetenekler gelişiminde en iyi uzuvdur. Ellerin kontrol mekanizması, her iki el, aynı zamanda, kullanıldığında, kollar ve tüm vücut harekete geçtiğinden karmaşıklaşmıştır (Moussette, 2012).

Derideki pürüzlülük sayesinde oluşan sürtünme, algılamaya yardımcı olur. Parmak ya da elde pürüzlülük olmasaydı cisimlerin yüzeylerini keşfetmek olanaksız olurdu ve kavramak zorlaşırdı.

Parmaklar bir yüzeyde hareket ettiğinde yüzey kalitesi ve deri pürüzlülüğüne bağlı olarak sürtünme kuvvetinin izin verdiği düzeyde hareket ederler. Şekil 2.35 te el ve nesne yüzeyinin bir birine uyguladıkları kuvvetler görülmektedir. Dokunulan yüzeyde parmağa dik yönde F_{normal} oluşmaktadır. Sürtünme katsayısı μ veparmağın hareket hızı ve parmağın hareket yönünün tersine bağlı olarak F_{explor} ortaya çıkmaktadır (Kern, 2009, s. 9).



Şekil 2.35 : El ve nesne yüzeyinin birbirlerine uyguladığı kuvvet (Kern, 2009, s. 9).

Kasların itme özelliği yoktur sadece tek yönde çekme yapabilirler ve normal boyutlarının yarısına kadar kısalabilmektedirler; bu durumda hareketin gerçekleşmesi için her kasın kasılmasının aksine, hareketi normalleştiren bir başka kas olması gerekmektedir (Oborne, 1995, s. 49).

Kasların uyguladığı gücün, kas liflerinin uzunlukları ile hiçbir bağlantısı yoktur; bu güç, kasın lif sayısına ve dik kesit kalınlığına bağlıdır (Oborne, 1995, s. 49).

Kas eyleminde, kinestetik reseptörler aracılığı ile hız, yön ve kuvvet hakkında geri besleme yapılarak uygun kasılma gerçekleştirilir (Oborne, 1995, s. 49).

Kas kuvveti yaşa bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Onlu yaşlarda kas gücü artmaya başlamaktadır; 20 yaşların ortalarında ve sonlarında maksimum seviyeye ulaşmaktadır (Oborne, 1995, s. 50).

Cinsiyet, kasın enine kesit alanını etkilemekte, bu sebepten uygulanan güç düzeyi cinsiyetler arasında farklılık göstermektedir. (Oborne, 1995, s. 50). Kadınlar ortalama erkek kuvvetinin 2/3 ne sahiptir (Toka, 1999, s. 21). Kas kütlesini hareket ile korumak ve attırmak mümkün olmakta ve hareketsizlik güç kaybına sebep olduğundan uzvun alçıda olması, haftada %30 güç kaybına sebep olmaktadır (Toka, 1999, s. 21). Kadınların kas kütlesi erkeklere nazaran daha yavaş ve az gelişmektedir (Oborne, 1995, s. 50). Yetişkinlerde kasların ağırlığı bütün bedenin %40 ı olup kuvvet, vücut ağırlığı ile aynı oranda artmaktadır (Toka, 1999, s. 21).

Damon, Stoudt ve McFarland'ın (1966) belirttikleri gibi, vücut pozisyonu, yorgunluk, antrenman yapmak, sağlık, beslenme, ilaç, günlük değişim, çevresel etkenler, motivasyon ve meslek türü kas gücünü etkilemektedir. Ayrıca Cadwell'in (1963) çalışmasında kilo ve boy gibi faktörlerin de kas gücünü etkilediği beyan edilmiştir (Oborne, 1995, s. 51-52).

2.6 Ergonomi Bilgisi Olarak Tutma-Kavrama-Dokunma Özellikleri

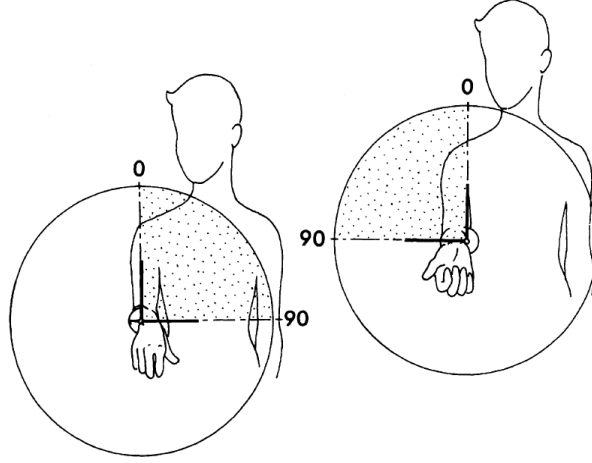
Asgari çaba ve asgari zamanla azami verimi elde etme amacına, insanın fizyolojik, psikolojik, anatomik özelliklerini göz önünde bulundurarak, kullanımına yönelik tasarım, çalışma ve yaşama koşullarının en uygun hale getirilmesine ergonomi denmektedir (Kaya, 2008, s. 25-35). Ergonomi aynı zamanda, “İş, ürün tasarımı, ev yaşamı ve dinlenme dönemi etkinlikleri ve bunlara yönelik üretimle ilgili olarak çevre ile kişinin etkileşimi olarak tanımlanabilir” (Güler,1997, s. 9). Ergonomi, kişilerin hayatının insan odaklı olmasını, insana uygun hale getirilmesini, yaşam kalitesinin yükseltilmesini, yakın çevrenin sağlık koşullarına uygun hale getirilmesini ve bir takım tehlike olasılıklarının ortadan kaldırılmasını amaçlar (Güler, 1997, s. 10).

Genel olarak el kullanım etkenleri, anatomik bütünlük, kas kuvveti, hareketlilik, yaş, cinsiyet, koordinasyon, hissetme, mental durum, hastalık ya da travma, kol eklemleri (bilek, dirsek, omuz) ve kişisel maharete bağlı olup, etkenlerin eksikliği halinde becerilerde azalmalar veya eksiklikler görülmektedir (McPhee, 1987, s. 158-163). Bu bilgilere, yaşlılığa bağlı genel eksiklikler ya da tutma-kavrama-dokunma eksiklikleri eklendiğinde, yaşlılar için tasarımda ya da üniversal ürün tasarımında ergonomi biliminin ne derece önemli olduğu ve asla ihmal edilmemesi gereği anlaşılmaktadır.

2.6.1 Fiziksel algı olarak tutma-kavrama-dokunma

Uzayda asılı olarak konumlanan bir cisme el uzatılırsa ilk etapta deri reseptörleri dokunulan cismin geometrisini, dokusunu ve kaymasını algılar (Youngblut ve diğ., 1996, s. 117). Cisme uygulanan güç arttıkça el ve kolun pozisyonu ve hareketleri ile kinestetik duyu devreye girer. Cismin genel yüzeylerine uygulanan kuvvetle cismin geometrisi, elin cismi kaldırabilmek için uyguladığı kuvvetle cismin ağırlığı algılanır (Youngblut ve diğ., 1996, s. 117).

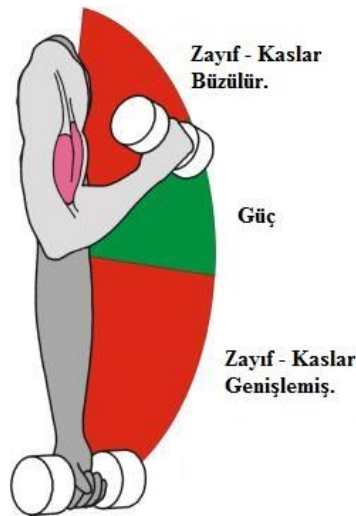
Şekil 2.36 da elin gücünü etkileyen el ayasının yönüne bağlı olarak bilek hareketleri gösterilmektedir. El pronasyonu el ayası aşağı doğru olduğunda ve supinasyonu, el ayası yukarı doğru olduğundaki durumlara şekil 2.36 da yer verilmiştir.



Şekil 2.36 : Sol şekil pronasyonu ve sağ şekil supinasyonu göstermektedir (Esch ve Lepley, 1974, s. 19).

Elin en güçlü olduğu pozisyonlar ve kullanım kuralları aşağıda 5 maddede listelenmiştir (Grandjean, 1973, s. 16):

1. Ellerin kullanım yönüne bağlı olarak, el ayasının aşağı ya da yukarı bakması güç uygulanmasında önem kazanmaktadır. Bir topuzun içe doğru çevrilmesinde el supinasyon (el ayası yukarı doğru) durumunda iken en güçlüdür. Dışa çevirirken en güçlü çevirme pronasyon (el ayası aşağı doğru) durumunda iken elde edilmektedir (bkz. Şekil 2.36).
2. Dirsek fleksiyonunda en büyük güç, el ayası yukarıya doğru açık olduğu zaman üst kol ve alt kol arasında 90 derece açı olan pozisyondur. Şekil 2.37 de dirsek fleksiyonunda kolun en güçlü olduğu ve en zayıf olduğu sınırlar gösterilmektedir.



Şekil 2.37 : Dirsek fleksiyonu, kolun en güçlü ve güçsüz olduğu pozisyonlar (Brough, 1994).

3. Bir objeyi otururken çekmek için oturma seviyesinin 20-25cm yukarısında ve el bileğin açısı 150-180 derecede olmalıdır.

4. Kavrama noktası yerden 40 cm yukarda olduğunda uygulanan kuvvet azami seviyededir.

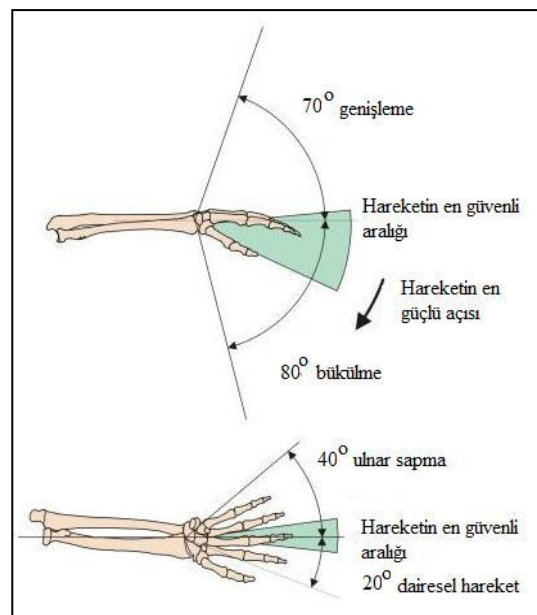
5. Gerçekleşecek harekete göre gerekli olan kuvvet değişmektedir ve buna bağlı olarak kullanılacak kas sayısı ve kütlesi farklılık göstermektedir.

Grandjean'ın araştırmalarına eklenebilecek diğer ilgili bir bilgi, Güler (1997)'in araştırmasında yer alır: “Kasların dik kesitinde her santimetre kare alanın üretebildiği güç 4 kg dir” (Güler, 1997, s. 13).

Çizelge 2.3 : El ile yapılan işleme göre uygulanması gereken güç (Güler, 1997, s. 12; Grandjean, 1973, s. 10).

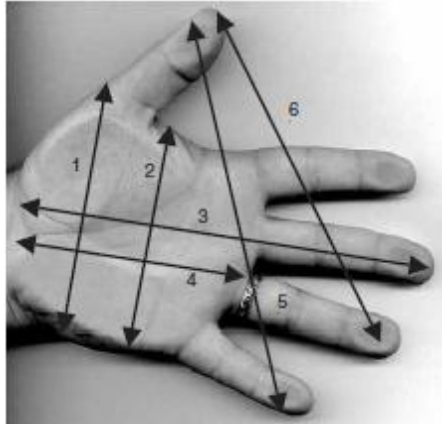
Gerekli güç	El ile yapılan işlem
küçük (50gr-300gr uygulanan kuvvet) küçük kontrol topuzları	düğme basma, tetik düğmesi,
Orta (300gr – 2500gr uygulanan kuvvet) elin tam olarak kavradığı topuz, yatay kol	35mm-75mm arasında çapa sahip
büyük (2kg -10 kg uygulanan kuvvet)	dikey kol, çıkırık, pedal

Şekil 2.38 insan elinin bilekten olan güvenli hareket yönünü ve miktarını göstermektedir. Güvenli sinir aşıldığı takdirde rahatsızlıklara ve yaralanmalara sebep olmaktadır.



Şekil 2.38 : Bileğin hareket aralığı (Brough, 1994).

Cinsiyetlerin kavrama kuvveti farkı birçok araştırmada incelenmiştir ve erkeklerin kavrama kuvveti kadınlara nazaran %56-%70 kadar daha fazladır (Lee, Kong, Lowe, ve Song, 2009). Alet kullanımında elin boyutu ayrıca önem kazanmaktadır. Baber'in (2003) Tutma-kavrama-dokunmayı etkileyecek el antropometrik parametreleri şekil 2.39 da gösterilmektedir (s. 71-72).



Şekil 2.39 : Tutma-kavrama-dokunmayı etkileyen el boyutları için parametreler (Baber, 2003, s. 71-72).

Şekil 2.39 de ki parametrelerin yanı sıra her parmağın antropometrisi erkek ve kadın eline göre çizelge 2.4 de detaylı olarak verilmektedir (Baber, 2003, s. 71-72):

Çizelge 2.4 : İnsan eli antropometrik ölçüler.

Ölçü	Erkek 5%	Erkek 50%	Erkek 95%	Kadın 5%	Kadın 50%	Kadın 95%
1	97	105	114	84	92	99
2	78	87	95	69	76	83
3	173	189	205	159	174	189
4	98	107	116	89	97	105
5	178	206	234	165	190	215
6	122	142	162	109	127	145
Başparmak	44	51	58	40	47	53
İşaret parmak	64	72	79	60	67	74
Orta parmak	76	83	90	69	77	84
Yüzük parmak	65	72	80	59	66	73
Serçe parmak	48	55	63	43	50	57

2.6.2 Zihinsel algı kavramı ve tutma-kavrama-dokunma ile ilişkisi

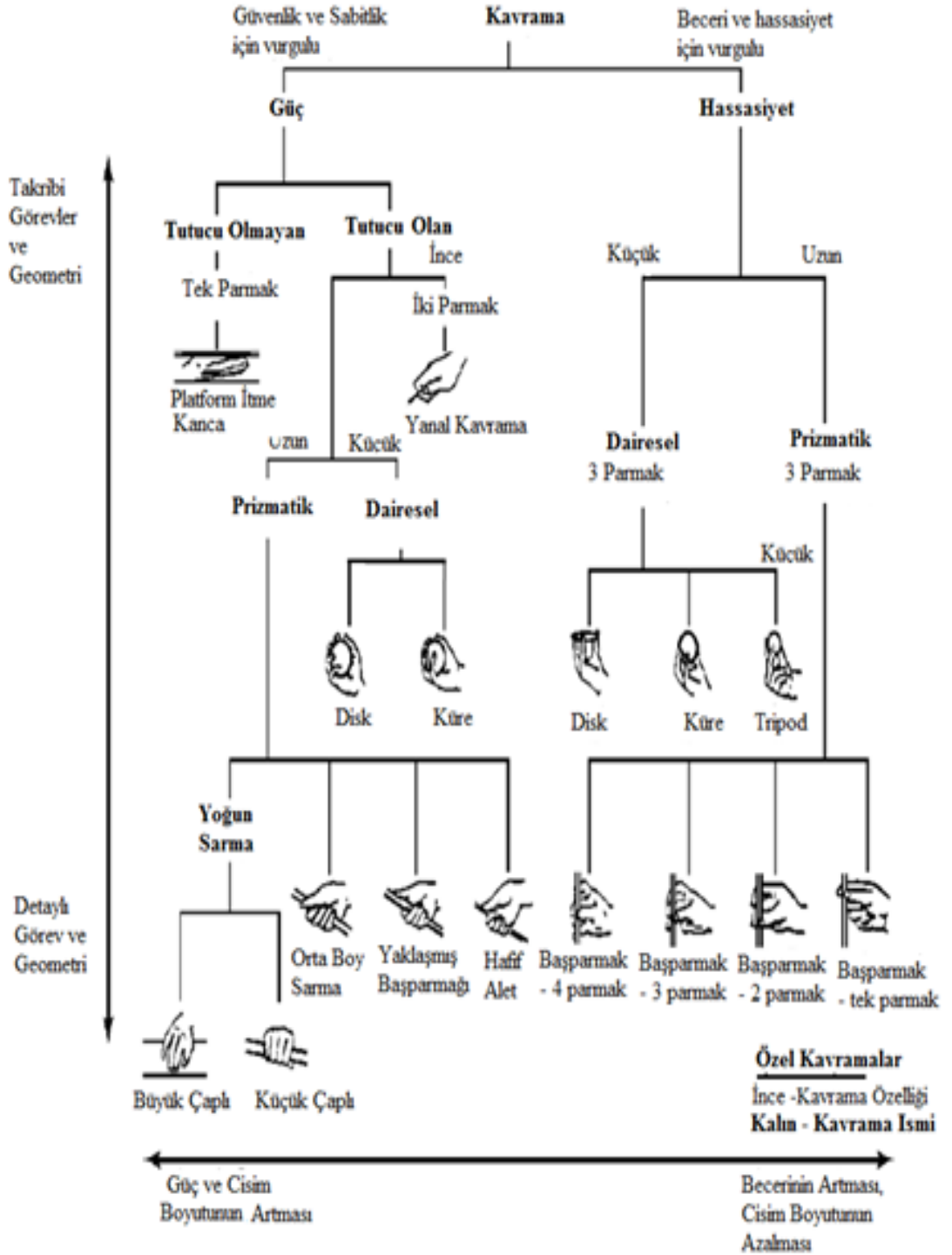
Tutma-kavrama-dokunmada fiziksel algının yanı sıra zihinsel algının da nesnelere nasıl yaklaşılması gerektiğini ve tutuma-kavrama-dokunma olgusunda nasıl davranılması gerektiğini belirlemede yardımcı olmaktadır. İnsan hafızası bilgileri kodlayabilir, kodladıkları bilgileri depolayabilir ve gerektiği zaman geri çağırabilmektedir (Toka, 1999, s. 14). Bu durumda nesnelerin şekli, boyutu, malzemesi ve son aşamada ağırlığı ve sıcaklığı zihinsel olarak algılanıp, geometrileri malzemesinden daha çabuk algılanmaktadır (Lederman, Summers ve Klatzky, 1996). Gözün zihinsel algıdaki rolü büyük önem taşımaktadır; zira edindiği bilgi çerçevesinde nesneler hakkında zihinde kodlanan bilgilerle akılcı yorum yapılmasına yardımcı olmaktadır.

2.7 Tutma-Kavrama-Dokunma Özellikleri ve Farklılıkları

Evrin teorisinde, elin hareket ve denge sağlama amacının dışında kullanılmaya başlanmasıyla, beyinin büyümesini ve mentalitenin gelişmesini sağladığı savunulmuştur (Darwin, 1871, s. 47-53). Taş ve sopa kendini koruma, savaşma ya da yemek elde etmek için kullanılan ilk araçlardır (Darwin, 1871, s. 50).

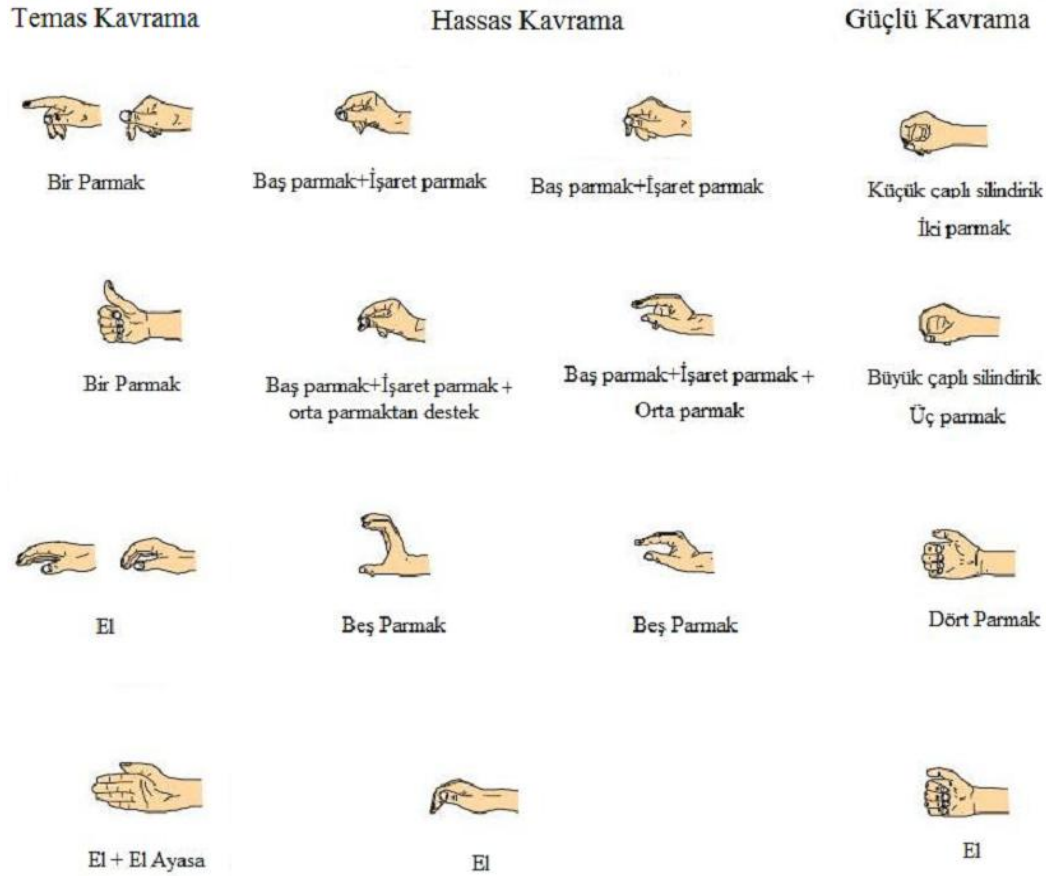
Nesneyi kavrama biçimleri Napier (1956) tarafından güç ile kavrama ve hassas kavrama olarak iki gruba ayrılmıştır. Güçlü kavrama (*Power Grip*) da elin tüm parmakları kullanılmakta ve hassas kavramada (*Precision Grip*) temelde en az üç parmakla kavrama gerçekleşmektedir. İşaret parmağı ve orta parmakla beraber başparmağın kullanımını gerektirir (s. 902-913). Şekil 2.40 ta izlendiği üzere güç ve hassas kavrama olarak ayrılan kavrama sınıflandırılması görülmektedir. Napier'in kavrama sınıflandırması, yukarıdan, takribi el görevleri ve geometrisinden hareketle, aşağıya doğru, detaylı el görevleri ve geometrisine doğru gelişme gösterir. Diğer taraftan, soldan sağa doğru gelişim, elin gücü ve cisim boyutunun artmış konumundan, giderek, becerinin artmasına doğru bir gelişim izlenirken, cisim boyutunun azalmasına yönelen ters bir gelişim görülür. Şekil 2.40 da sol taraftaki tutma ve kavramalarda büyük çaplı nesneler dikkati çekerken, sağ taraftaki tutma ve kavramalarda özel kavramalar kendini gösterir: Bunlar, tek, iki, üç parmak gibi ince kavrama özellikleri taşırlar. Sol tarafta, güçlü kavrama grubunda yer alan türde, örneğin, dairesel boyutlu disk ve küre kavramalarında elin ayası ya da avuçiçi ile

kavrama baskın durumda iken, sağ tarafta, hassas kavrama türünde, dairesel kavrama ya da tutma şeklinde, disk, küre ve tripodlar üç parmak ile kavrama tarzında kendini gösterir. Şekilde dikkat edilmesi gereken durum, hassas kavramada parmak uçlarının kullanıldığıdır. Güçlü kavramada parmakların ikinci boğumu kullanılmakta veya hem parmaklar hem de el ayasından yardım alınmaktadır.



Şekil 2.40 : Napier'in kavrama sınıflandırması (Youngblut ve diğ., 1996, s. 143).

Napier'in iki gruba ayırdığı tutma-kavrama sınıflandırmasından sonra Kern (2009) kavrama sınıflandırmasına hassas kavrama ve güçlü kavrama dışında temas kavrama olarak üçüncü bir grubu da kavrama çeşitlerine ekleyerek detaylandırmıştır (bkz. Şekil 2.41). Kern'in araştırdığı temas kavrama bu tezin konusu kapsamında 'dokunma' işlevine karşılık gelmektedir.



Şekil 2.41 : Kavramanın türleri (Kern, 2009, s. 65).

Temas kavrama (contact grasp), yarım derecelik serbestlik dercesi ile elin tamamı ya da bir kısmı objeye dokunur ve doğrusal hareketle ön bir yükleme yapar (Kern, 2009, s. 65). Ancak hafif dokunma ya da kaldırma temas kavrama kategorisine girmemektedir.

Hassas kavramada (precision grasp), birden fazla parmak kullanılmaktadır. Bir parmak (başparmak) cismi çevreler, diğer parmak kavramayı destekler. Hassas kavrama, küçük ya da narin nesnelerin tutulması ya da alınması zor olduğu durumda tercih edilmektedir (Spanjer, Balasubramanian, Dollar ve Herder, 2012, s. 669-681). Hassas kavramada temas yüzeyi az olduğundan el ve nesne arasındaki sürtünme

önem kazanmaktadır (André, Lefèvre, ve Thonnard, 2009). Parmak ve nesne yüzeyi arasında yeterli sürtünme sağlanmadığı takdirde kas yorgunluğu olmaktadır (André, Lefèvre, ve Thonnard, 2009). Bu durumda parmak ucu dokusu ve nesnenin yüzey pürüzlülüğü önem kazanmaktadır. Serbestlik derecesi sürtünme ile en az bir dereceye indirilmektedir (Kern, 2009, s. 65). Hassas kavrama insan ve alet arasında en çok rastlanan kavrama çeşididir (Kern, 2009, s. 65). Temas yüzeyi az olduğundan güçlü kavrama daha sağlam bir tutuş sağlamaktadır.

Güçlü kavramada (power grasp), el, cismi en az bir parmakla çevreler ve diğer parmaklar ya da çoğunlukla tüm el ile destekler. Amaç tutma biçimi ve kuvvet ile tüm serbestlik derecelerini engellemektir (Kern, 2009, s. 65).

Sağlıklı genç bireylerde ortalama maksimum el kavrama kuvveti, kadınlarda 51,3 kg ve erkeklerde 101,8 kg'dır; ortalama minimum el kavrama kuvveti kadınlarda 45,4 kg ve erkeklerde 91,8 kg'dır (Paker ve diğ., 1988, s. 457-461).

El becericisini kas kuvveti, vücut ölçüleri, sağlık durumu, cinsiyet ve vücut ağırlığı gibi unsurlar etkilemektedir (Yücel ve Kayıhan, 2008, s. 24-29). Elin bir cismi kavraması sadece kinestetik duyuya bağlı olarak gerçekleşmemektedir. El derisinin temas halinde yüzey özelliklerine bağlı olarak oluşan sürtünme ve deri yüzeyinde oluşan gerilme ya da uygulanan kuvvet sayesinde cismin şeklini algılamak mümkün hale gelir (Youngblut ve diğ., 1996, s. 122).

Cismin şekline bağlı olarak, kavrama tarzına karar verilmektedir. Bu durumda elin dokusu ve cismin yüzey dokusu ve aralarında oluşacak sürtünme bir kez daha önem kazanmaktadır (Youngblut ve diğ., 1996, s. 122).

Baber (2003), *Cognition and Tool Use* isimli kitabında, Kroemer' in kavramaya ait yaptığı sınıflandırmada nesne ile temas eden elin bölgeleri, kavrama tipi, kavramanın nasıl gerçekleştiğine dair tanım ve güncel el ile kavranan nesnelerden örneklerle çizelge 2.5 te yer vermiştir. Baber'in el ile kavrama tiplerinde, parmaktan tüm el ve avuç içi kavramalara kadar çeşitli tutma ve kavrama türleri tanımlanmıştır. Bu arada temas olarak dokunma türü bu çizelgeye girmiyor görünmekle beraber, tutma ve kavramanın başlangıcının dokunma ile meydana geldiği gözden kaçırılmamalıdır. Çok ayrıntı ile hazırlanmış çizelgede tek parmakla düğmeler (dokunmatik olanları mevcut), avuç içi ile yüzey dokunması ve basıncı ile, örneğin, zımpara kağıdı ve zımpara yapmak, parmak ve avuç içi birlikte yüzey artı parmaklar kanca işlevinde,

bir kolu (manivelayı) itme ve çekme işlevi, başparmak artı parmak ucu ile, örneğin, bir dikiş iğnesini tutmak ve kullanmak, başparmak artı ikinci bir parmak artı avuç içi ile sıkıştırma ve çimdikleme gibi bir hareketle, örneğin, bir tornavida başını bir vida üzerinde konumlandırma vb. gibi daha çok sayıda verilmiş örneklerle el bölümlerinin tutma-kavrama-dokunma tipleri, tanımları ve örnekleri ile değerlendirilmiştir; ayrıca ürün tasarımı için önemi bir kere daha ortaya konmuştur.

Çizelge 2.5 : El ile kavrama tipleri (Baber, 2003, s. 78).

Temas	Kavrama Tipi	Tanım	Kullanım
Parmak	Parmakla	Yüzeyde tek parmak; parmak itip içeri sokuyor ya da dayanmış	Basarak çalışan düğmeler ya da dokunmatik ekranlar
Avuç	Avuç içi ile	Yüzeyin üstünde avuç	Zımpara kağıdı kullanmak, zımpara yapmak
Parmak + Avuç	Kanca (çengel tip)	Nesnenin yüzeyi ve avuç karşılıklı, parmaklar kanca şeklinde nesnenin etrafını sarmış	Bir kolu (manivelayı) itmek, çekmek
Başparmak + parmak ucu	Uç	Başparmak ve herhangi bir parmak ile tutulmuş nesne	Dikiş iğnesi kullanmak
Başparmak + parmak + avuç içi	Sıkıştırma (çimdikleme)	Nesne avuca değecek şekilde ve başparmak ile parmaklar arasında kavranmış	Tornavida başını bir vida üzerine konumlandırma
Başparmak + işaret parmağı	Yanal taraftan	Başparmak ve işaret parmağı arasında tutulan nesne	Cımbız kullanmak
Başparmak + iki parmak (dıştan)	Kalem tipi	İki parmak tarafından sıkıştırılmış ve başparmağa yerleşmiş nesne	Kalem ile yazmak
Başparmak + iki parmak (içten)	Makas tipi	Sapın içine yerleşmiş parmaklar ve başparmak	Makas ile kağıt kesmek
Başparmak + parmak ucu	Dairesel (disk tipi)	Başparmak ve parmak uçları nesneyi dışından çevrelemiş	Bir şişeyi boynundan tutmak
Parmak + avuç	Halka tipi	Nesne avuç üzerinde ve parmaklar ile çevresi sarılmış	Bir yumurtayı tutmak
El	Güç	Nesne avuç içinde ve parmaklar ile çevresi sarılmış	Bir testere ya da çekici tutmak

Kavrama kuvveti ilk olarak Sargent tarafından araştırılmış ve genel vücut sağlığının göstergesi, deri reseptörlerinin, periferik sinir sisteminin, merkezi sinir sisteminin ve motor ünite fonksiyonlarının bütünlüğü anlamına gelmektedir (Paker ve diğ., 1988, s. 457-461).

Proprioseptif (basınca duyarlı) his, konum hissi olarak tanımlanmaktadır. Dinamik ve statik olarak iki alt türe ayrılmaktadır. Statik konum duygusu, deri ile dokunarak algılamayı kapsamakta ve dinamik propriosepsiyon ya da kinestezi hareket hızının algılamasını kapsamaktadır (Guyton, ve Hall, 2011, s. 580). Kinestezi, vücudun farklı organları ve bölümlerinin konumu ve hareket hızının algılanmasıdır.

2.7.1 Nesne özelliklerine bağlı tutma kavrama

Nesnenin temel fiziksel özellikleri bireyin kavra türünü ve şeklini etkilemektedir. Nesnenin özellikleri, malzeme, geometri, mekanik özellikler ve fonksiyonel özellikler olarak dört ana etkene ayrılmaktadır (Lederman ve Klatzky, 1987).

Nesnenin temel özelliklerinin etkilendiği unsurları Lederman ve Klatzky (1987) aşağıdaki gibi belirtmektedir:

- Malzeme: yüzey dokusu, sertlik, ağırlık, sıcaklık
- Geometri: şekil ve büyüklük
- Mekanik özellikler: hareketli parçalar
- Fonksiyonellik: nesne strüktürü

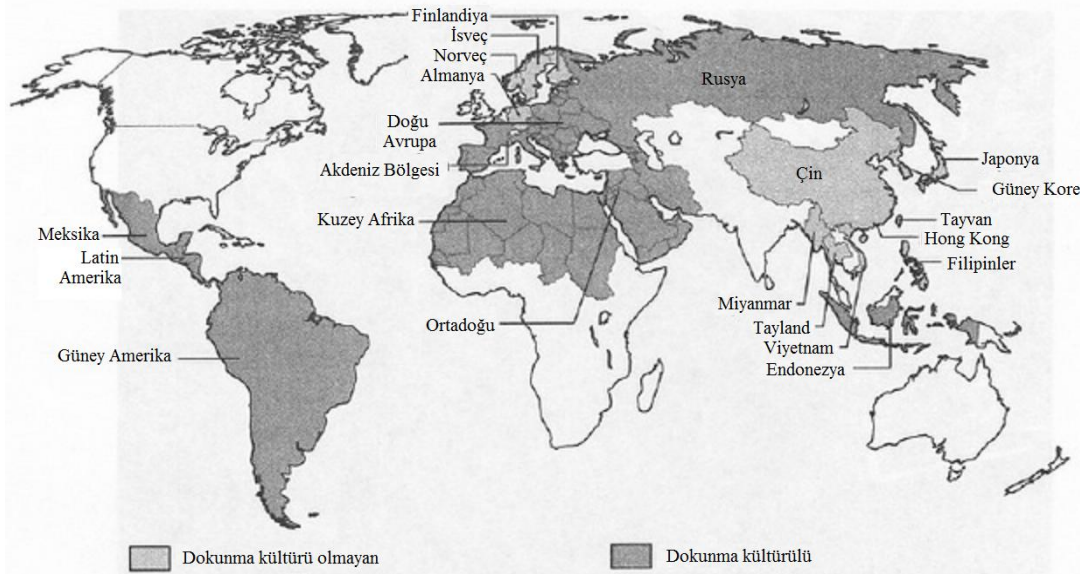
Ayrıca Lederman ve Klatzky (1998), ilerleyen çalışmalarında, tutma-kavrama-dokunma da sıcaklık, geometri, ağırlık, hacim, malzeme, doku ve sertlik gibi değişkenlerin, nesneyi tutma-kavrama-dokunma işlevlerinde etkili olduğunu belirtilmiştir.

2.7.2 Birey özelliklerine bağlı tutma kavrama

Bireyin nitelikleri tutma kavrama-dokunmada önemli farklılıklara sebep olmaktadır. Sadece kavrama şeklinde değil ayrıca algılama ve değerlendirme sürecine de etki ettiğinden sonuç her birey için özelleşmektedir. Yaş, kilo, cinsiyet, sağlık durumu, sosyal konumu, içinde bulunduğu kültür ve mesleği gibi etmenler el kullanım becerilerini etkilemektedir.

2.7.2.1 Sosyokültürel tutma-kavrama-dokunma etmenleri

Malinowski (1945) The Dynamics of cultural change kitabında kültürün doğuştan gelen bilgi olmadığını, öğrenilmesi gereken bir miras olarak birikimle aktarıldığını ileri sürmektedir (s. 46). Şekil 2.42 Tensel temasın yaygın olduğu ülkeler ve tensel temasın olmadığı ülkeler gösterilmiştir.



Şekil 2. 42 : Dünyada tensel temasın yaygınlığı (Andersen ve Guerrero, 2008, s. 155-163).

Yapılan araştırmalarda güney Amerika, Latin Amerika, Meksika, Ortadoğu, Kuzey Afrika, Akdeniz bölgesi, Doğu Avrupa, Rusya ve Endonezya gibi ülkelerde tensel temasın ya da dokunmanın yaygın olduğu görülmektedir. Almanya, Norveç, İsveç, Finlandiya, Çin ve Japonya’da dokunmanın kültürel olarak az olduğu gösterilmiştir.

Dokunma, insan ve diğer primatların fiziksel ve zihinsel gelişiminde büyük önem taşımaktadır. Dokunma yoksunluğu ile büyüyen çocukların sosyal, duygusal, fiziksel ve bilişsel olarak gelişimleri diğer çocuklara kıyasla dezavantajlıdır (Andersen ve Guerrero, 2008, s. 155-163). Dokunma veya tensel temastan yoksun bebeklerin %30-%40’ı ilk yaş günlerini görmeden öldükleri, Montagu ve Spitz’in yaptıkları araştırmada tespit edilmiş ve hayatta kalmayı başaranların büyük çoğunluğu, bezginlik, sorumsuzluk, kendine zarar verme, kekemelik, kaygı bozukluğu, depresyon, motivasyon eksikliği ve bağışıklık sistemi zayıflığı gibi fizyolojik ve psikolojik problemler yaşamaktadırlar (Andersen ve Guerrero, 2008, s. 155-163).

2.7.2.2 Bireysel ya da özelleşmiş tutma-kavrama-dokunma farklılıkları (çocuklar, yaşlılar, engelliler)

Tutma-kavrama-dokunma bireylerin özelliklerine göre farklılık göstermektedir. Bir çocuğun aletleri kavraması ile yetişkin ve yaşlının aynı aletleri tutması ve kavraması birbirinden farklıdır. El boyutları, kas gücü gibi temel özellikler yanısıra, sağlık durumu ve fiziksel farklılıklar gibi detaylı özellikler tutma-kavrama-dokunmayı etkilemektedir.

Psikoloji profesörü John B. Watson ve asistanı Rosalie Rayner, yeni doğmuş bebeklerde kavrama refleksi ve kavrama kuvvetini araştıran ilk bilim adamlarıdır (bkz. Şekil 2.43).



Şekil 2.43 : Bebeklerde kavrama refleksi (Simpson, 2000).

Yeni doğan bebekler, el ayasıyla kavrama ve temas kavrama ile nesneleri kavramaktadırlar. Bebeklerde bir nesneyi kapması 3-4 aylıkken gelişmekte, tüm el kaslarını kullanarak karmaşık hareketler yapabilmesi, yani hassas kavrama konusu ise el ergonomisinde en son gelişmektedir (Berk, 2006, s. 130-150). Uzman Dr. Elçin Yardımcı, bebeklerin ellerine giydirilen eldivenlerin dokunma duyusunun

gelişmesine engel olacağını ve eldiven giydirmekten 0-6 aylık bebeklerde sakınılması gerektiğini vurgulamıştır (IHA, 2012). Bebekler üzerindeki bu örneklerle birlikte çocuklar, engelliler ya da genç olduğu halde hasta olanlar bu tezin konu kapsamı dışındadır. Tez yalnız 65 yaş üzeri yaşlıları denek olarak ele almıştır. Buna rağmen, tutma-kavrama-dokunma işlevlerine bağlı el gücü ve el kullanımları ürün tasarımı temelinde gerektiği kapsamda araştırılmıştır.

2.7.3 Tutma-kavrama-dokunmada yanlış kullanımın verdiği zararlar

El araçlarının kullanımında hatalar ya da kullanım zorlukları sebebiyle, yılda %9 oranında yaralanmalara, %24 oranında kas ve iskelet sisteminde zedelenmelere ve ayrıca, tendonlar, sinirler, kaslar ve bağ dokuları gibi yumuşak dokulara zarar verilmektedir (Radwin ve Haney,1996, s. 2).

30 Hz den daha düşük titreşimli el cihazlarını kullanan şahıslarda el dolaşım sistemlerinde bozukluk meydana gelmekle birlikte hipersensitivity (aşırı duyarlılık) ve akabinde uyuşukluk olacaktır (Hochreiter, Jewell, Barber ve Browne, 1983, s. 934-937).

2.7.3.1 Tutma-kavrama-dokunma duyusunun kaybedilmesi

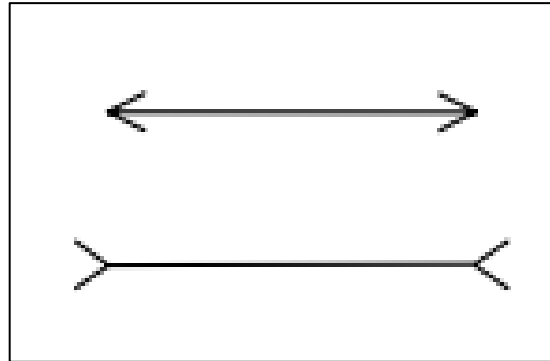
Dokunma duyusu kaybedilince vücudun dış dünyayla temas ettiği yerlerden güç geri besleme alamadığı için, uzuvların hangi konumda olduğu ve ne yaptığı bilinmemektedir. Dokunma duyusunu kaybeden kişiler, uzuvlarını ve vücudunu konumlandırmakta, kontrol etmekte yetersiz kalırlar; yürüme yeteneklerini yitirirler ve el becerilerini kaybederler (Robles-De-La-Torre, 2006). Bu da ilkel seviyede, objenin şeklini, büyüklüğünü ve dokusunu algılayamamak, bunun yanında, ileri seviyede, bir aleti kullanırken, nesnenin ağırlığını algılamamaktan geçer (De Vignemont, 2006).

Robles De-La-Torre, dokunma duyusunu kaybeden insanların sinir sistemlerinde oluşan bir hasar sebebiyle merkezi sinir sistemine reseptörlerden bilgi nakledilmediğini belirtmiştir (Robles-De-La-Torre, 2006). Bu hastalar, sinir sistemi hasar görmüş felçliden farklı olarak kaslarını kullanabilir ama vücudunun uzuvlarını kullanmazlar; çünkü kaslarını hareket ettirebilirler, ancak kontrol edemezler (McNeill, Quaeghebeur ve Duncan, 2010, s. 519).

Robles De-La-Torre, dokunma duyusunu kaybetme sonucunda, uzuvların hareket ettirilemez, konumlandırılmaz ve hareket hızlarının algılanamaz olduğunu ileri sürmektedir. Bu hastalar, yürüme gücünü çekmekte ve yürümek için ekstra bir güç sarf etmektedirler. Yeni görevleri ve becerileri öğrenmeleri çok güçtür. Konuşma becerilerini yitirmektedirler ve beden dillerini etkileyici bir şekilde kullanamamaktadırlar (2006).

2.7.3.2 Algı yanılsamasına bağlı olarak tutma-kavrama-dokunmada yanılsama

Fransızca kökenli olan illüzyon kavramı, daha önceleri Türkçede galata his (galat: Amaçla irade arasında ortaya çıkan uyumsuzluk; galatı his de denir) olarak karşılanmış (Hançerlioğlu, 1977, s. 184); günümüzde aldatıcı tasavvur, yanılsama, yanılmaca, gözbağcılık olarak da kullanılmakta ve gerçek hali beş duyu ile algılanan halinden farklı olan veya olmadığı gibi algılanan şeyleri ifade etmektedir (Özakkaş, 2004). Yanılsama, algıların yanılgısı ya da bir algının diğerini desteklememesi sonucunda oluşan bir olaydır. Bell'in 1833 yılında "The hand its mechanism and vital endowments as evincing design" kitabında belirttiği üzere, elin edindiği bilgi gözün edindiği bilgiyle kıyaslanırsa, daha fazla güvenilir ve göz çoğu kez yanlış ve yanıltıcı bilgiler sunmaktadır (Sennett, 2006/2009, s. 198). Dokunma duyusu diğer duyular arasında daha gerçekçidir çünkü görselde yanılsama çok fazlayken, tutma-kavrama yanılsama yok denilecek kadar azdır (Robles-De-La-Torre, 2007). Bu sebepten dolayı tutma-kavrama-dokunma yanılsamasından çok görsel yanılsama hakkında araştırmalar yapılmaktadır (Gosline, Turgay ve Brouwer, 2002). Şekil 2.44 de çok bilinen Muller-Lyer yanılsaması ve şekil 2.45 Bourdon yanılsaması gösterilmektedir (Lecuyer, Coquillart ve Coiffet, 2001).



Şekil 2.44 : Muller-Lyer yanılsaması (Lecuyer ve diğ., 2001).



Şekil 2.45 : Bourdon yanılsaması (Lecuyer ve diğ., 2001).

Şekildeki Muller-Lyer yanılsamada aynı uzunlukta olan çubuk, görsel yanılsama nedeniyle farklı uzunluklarda algılanmakta ve Bourdon yanılsamada ise sol kenar, sağ kenara göre daha bükük algılanmaktadır (Lecuyer ve diğ., 2001).

Dokunma duyusunda da algı yanılsaması olmaktadır. Yalnız tutma-kavrama-dokunma yanılsaması çok az durumda gerçekleşmektedir. Örneğin, sol eli soğuk suda, sağ eli de sıcak su içinde bir süre bekletildikten sonra, her iki el aynı anda ılık suya daldırılırsa, sol el ılık suyu olduğundan sıcak, sağ el ılık suyu olduğundan soğuk algılayacaktır (Lecuyer ve diğ., 2000). Tutma-kavrama-dokunma algı yanılsamasına bir diğer örnek de, soğuk metal paranın sıcak olana göre daha ağır olarak algılanmasıdır (Lecuyer ve diğ., 2000).

Ayna karşısında eli koordine etmek oldukça zordur çünkü görme ve tutma-kavrama-dokunma duyuları bir birini desteklememektedir, örneğin aynaya bakarak havada bir şekil çizmeğe uğraşılırsa kaymalar, hatta yanlışlar olacaktır; bu sebeple başta yön algısı olmak üzere görme ve kas geribeslemesi bir birine uyum göstermemekte ve el-göz koordinasyonu bozulmaktadır (Cole ve Psailard, 1998, s. 258).

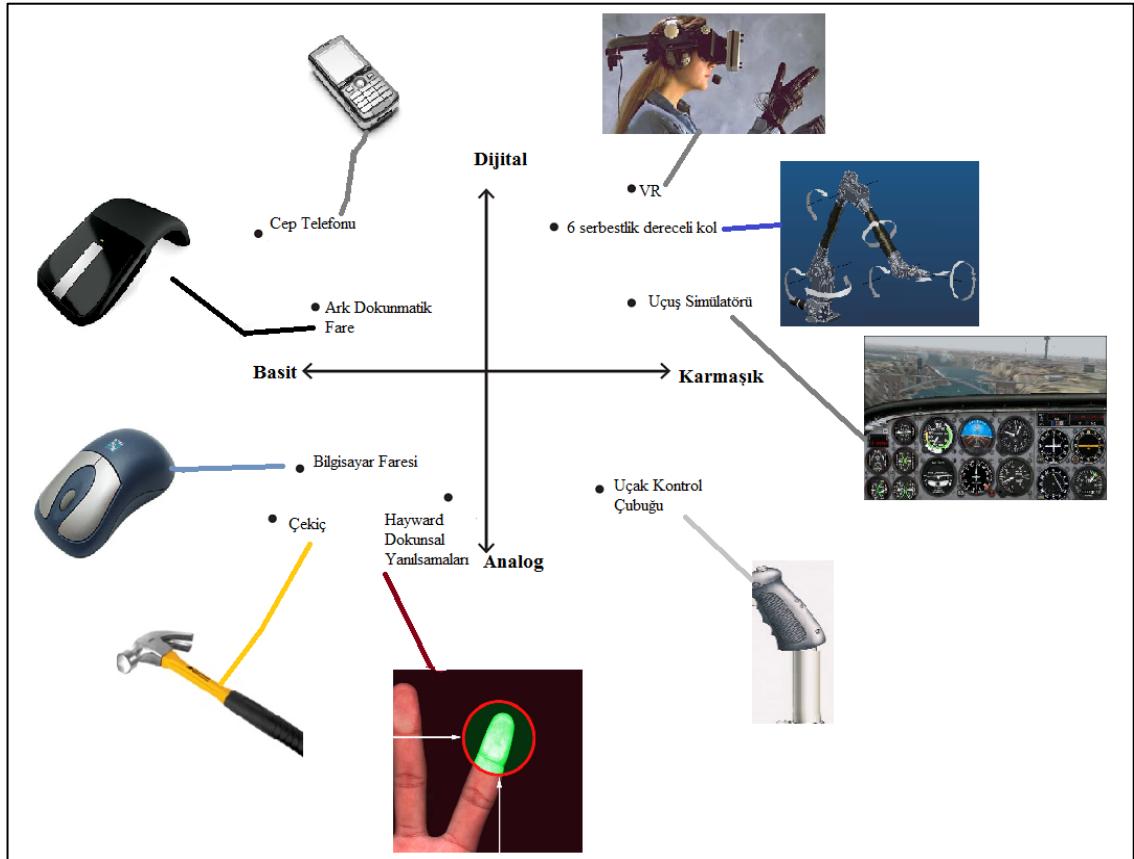
Yanılsama teorik olarak duyular arası dengesizlikten kaynaklanmaktadır. Görme duyusu dokunma duyusunu tetikleyen ve dokunma duyusu görme duyusunu kalibre eden gerçekçi bir duyudur (Kern, 2009, s. 7).

Anoreksiya nervoza (psikolojik yeme bozukluğu) hastalığına sahip kişilerin kavrama ve dokunma duyusunun azaldığı ve dokundukları cisimleri doğru algılamadıkları, bir nevi yanılsama yaşadıkları, yapılan araştırmalar sonucunda anlaşılmıştır (Grunwald ve diğ., 2001). Anoreksiya nervoza hastalarının kilo aldıktan sonra tekrarlanan araştırmada elle dokundukları objelerin doğru tanımında ilerleme gösterdikleri görülmüştür (Grunwald, 2008, s. 335-351).

2.8 Tutma-Kavrama-Dokunmanın Kullanım Alanları

Yeni ve yaratıcı uygulamalar geliştikçe, tutma-kavrama-dokunma aşağıdaki birçok alanda kullanılmaktadır (Hannaford ve Okamura, 2008, s. 722).

- destekleyici teknoloji
- otomotiv
- tasarım
- eğitim
- eğlence, oyun
- insan-bilgisayar etkileşimi
- tıbbi simulasyon
- micro/nanoteknoloji
- moleküler biyoloji
- prostetik
- rehabilitasyon
- bilimsel görselleştirme
- uzay
- cerrahi robotlar (Hannaford ve Okamura, 2008, s. 722).



Şekil 2.46 : Tutma-kavrama-dokunma nın teknoloji bağlamında iki eksenle sınıflandırılması (Moussette, 2012).

Eksenlerin biri dijital-analog eksen, diğer eksen basitlikten karmaşık yapıya sahip arayüz eksenidir.

Tutma-kavrama-dokunmanın teknoloji boyutu ve uygulama alanları 3 ayrı grupta toplanmaktadır (Mandayam, ty.). İnsan bağlantılı tutma-kavrama-dokunma, makine bağlantılı tutma-kavrama-dokunma ve bilgisayar bağlantılı tutma-kavrama-dokunma olarak birbirlerini takiben geliştikleri söylenebilir.

2.8.1 İnsan bağlantılı tutma-kavrama-dokunma

İnsanın tutma-kavrama özellikleri, kaslarda, tendomlarda ve mafsallarda kuvvet ve yer değiştirme hissi olan kinesteziyi ve dokunma duyusunu kapsamaktadır. İnsana bağlı tutma-kavrama-dokunmada ellerin işleyişi kinestezi ile ve dokunma duyusu ile sağlanmaktadır. Nesneye dokunulduğu zaman etkileşim kuvveti veya basınç deri üzerine yüklenmektedir. İlgili duyu sistem, bilgileri beyne ileterek algılamaya sebep olmaktadır. Buna yanıt olarak, beyin motor komutların, kasları çalıştırmak için nakleder; bu da, el veya kol hareketleri ile sonuçlanmaktadır. Kinestezi de kas spindleri (kasların içinde yer alan hassas alıcılar) kas gerilmelerini ve gogli tendon organları (memelilerde kas tendonunda bulunan, kasın kasılması ve tendondaki gerilme derecesiyle ilgili bilgileri merkezlere ileten duysal almaçlar) mafsallarının dönmesini ayarlamaktadır (Hannaford, Okamura, 2008, s. 721). Objeyi tanımlamak için insanın dokunarak deri yoluyla algıladığı ve elle, parmakla tutarak kavradığı duyuya tutma-kavrama-dokunma duyusu denmektedir (Saddik ve diğ., 2011, s. 9).

2.8.2 Makineye bağlı tutma-kavrama-dokunma

Makine bağlantılı tutma-kavrama-dokunma, tasarım, yapım ve insanda dokunmayı çoğaltan veya yerine yerleştirilen makinelerin geliştirilmesini içermektedir. Dokunsal cihazları dokunsal ara yüz olarak tanımlamak doğru olacaktır; çünkü insan bedeninin cihazla teması sonucunda, cihazdan gelen mesajlar, insanın sinir sistemi ile bilgi alışverişi yapmaktadırlar (Saddik ve diğ., 2011, s. 9). Örneğin oyun konsolları ya da simülasyonda kullanılan direksiyonlar bu türden araçlardır.

2.8.3 Bilgisayara bağlı tutma-kavrama-dokunma

Dokunsal arayüzün gelişmesiyle artık makine bağlantılı tutma-kavrama-dokunma safhasından bilgisayar bağlantılı tutma-kavrama-dokunsal aşamasına geçilmektedir. Bilgisayara dayalı tutma-kavrama-dokunma aşamasında, etkileşim kuvvetlerini

hesaplayan algoritmalar ve yazılımların tasarımı ve geliştirilmesinde, çarpışma algılaması (iki cismin bir birine yaklaşarak uyguladıkları kuvvetten etkiledikleri süreç) ve algoritmaların ölçümlenmesi dâhil olmak üzere, dokunulmuş objelerin fiziksel özelliklerinin benzeşimi yapılmaktadır (Saddik ve diğ., 2011, s. 9).

3. YAŞLILAR VE İLERİ YAŞLILAR DA EL KULLANIMINA YÖNELİK TEMEL ÖZELLİKLER

Dünya Sağlık Örgütü psikogeriatric yaşlılık sınırını 65 – 85 arasında ve ileri yaşlılığı 85 yaş üzeri belirtmiştir. Ancak genetik olarak 65 ile 75 yaş arası yaşlılık, 75 ile 85 yaş arası ise ileri yaşlılık ve 85 yaş üstü ihtiyarlık olarak tanımlanmıştır (Beğer ve Yavuzer, 2012).

Fizyolojik, psikolojik ve patolojik bakımdan 65 yaş üstü insanların alt yaş gruplarından farklılık göstermeye başladıkları bilinmektedir. İstatiksel bilgilere dayanarak, yaştan ilerlemesi ile algıda, el kuvveti ve performans sürecinde azalmalar olduğu bilinmektedir (Shiffman, 1992, s. 785-792). Yetilerini yitirme, güçsüzlük ya da halsizlik ve zihinsel zorluklar gibi problemler ortaya çıkmaya başlar ve yetersiz uyarılmaya maruz kalırlar (Grandjean, 1973, s. 309). Yaşlanma biyolojik, psikolojik ve sosyolojik olarak yaşanmaktadır ve bu faktörler birbirinden etkilenmektedir (Er, 2009, s. 131-144). Biyolojik açıdan yaşlanmak, vücudun yapısal ve işlevsel olarak değişmesidir (Er, 2009, s. 131-144). Psikolojik yaşlanmada davranışlarda oluşan değişiklikler ve davranışsal uyumda azalma görülmektedir. Şahısları geleceğe güvensizlik, korku ve kaygı, psikolojik olarak negatif etkilemektedir (Er, 2009, s. 131-144). Sosyolojik yaşlılıkta bireyin toplumdaki değişikliklere uyum sağlamamak sonucunda toplumdan uzaklaşma ve soyutlanma yaşamasıdır. Sosyal açıdan statü, rol ve beklentileri değişmektedir (Er, 2009, s. 131-144).

3.1 Yaşlılar ve İleri Yaşlılarda Fiziksel Yaşlanma Olgusu

Yaşlılarda sık rastlanan hastalıklar arasında diyabet, görme bozukluğu, kalp krizi, akciğer hastalıkları, kalıtsal hastalıklar, kalp yetmezliği, romatizma, kireçlenme, kronik bronşit, artirit görülmektedir (Er, 2009, s. 131-144).

Fiziksel el fonksiyonları 65 yaşına kadar sabit kalmaktadır, 65-75 yaşları arasında önemli bir oranda azalmaktadır ve 75 yaşından sonra tekrar sabitlenmektedir (Shiffman, 1992, s. 785-792). 65 yaş üstü insanlarda vücuttaki hücrelerin esnekliği

eskisine nazaran azalmakta ve başta bacaklarda olmak üzere tüm vücutta hareket kısıtlamaları başlamaktadır (Grandjean, 1973, s. 309).

Mevcut kas kütesine, doğru orantılı olarak kuvvet oluştuğuna göre geriatrik kişilerde kas kütesinin azalmasıyla birlikte kas kuvvetinde azalma görülmektedir (Bumin, Uyanık, Akı, Düger ve Kayıhan, 2001, s. 21-24). Kas sistemine bağlı olarak kas kuvvetinin yanısıra uzuvların hareket hızı ve koordinasyonu da doğru orantılarda etkilenmektedirler. 65 yaşından sonra sinir sisteminde değişiklikler olmakla birlikte refleks hızında ve sinir sistemi ileti hızında azalmalar başlamaktadır (Bumin ve diğ, 2001, s. 21-24).

İskelet sistemini etkileyen Romatizmal Hastalıklar hareket etme ve güç uygulama kabiliyetini azaltmaktadırlar. Omurga, kalça, el ve ayak eklemlerindeki artirit kuvvet kaybına ve uzvuları etkin bir şekilde kullanma kabiliyetlerinin yitirilmesine ve hareketin kısıtlanmasına sebep olur (Grandjean, 1973, s. 309).

El kullanımını etkileyen bir diğer faktör de görme duyusudur. Geriatrik şahıslarda görme kaybı yaşandıkça uzaklık, derinlik algısı ve el göz koordinasyonu azalmaktadır (Bumin ve diğ, 2001, ve. 21-24).

60- 69 yaşları arasında dominant el kavrama kuvveti kadınlarda ortalama 17.68 kg ve erkeklerde ortalama 34 kg iken 70-79 yaşları arasında kadınlarda ortalama 7 kg ve erkeklerde ortalama 22.62 kg dır (Bumin ve diğ, 2001, s. 21-24). Bumin ve diğerlerin'in (2001) yaptığı çalışmalarda 70-79 yaşları arasında cinsiyet farkı olmaksızın kavrama kuvvetinde ve el fonksiyonlarında azalma da gözlemlendi.

3.2 Yaşlılar ve İleri Yaşlılarda Ruhsal Yaşlanma Olgusu

Yaşlanmakla birlikte bir takım ruhsal ve zihinsel değişiklikler de gözlenmektedir. Beyinin çalışma hızı azalmakta ve yeni oluşan durumlara ya da değişimlere hızlı bir şekilde tepki vermemektedir. Vücuda ve uzuvlara verilen tüm direktiflerde yavaşlama olur ve tetikte olma özelliğini kaybeder. Hafıza kaybı ya da etrafında neler olduğunu algılamanın azalması ve eksilmesi başta olmak üzere zihinsel aktivitelerde azalmalar olmaktadır (Grandjean, 1973, s. 309).

Yaşlılarda inatçılık, duygusal rahatsızlık ve ruhsal problemler yaşlıların hayatlarını zorlaştırmaktadır. İstatistiki verilere göre yaşlıların %50 si yalnız yaşadıkları için

kendilerini ruhsal olarak yetersiz hissetmekte, fonksiyonlarını yitirmekte ya da adaptasyonda zorluk yaşamaktadırlar (Grandjean, 1973, s. 309-310).

Yaşlılarda beyin yapısının bozulmasıyla birlikte mantık yürütme, algılama, muhakeme etme gibi nitelikler bozulur ve düşünce akışında yavaşlama, ayrıntılara takılma ve direnme söz konusu olur (Er, 2009, s. 131-144).

Bilişsel fonksiyonların gerilemesinde bireyin yaşam şekli ve koşulları örneğin sosyokültürel konumu, mesleği, ekonomik düzeyi gibi değişkenler etkilemektedir (Er, 2009, s. 131-144).

Yaslılarda majör depresyon oranı %35 ve psikotik depresyon yüzdesi %25 dir (Er, 2009, s. 131-144).

3.3 Yaslılar ve İleri Yaslılara Yönelik Tutma-Kavrama-Dokunma Konulu Ürün Tasarım Örnekleri

Tutma-kavrama-dokunma söz konusu olduğunda, ve özellikle de yaslılar için araştırılması gerektiğinde, güncel olarak gerçekleştirilmiş çok sayıda tasarım ürünü bulunmaktadır. Bu ürünlerin adlarının anılması şöyledir: Kavanoz kapagi, kalem tutacağı, priz, sise kapakları, basit el aletleri, yaslıların kendilerini korumaları için el ayası ile tutulup kullanılan el ayası tabancası, kapi tokmagi, tencere tutup kaldırmak için aparat, yaslılar için özel kase, özel kullanımli yazı makinesi, asimetrik düğme, çok işlevli ama aynı zamanda büyük tuşlu cep telefonu, merdiven çıkmaya yardımcı trabzan destekleyici aparat, esya tasımayı kolaylastırıcı tekerlekli mobil aparat, kolay giyilen ayakkabı, ağza yönlendirilen ve de eli kavrayıcı çatal-kasık, dökmeden ağza çorba götürmeyi ve içmeyi kolaylastırıcı özel kasık vb. tasarım ürünleri araştırılmıştır. Aşağıda bu örnekler daha geniş bilgilerle sunulmaktadır.

3.3.1 Yaşlılar için ürün tasarımı örnekleri

Yaşlılar için tasarım konusu, 65 yaş üstü bireylere yönelik tasarımların gerçekleştirilmesi demektir (Guan, 2011, s. 131-135). Yaşlılar için tasarımda vucutlarının ve ellerinin fonksiyonel özellikleri değişen yaşlı bireylerin, bağımsız hayat şekline bağımlı hayata geçmelerinin derecesini azaltmayı hedeflemektedir (Leonardi, Mennecozzi, Not, Pianesi, ve Zancanaro, 2008, s. 151). Yaşlılara yönelik yapılacak olan tasarımlarda sadece bireyin fizyolojik özelliklerini göz önünde

bulundurmak yetersiz kalmakta, zihinsel özellikler ve sosyal konumu ve güvenlik sorunu ayrı birer değişken olarak etkilemektedir (Song, 2013, s. 241-244).

Yaşlılara yönelik gerçekleştirilmiş tasarımlara örnek olarak, şekil 3.1de tasarımcı Sang Woo Lee'nin, kavanoz kapağının kolay açılmasını sağlayan bir tasarımı gösterilmektedir. Kapaklar gibi kavranması zor olan nesnelerde kuvvet kolu yaratarak, kapağı çevirmede uygulayacağı kuvveti aza indirmek gereklidir.



Şekil 3.1: Yaşlılara yönelik kavanoz kapağı tasarımı (Url-16).

Yaşlıların göz-el uyumunda yaşadıkları sorunların en önemlilerinden biri, yazı yazmak ve ellerindeki kalemin kontrolünü sağlamaktır. Yazı yazma güçlüğüne yaşayan yaşlıların sorununu gidermek amacıyla yazı yazılacak bölgeyi kalemin ucundaki büyüteç ile net bir şekilde görünür hale getirmek ve el kontrolünde kolaylık sağlamaktır (bkz. Şekil 3.2).

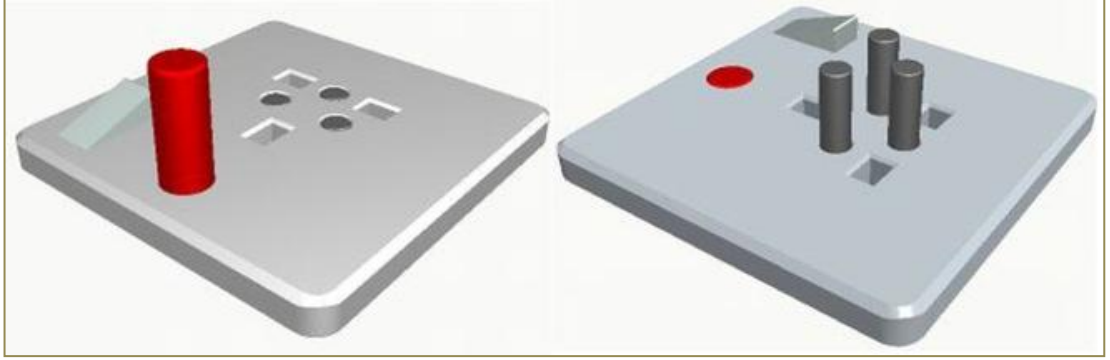


Şekil 3.2 : Yaşlılar için tasarım, göz el uyumu sağlayan kalem tasarımı (Url-17).

Yaşlıların nesnelere karşı davranışı ve yaklaşımı el kullanımlarını etkilemektedir. Tasarlanmış örneklerde, yaşadıkları problemler göz önünde bulundurularak, fiziksel

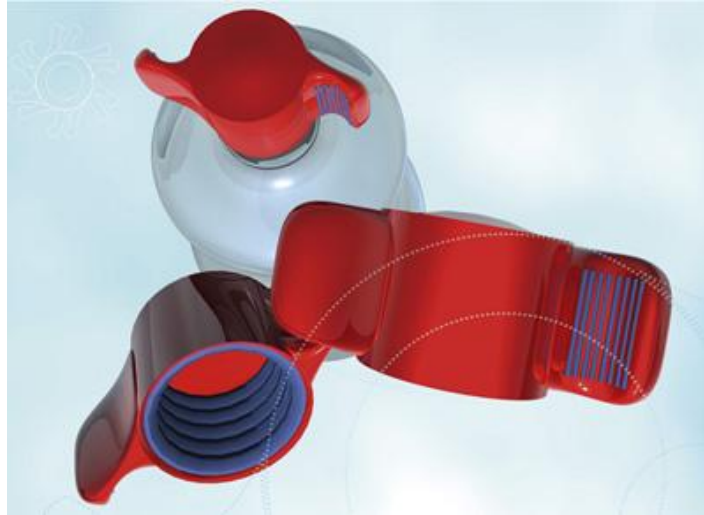
ve zihinsel olarak kolay kullanım hedeflenmektedir. El-göz koordinasyonu sağlamak amacıyla optik kurallardan yararlanılmaktadır.

Yaşlılara yönelik tasarlanan fiş itici priz, çekme işleminde güç yetersizliği olan bireyler için iterek fişin çıkmasını sağlayacaktır (bkz. Şekil 3.3). Buton itme işlemi klasik fiş gibi kullanıcıyı belirli bir kavrama türü ile kısıtlamaz. Her hangi bir parmakla, el ayası, kol ya da dirsekle açma gibi alternatif yöntemler içermektedir.

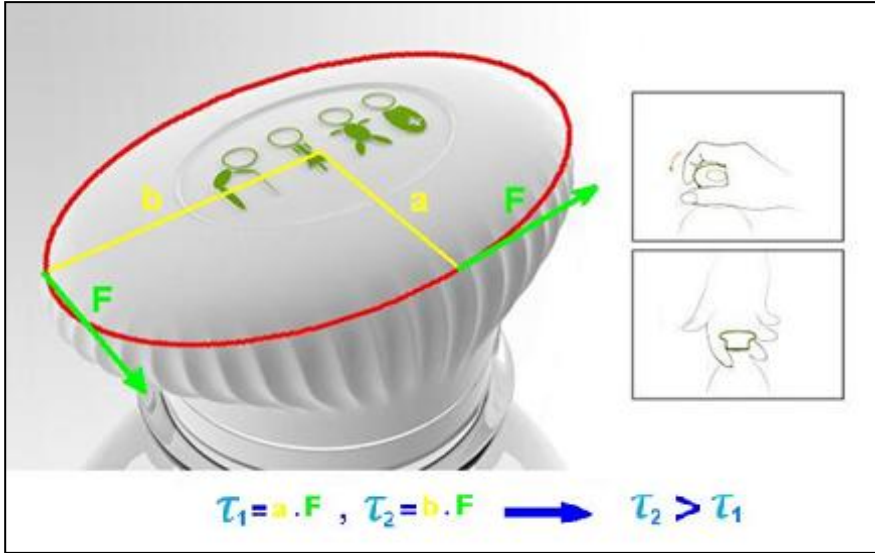


Şekil 3.3 : Fiş itici priz (Url-18).

Yaşlıların kavramada zorlandığı bir başka nesne pet şişe kapağıdır. Tasarımcılar bu konuda sıkça tasarımlar yapmaktadırlar ve çözüm önerilerinde bulunmaktadır. Şekil 3.4, şekil 3.5, şekil 3.6 ve şekil 3.7 şişe kapağı açmayı kolaylaştırmak amacıyla yapılmış tasarım örnekleridir.



Şekil 3.4 : Kolay açılan kanatlı şişe kapağı (Url-19).



Şekil 3.5 : Kolay açılan oval şişe kapağı (Url-17).



Şekil 3.6 : Yaşlılara yönelik basmalı pet şişe kapağı tasarımı (Url-20).

Şişekapaklarının kavranması ve çevrilmesi sadece yaşlılar ve engelliler için değil gençler için de zorlayıcıdır. Boyutları itibariyle başparmak ve işaret parmağının iç kısımları tam olarak kapağı kavrayamamaktadır. Ayrıca yüzey dokusu yeterli sürtünmeyi sağlamamaktadır. Şekil 3.4 de görüldüğü gibi tasarlanan şişe kapağındaki iki tane kanat sayesinde kuvvet kolu oluşturulup, momentin arttırılmasına yardımcı olarak daha az kuvvet ile kapağın açılması sağlanır. Şişe kapağı için önerilen bir

diğer tasarım şekil 3.5 da görüldüğü gibi kapak hacmi arttırılarak kapağı iki parmak yerine üç dört parmakla tutma-kavrama gerçekleştirilerek daha kolay güç uygulaması elde edilmektedir. Şişe kapaklarının standart yuvarlak formundan oval formuna geçiş yaparak hafif bir form değişikliği ile kuvvet kolu oluşturulmuş ve moment arttırılmıştır. Bunun yanı sıra kapak yüzeyindeki belirginleşmiş doku sürtünmeyi arttıracaktır. Şekil 3.6 de tasarımcı, yaşlılara yönelik pet şişe kapağının zor açılmasından yeni bir tasarım önerisi getirmektedir. Temas kavrama ile tek parmakla kapağın üst bombesine basıp kapağı kolaylıkla açabilmeyi sağlamaktadır.



Şekil 3.7 : Yuvalı şişe kapağı tasarımı (Url-21).

Şişe kapaklarının yüzey dokularını arttırıp derinleştirmek, parmak ve yüzey arasındaki sürtünme katsayısını arttıracaktır; ancak yaşlılar gibi deri incilmesi ya da hassaslaşması yaşayanlar için acı verici bir sürecin başlangıcı olacaktır. Şekil 3.7 de, tasarımcı şişe kapaklarındaki yüzey dokusunun işlev yetersizliğine çözüm olarak kapağın formunda değişiklikler yapmaktadır; şekle bağlı olarak, parmaklarda hareket kısıtlaması yaratmıştır. Bu önerilen tasarımla hareket engeli mikro boyuttan (sürtünmeye bağlı) makro boyuta (şekle bağlı) dönüştürülmektedir. Ancak bu tasarımda kuvvet kolu düşürüldüğünden moment oluşumu için gereken kuvvet artmakta ve parmak eklemlerinin zorlama olasılığı doğmaktadır. Tasarım aynı zamanda, şişeleri yerinden çıkarmaya da yarayacak ekstra bir kapak nesnesi ile çözüm aramıştır.



Şekil 3.8 : Kanatlı tornavida ve çivi tutucu el aleti (Url-22).

Tornavida kullanımında parmak becerileri yanı sıra kavramak ve çevirmek için güç gerekmektedir. Ancak yaşlı bireylerin hem el becerilerinde hem de güçlerinde azalmalar olmaktadır. Şekil 3.8 de tasarımcının, vida takmada ve çivi çakmada kolaylık ve güvenlik sağlamak için tasarımlar yaptığı görülmektedir. Tornavidayı üç parmakla kavramak, sabit tutmak ve çevirmek işlemindeki zorluğu azaltmak amacıyla tasarımcı tornavida kenarlarına katlanabilir kanatlar yerleştirmektedir (bkz. Şekil 3.8). Çivi çakmak için çivi iki parmakla (başparmak+ işaret parmağı) ile sabit tutulması gerekmektedir ve bu işlem boyut küçüldükçe zorlaşmaktadır. Tasarımcı şekil 3.8 de tasarladığı aparat sayesinde iki parmak kavrama yerine 5 parmak ile kavrama sağlamaktadır.



Şekil 3.9 : El ayası tabancası (Url-23).

Yaşlıların kendini tehlike anında korumaları için tasarlanan el ayası tabancası (Palm pistol) ile kaslardaki tutulmalar engellenir. Ateşlemek için yeterince güce sahip

olamayan yaşlılar, tetik parmağı yerine başparmağı kullanarak tüm avuç içinde tabancayı sabit bir şekilde tutarak, yanlış ateşlemeleri azaltırlar (bkz. Şekil 3.9).

Şekil 3.10 de yaşlıların kapı kolu çevirmede yaşadıkları zorlukları azaltmak amacı ile tasarlanmış kapı kolu bulunmaktadır.



Şekil 3.10 : Yaşlılar için kapı tokmağı (*Doorknob for elderly people*) (Url-24).

El gücü zayıf yaşlılara yönelik kapı kolu tasarımında, kullanım, sadece el ayası ile sağlanmaktadır. Kapı kolunu kavramaya ve ekstradan güç sarf ederek çevirmeye gerek kalmaksızın iterek kapı açılmaktadır; çekerek kapıyı kapatmak için ise, kavramaya gerek duyulur; fakat bu kavrama fazla güç gerektiren bir kavrama değildir. Şekil 3.10 daki tasarım, bedenin ağırlığını kullanarak ince kas grubunun kullanım zorunluluğunu ortadan kaldırmaktadır.

Yaşlıların parmaklarda ve ellerde yaşadıkları güç kaybının etkisini günlük yaşamda sıkça kullandıkları tencere ve yemek tabaklarında da azaltmak için tasarlanmış nesneler şekil 3.11 ve şekil 3.12 de görülmektedir. Şekil 3.11 de tencereyi tutmak için ek kulplar tasarlanmıştır. Şekil 3.12 de ise kâsenin kendisi dolaysız olarak yaşlının tutmasını ve kullanmasını kolaylaştıran bir tasarımıdır.



Şekil 3.11 : Tencere sapı kavramasında yardımcısı aparat (Url-25).

Yemek dolu tencereyi bir yerden diğer bir yere nakil etmek kas güçlerini yitirmiş ya da kireçlenme yaşayanlar için zorlayıcı bir işlemdir. İçerisindekilerin sıcak olması da ayrıca tehlike arz etmektedir. Bu sebepten dolayı tasarımcı el ile kavrama yerine kolların her iki taraftan eşit şekilde kullanılacağı aparatlar tasarlayarak ağır olan tencerenin daha güvenli bir şekilde taşınmasını sağlamaktadır (bkz. Şekil 3.11).



Şekil 3.12 : Yaşlılara yönelik kâse tasarımı (*The Nautilus Bowl*) (Url-26).

Yaşlıların, güvenli bir şekilde tabağı ellerinde tutma ve taşıma gibi problemlerini göz önüne alan tasarımcı, çorba kâsesi ya da yemek tabağı olarak tasarladığı ergonomik ve derin tabak şekil 3.12 de görülmektedir. Tabakları kavramak ve taşımak için parmak uçları kullanıldığından güç kaybı olan ya da el titremesi olanlar için tehlikeli ve zorlayıcıdır. Tasarımcı kâsenin formunu deniz kabuklarının altın oranından esinlenerek tüm el ayasıyla kavranacak şekilde tasarlamış, mükemmel kavramaya ulaşmak için başparmak yardımı ile kavramayı desteklemiştir. Tasarım, elin doğal duruşuna yakın bir kavrama sağladığı için kullanıcılara kolay kullanım olanağı vermektedir.

Teknolojinin hızla ilerlemesi ile yaşlıların bu değişimleri takip etmesi ve bunlara uyum sağlaması durumunda gerek fiziksel, gerek zihinsel olarak güçlük yaşamaktadırlar (bkz. Şekil 3.13).



Şekil 3.13: İturntable (Url-27).

Yaşlılar yadırgadıkları için bilgisayar veya dokunmatik ekranlı cihazları kullanmaya adapte olmakta zorluk yaşamaktadırlar. Hiç bilgisayar ya da Ipad kullanmamış bir yaşlının bile, daktiloyu kendine yakın hissetmesi nedeniyle kolaylıkla kullanabileceğini yazı nesnesi daktilodur. Geçmişe dayanan hatıralar ve bellek yardımı ile yabancılik çekmeden kullanmayı sağlamaktadır. Güç geri beslemesi olamayan dokunmatik ekranlı cihazlardan ziyade, dokunmatik geri besleme aldıkları daktiloyu rahatça kullanabilmektedirler.



Şekil 3.14 : Yaşlıların kullanımına yönelik asimetrik düğme (A-KNOPF) (Url-28).

Düğme ilikleme birçok yaşlı bireyin yardım olarak yaptıkları işlemlerdendir. İnce kas gurubunun kontrolünü gerektirmekte ve parmak uçları ile kavranmaktadır. Düğmelerini iliklemekte ya da açmakta zorluk yaşayan yaşlılar için tasarlanan düğme şekil 3.14 de görüldüğü gibi, asimetrik ve damla şeklinde tasarlandığından düğme deliğini kolay bulmaya ve iliklemeye yardımcı olacaktır.

Şekil 3.15 te görülen yaşlılara yönelik cep telefonu, kullanmada kolaylık sağlayacak el göz koordinasyonu ve kavramada kolaylık sağlayacak unsurlar göz önünde bulundurarak tasarlanmış bir üründür. Tasarımcı yaşlılar için tasarladığı cep telefonunu, yaşlıların çok fonksiyonlu ve karmaşık cep telefonlarının kullanımında yaşadıkları zorluğu dikkate alarak, kolay kullanımlı, basit ve yalın görünümlü, kolay anlaşılabilir, gereksiz gösteriş ve süsten arındırılmış olarak tasarlamıştır. Ebadı elin içerisine kolay yerleşebilecek şekilde ve hafif tasarlanmıştır. Tasarımcı tuş takımını yaşlıların kolay görebilmesi ve tuşlayabilmesi için büyük ölçekli tasarlamıştır.



Şekil 3.15: Büyükanne (*Babushka*) (Url-29).

Yaşlıların merdiven çıkarken korkuluklardan tutunmalarını kolaylaştıracak ve ayrıca ellerinde taşıdıklarını da merdiven çıkarken kolaylıkla asabileceği aparat şekil 3.16 de görülmektedir. Korkuluktan tutarak merdivenleri çıkmak için kullanılan aparatla kullanıcı elini hiç bırakmadan güvenli bir tutuş yapmakta ve yukarıya doğru iterek yükünü taşımaktadır. Eğer, korkuluklara geçirilerek kullanılan kuş figürlü aparat, silindirik korkulukta dönmeyi engelleyici bir önlem düşünülmemişse, kullanıcı, kavradığı kuş figürünü yükün karşıt yönüne doğru çevirme eğiliminde olacak ve bileğini karşıt güç ile hareket ettirmek durumunda olacaktır. Ayrıca, aparata astığı

yükü ağır olursa, kuş figürlü aparatı yukarıya doğru iterken çok zorlanacaktır; bu durumda elden kola, koldan bütün vücuda doğru karşıt kuvvet uygulamak zorunda kalacaktır. Yaşlının, yükünü kendisinin taşımasından biraz daha kolay bir taşıma şekli olmakla birlikte, bütünüyle çözümlenmiş bir tasarım olduğu söylenemez.



Şekil 3.16 : Yaşlıların merdivenlerde kolay yük taşımalarını sağlayan korkuluk tutacağı (*Little birdy*) (Url-30).

Tasarımcı, yaşlıların nesneleri taşımada yaşadığı güçlükleri dikkate alarak, günlük kullanımda, ellerindeki nesneleri düşürme veya ağır taşımanın verdiği zararı bertaraf etmeye karşı, bastondan yardım alan, şekil 3.17 daki aparatı tasarlamıştır.



Şekil 3.17 : Yaşlıların ağır nesneleri taşımasında yardımcı aparat (*Age-friendly Design*) (Url-31).

Baston kullanan yaşlıların tek elle nesneleri taşımaları, kol kuvvetlerinin azalması sebebiyle zorluk yaratmaktadır. Tasarımcı, baston kullanmayan yaşlıların bile, güvenli bir şekilde, nesneleri tezgâhı olan baston gibi bir aparata yerleştirerek taşımalarını hedeflemektedir. Bastonun tekerlekli olması, sadece itme ya da çekme kuvveti ile kullanmayı yeterli kılmaktadır.

Eğilerek ayakkabı giymek durumunda olan ya da ayakkabının arka tarafını çekerek giymekte zorluk yaşayan yaşlılara yönelik tasarlanmış ayakkabı tasarımı şekil 3.18 görülmektedir. Ayakkabının arka kısmı tamamen açık ve terlik gibi kolay giyilmektedir. Arka kısmı cırt cırtla (kirpi bağlantı) birleşen ayakkabı, bağcıklı ayakkabılardan farklı, el becerisi gerekmeden açılıp kapanmayı sağlamaktadır.



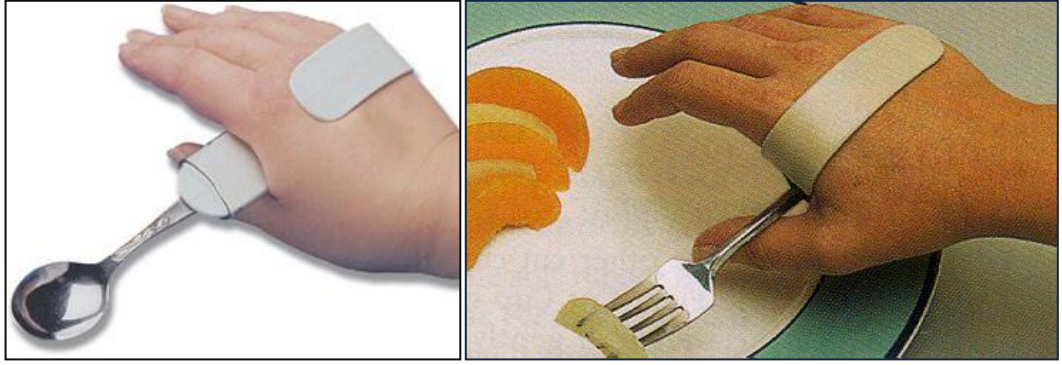
Şekil 3.18: Kolay giyilen ayakkabı (*Easygoing*) (Url-32).

Yaşlılar, yemek yerken el hareketlerinin kısıtlaması, titremesi, his kaybı ve el becerilerinde ileri yaştan dolayı azalma sebebiyle yemek yemede, kaşık ve çatal kullanımında, yetersiz kavramada, yemekleri dökmeden yemekte ya da el hareketlerindeki kısıtlama sebebiyle ağızlarına götürmede zorluk yaşamaktadırlar.



Şekil 3.19: Yemek yemede yardımcı olan açılı çatal (Url-33).

Şekil 3.19, şekil 3.20 ve şekil 3.21 ta tasarımcıların gerçekleştirdiği, kolay kavramaya ve kol hareketlerini azaltmaya yönelik, yanı sıra, yemeklerin özellikle sıvı olan yemeklerin dökülmesini minimum düzeye indirmeye yönelik ürün tasarımları görülmektedir. İleri yaştan dolayı omuz, boyun ve kol eklemlerinde kireçlenme ve eklem ağrıları artmaktadır. Açılı çatal adlı yemek yeme aparatının kulpu, güvenli bir tutuş sağlamak için ve elin avuç içine adapte olmasını kolaylaştırmak için kalınca çaplı silindirik bir kulp haline getirilmiştir. Tüm el ayası ve parmaklarla kavranmaktadır. Ayrıca kol hareketlerini azaltarak kolaylıkla yemek yemeği sağlamak için çatalın uç kısmı kullanıcının ağzına doğru yönlendirilmiştir (bkz. Şekil 3.19). Bu tarzda yönlendirilmiş nesnelerde sağ ve sol el için iki tür aparat tasarımcının her zaman öngörmesi gerekli olan bir durumdur.



Şekil 3.20: Medikal el kavrayıcı aparat (Url-34).

El hareketleri kısıtlı olan ya da kavrama da zorluk yaşayan yaşlılara yönelik tasarlanmış medikal kaşık/çatal tutacağı engelliler tarafından da kullanılmaya uygundur. İleri yaşlılıktan dolayı güç kaybı olan yaşlılar kaşık ve çatal gibi el aletlerini ellerinde uzun süre tutamadığından sıkça düşürmektedirler. Kaşık/çatal tutucu aparat elin aya kısmından sabitlendiğinden kullanıcının kaşığı tutmasına gerek kalmamaktadır (bkz. Şekil 3.20). El ayasına ve buna bağlı olarak elin üst kısmına da geçirilen ‘Medikal el kavrayıcı aparatın’ genişletilmiş yüzeyi eli acıtmaması için önlem alındığını gösterir. Parmakları ve buna bağlı olarak kullanılamayan parmak gücünü devre dışı bırakmakta ve elden kola doğru bir kuvvetin kullanılmasını sağlamaktadır. Fakat, baş parmaktan dayanma noktası olarak destek almaktadır.



Şekil 3.21: Oyuk kaşık (Url-35).

Yaşlılara yönelik tasarlanmış olan kaşık, özellikle çorbayı ve sıvı yemekleri kolaylıkla yemeği sağlamaktadır. Şekil 3.21 deki kaşık tasarımında, kaşığın bir bölümü kapalı olduğundan ileri yaş itibarı ile ellerinde güçsüzlük olan veya titremesi olan bireylerin güvenli bir şekilde yemek yemelerini kolaylaştırmaktadır. Sadece ağıza götürülebilecek kısmı açık bırakılmış ve diğer kısımları yavaş gelişen bir biçimle yükseltilerek kapatılmış olan bu çok özel kaşık son derece güvenli bir yemek yeme eylemi yaratmakta ve kullanıcıyı memnun etmektedir.

Yaşlılar ve ileri yaşlılar için el kullanımına yönelik tasarım örnekleri, özellikle uluslararası düzeyde sayılamayacak kadar çoktur ve bu yaş grupları öncelikle düşünülmüş ve tasarlanmıştır. Tutma-kavrama-dokunma (haptik) konulu bu tez araştırması kapsamında gösterilmiş olan tasarımlar ise konunun içeriği gereği, en çok ilişkili olan ürün tasarımı örneklerinden seçilmiş yaşlı ellerinin yapısal özellikleri, zayıf yanları, güç kayıpları vb. temel nitelikleri ile birlikte tanımlamalar yapılarak sunulmaya çalışılmıştır.

4. EL KULLANIMINI ETKİLEYEN HASTALIKLAR İÇİN UZMAN DOKTORLARLA GÖRÜŞME

Tezin dördüncü ana bölümü, bilgi birikiminin literatur taraması ile bitirilmiş olup, çalışma ve araştırmanın tez için özgün kısmına başlandığı bölümdür. Literatur araştırması ile edinilmiş bilgiler doğrultusunda, eksik kaldığı düşünülen ve birebir yaşadığı tecrübelerle tamamlayıcı bilgiler vereceğine inanılmış olan, nöroloji, ortopedi, romatizmal hastalıklar, radyoloji, fizik tedavi alanı vb. alanlarda dolaysız ya da yan bilgileri ve tecrübeleri olan, hatta bilgisine çok güvenilmiş pratisyen hekimler ile görüşmeler yapılmıştır.

Tezin bu bölümünde el kullanımını etkileyen rahatsızlıklar için konuyla ilgili doktorlardan randevu alınarak görüşmeler gerçekleştirildi. Bilgilerine baş vurulmuş olan doktorlardan, uzman Dr. Sema Öztürk, Doçent Dr. Mehmet Kadir Ekit, Dr. Onur Ceyhan ve Dr. Amir Farzad Nehzati Maleki ile görüşmeler yapıldı. Doktorlardan görüşme öncesinde, hazırlanan soruları cevaplarken ses kayıtlarının yapılması için izin alındı. Görüşmelerden sonra ilk 48 saat içerisinde ses kayıtları incelendi ve teze aktarıldı. Toplam dört doktorla görüşme gerçekleşti. Bir defalık görüşme yeterli olmadığından birkaç defa görüşme yapıldı. Bu görüşmeler sonucunda alınan bilgilerle rahatsızlıkların, yaşlıların el kullanımını nasıl etkiledikleri hakkında bilgi alındı. Rahatsızlıkların hangi yaşlarda daha sık görüldüğü ve nedenleri hakkında konuşuldu. Doktorlarla, tedavisi zor olan rahatsızlıkların etkilerini azaltmak amacıyla hangi ürünlerin tasarlandığı konuşuldu. Konuşmalardan elde edilen bilgiler sonucunda, yaşlılara sorulacak sorular revize edildi. Bu bilgiler ışığında, yaşlılarla gerçekleştirilen el kullanma denemelerinde hangi unsurlara dikkat edilmesi gerektiği, el kullanımı yetersizliğinin nedenleri ve sonuçları, hem yaşlılarla yapılmış görüşmelerde ve hem de görüşmelerden elde edilmiş sonuçların analiz edilmesi bölümünde yardımcı olmuştur.

Florence Nightingel Hastanesi'nde, Nöroloji Uzmanı Sayın Dr. Sema Öztürk ile yapılan görüşmelerde, 65 yaş üstü insanların nörolojik bakımdan, el kullanımı hakkında bilgi alındı. 65 yaş üstü insanlar iki gruba ayrılmaktadır. Birinci grup 65

yaş üstü ve hastalığa bağlı olarak el kullanımında zorluk yaşayanlardır. İkinci grup 85 yaş üstü sağlıklı ancak yaşlılığa bağlı el kullanımında yetersizlik yaşayanlardır. Özellikle, 85 yaş üstü sağlıklı bireylerde ileri yaşa bağlı, hücre kaybının başlaması, refleks hızında azalma, kulak problemleri sebebiyle dengenin yitilmesi, derin duyunun azalması, dokunma duyusunun azalması, yaşlılığa bağlı olarak beyin hücrelerinin hem yaşlanması hem de kaybedilmesi sonucunda unutkanlık, yaşa bağlı el titremesi (yaşa bağlı tremor), görme yeteneğinin bozulması ve elle korelasyonun zayıflaması görülmektedir. Deri üzerinde yüzeysel duyu (dokunma, ısı, sıcak, soğuk) alıcıları bulunmaktadır. Derin duyu (pozisyon hareket, ağrı) ve kortikal duyu (iki nokta ayrımı) duyu çeşidi olarak bilinmektedirler. Bazı vakalarda yüzeysel duyu bozukluğu görülmektedir. Bazıları derin duyuyu almamaktadır. Hem beyinden gelen duyu bozukluğu, hem eklemlerden gelen derin duyu bozukluğu, hem de deri üzerindeki yüzeysel alıcıların bozulmasıyla yüzeysel duyu bozukları görülür. Duyu bozukluğu algılanan uyarılara anlam verememek, duyuları alamamaktır. Dokunduğunu hissetmemektir. Bu hastalıklara sahip olanlar, sıcaklığı, soğukluğu, ağrıyı; deriyi, kağıtı, sivriyi, sert ve yumuşağı algılayamamakta ve anlayamamaktadırlar. Elinin altındakinin ne olduğunu anlamadığından elini kullanamamaktadırlar.

-Duyu bozukluklarının ele etkisi:

Hissetmediği için tutamamaktadır. Ne olduğunu bilmemekte ona göre kavrayamamaktadır. Serti ve yumuşağı tutmak birbirinden farklı hareket gerektirir. Yumuşak bir şey hesaplanmazsa elden düşer, sert anlaşılmazsa kavranmaz kaldırılamaz. Reseptörler duyuyu beyne taşır. Beyin elindekinin ne olduğunu bilir. Eğer duyu ve derin duyuda bozukluk varsa beyin tanınması gerekeni tanımamaktadır. Kilit mi, klavye mi, kalem mi karar verememektedir. Elin kolun bacağı nereden olduğunu bilmemektedir. Sol beyin felçlerinde “ bu kimin eli “ diye sorulduğunda “ benim elim değil der, kendi elini tanımamaktadır. Bu rahatsızlıklardan en sık görülenleri, demans, agnozi, üst kortikal fonksiyon bozukluğu olarak adlandırılır.

-Felçli hastaların ellerine uygulanması gereken tedaviler:

Felçli hastaların hareketsiz uzuvlarını muhakkak fizik tedavi ve rehabilitasyon ünitesinde, çalıştırmak gerekmektedir. Beynin hasarlı bölgesi kendini yenileyene kadar bu egzersizlerle kaslar hareket ettirilmeli ve eklemlerin kireçlenmesi ve kasların zayıflaması engellenmelidir.

Hafif felçliler küçük cisimleri tutmakta zorluk çekerler. Büyük cisimleri tutmakta rahattırlar. Ağır felçlilerde hiçbir şey tutamayanlar vardır. Küçük cisimleri de, büyük cisimleri de tutamamaktadırlar. Bu süreç içinde egzersiz programlarına uymaları gerekir; bu durum, sadece kas gücü için değil, eklemlerin kireçlenmemesi için de gereklidir. Kısmi felçlilerde bir kas çalışmaz, ama yanındaki diğer kaslar çalışabilir; o zaman eller bir hareketi ya da birkaç hareketi yapamaz. Aynı şekilde kas gücünü destekleyen egzersiz programı yapılmalıdır.

Beyin damar tıkanıklığında ya da beyin kanamasında beynin o tarafının (sağ –sol) emir veremediğini, arızalı tarafın kullanılamadığını biliyoruz. Hasta sadece sağ elini, elini-kolunu, ya da sol elini kolunu bacağını kullanmayabilir. Böyle genel felçlerde çok uğraşmak gerekir. Tek tek bütün kasları çalıştırılır. Eğer hasta bu hareketlere eşlik edemiyorsa eklemleri egzersizle açık tutulur. İlk dönem cevap olarak kasın kasılması alınır. İşe yaramaz ama, daha sonraları hastanın güçsüz kası, eklemi yerinden kaldırıyor (kolunu kaldırır, parmağını kıpırdatır); kas tutacak–itecek-kavrayacak şekilde güçlenir. Bir süre sonra kuvvete karşı koyacak şekilde kuvvetlenir. Nasıl, sporcular formda kalmak için hergün çalışırsa; eğer çalışmazlarsa kondisyon kaybederse; felçli hasta da, muntazam olarak egzersizlerini yapmak zorundadır. Felçli kısım sağlam kısımla mukayese edilerek neticeden emin olunur.

Beyincik denge organıdır. Bir yere mesafenin ne kadar olduğunu algılatan, ardı sıra hareketlerinin hızını ayarlayan organdır. Bir hareketin ardı sıra hangi hızla yapılacağını anlatan merkezdir. Beyincik felcinde sağlam taraftaki ardı sıra hareketlerin hızı azalır. Hasta mesafeyi yakalayamamakta, ya mesafeye uzak kalmakta ya geçmekte ya da çarpmaktadır. Bir bardak su içecekse ya bardağı yakalayamamakta ya çarpmakta ya geçmektedir; eğer bardağı tutabilse içmek için ya çenesine ya burnuna koymaktadır.

Damar tıkanıklığının ve beyin kanamasının tedavisi yok. Büyük kanamalar ameliyatla tedavi olsa bile arkasından kasları güçlendirecek denge egzersiz programı gelir.

-Boyun fıtığı elleri ne kadar etkiler?

Boyun fıtığı birkaç sinir felcidir. Tek bir sinire ait olan bozukluklar lokalize felç getirir. Boyundaki sinir basıları (sinir sıkışması) el kasında güçsüzlük yapar. Sinir sistemi, beyin, beyincik, beyin sapı, omurilik, omurilikten çıkan sinirler ve pleksus

(pleksus: Spinal sinirlerin ön dallarının birleşerek oluşturduğu sinir ağı) ladan oluşur. Pleksuslar alt, orta ve üst olmak üzere üçe ayrılır. Pleksuslardan dirseğe bileğe parmağa sinirler gider. Tek pleksus tek kası etkiler. Heyecan, el becerisi kişiye özeldir. Vücudun hiçbir organı için beyinde felç görülmez, sadece elde felç olunca beyin de felç olur; çünkü el hareketlerinin beyinde kapladığı alan en büyük alandır. El, beyin için en önemli organdır

Dr. Amir Farzad Nehzati Maleki, el kullanımını ortopedik hastalıklarının etkilediğini beyan etmektedir. Eli kullanmayı bozan problemlerden biri de eklem bozukluğu ve kemik rahatsızlıklarıdır. Karpal tünel, kas krampları, romatizma, Artroz, osteoporoz, kireçlenme, şeker, romatoid artrite, tutuk el, gut, bu rahatsızlıklardan en çok rastlananlarıdır. Bunun için elle ilgili eklem egzersizleri vardır. Bu egzersizler sayesinde ellerde güç kaybı kontrol altına alınır. Çalışmayan ya da az çalışan eklemler kireçlenirler. Bunu engellemek için düzgün bir egzersiz programı gerekir. Kireçlenmeye maruz kalan eklemler egzersizle tekrar açılabilir. Eklem çalışmakla bozulmaz, yük bindirilirse bozulur, deforme olur, şekil bozuklukları görülür. Eklem rahatsızlıklarında el dinlenmeye alınır, destekler kullanılır, bazen kortizonlu ilaçlar da kullanılabilir.

Doktor Mehmet Ekit ile yapılan görüşmede, darbe ve travma sonucunda ellerin kullanımı kısıtlanmaktadır. Elle yapılan hareketlerde ve kontrolünde kullanılan kas sayısı vücudun diğer uzuvlarına kıyasla daha çok ve karmaşıktır. Bu sebepten kırık ya da çıkık olduğunda el kullanımı hem tehlikeli hemde son derece ağrılı olmaktadır. Ağır kaldırmak zedelenen uzuv için tehlikeli ve sakıncalıdır.

Pratisyen Doktor Onur Ceyhan'ın belirttiklerine göre diyabetik kişilerde dokunma duyusu azalmaktadır. Bu şahısların sürekli olarak ellerine ve ayaklarına dikkat etmeleri gerekmektedir. Bu durumda el sürekli olarak nesneler ile temas ettiğinden diğer uzuvlardan daha çok tehlike altındadır. El kullanımında duyu eksikliğinin azalması tehlikeli sonuçlara sebep olmaktadır. Özellikle ellerde, sıcaklığı hissedememeleri sonucunda ağır yanık vakalarına sıkça rastlanılmaktadır. Şeker hastalarının iyileşme süreçleri diğer kişilere nazaran daha geç gerçekleştiğinden yaralanmalar sebebiyle el kullanımında kısıtlamalar uzun sürmektedir. Bu yaralanmalar uzun süre tedavi edilmezse ya da iyileşmezse uzuv kaybına sebep olmaktadır.

El terlemesi psikolojik, sempatik sinir sistemde ayar bozukluğundan ve stres sonuçlarından ortaya çıkan rahatsızlıktır. El terlemesi el kullanımını ve tutma kavramayı etkilemektedir. El terlemeleri sonucunda eller sürekli kaygan ıslak olur ve şahıslar nesneleri tam kavramakta zorluk yaşamaktadırlar. Özellikle parmak ucu ile yapılması gereken işlemlerde zorlanma yaşanmaktadır. Bu tür rahatsızlıkları olan insanların terlemelerle faaliyetleri engellenmektedir. Bu şahıslar düğme iliklemede, kapı tokmağı çevirmede, zile basmada, kavanoz kapağı çevirmede, kalem tutmada ve musluk açmada vb. kulp kullanımlarında zorluk yaşamaktadırlar.

Dr. Amir Farzad Nehzati Maleki görüşmesinde, fizik tedavi bölümü kas gelişimi ile ilgili çalışma ve uygulama alanı olduğunu belirtildi. Amaç-cjnjn, kas fonksiyonlarının gelişmesi, kaybedilen fonksiyonların geri kazanılmasını sağlamak olduğunu açıklamıştır. Dr. Amir F. N. Maleki'nin açıklamalarında bu tez için gerekli ve destekleyici diğer bilgiler aşağıda sunulmaktadır.

Eli kullanmak için kas gücüne ihtiyaç vardır. Kas gücünü bozan rahatsızlıklardan en önemlisi kas erimesidir.

Kas tonusu el kullanımı ve hareketini etkilemektedir. kasın tonusu, kasın minimum gergin halidir. Kasın kasılmasını ve açılmasını (esnekliğini), tonusitesini, bozan hastalıklar vardır. Hipotoni -Hipertoni kas sertliğini değiştiren hastalıklardır. Bu hastalıklarda eklemlerde hastalık olmamasına rağmen, kasın sertliğinin değişmesi sonucunda şahıs elini kullanamamaktadır. Hipertoni, kas tonusu sertliği olduğundan ardı sıra hareketlerin yeterince hızlı yapılamamasıdır. Hipertonide hareketler yavaşlamakta, hareket yavaşlayınca beceri azalmaktadır.

Bazen kas tonusu felçten sonraki süreçte kas spastiği olarak görülmekte, kas zayıflayıp sertleşmektedir. Spastisite kas tonusunu bozan hastalıklardandır. Kas spastiğini açmak için botoks yapılmaktadır. Bu hastalarda hareketsizlik eklemlere zarar verir ve kireçlenme görülür. Hareketler yavaşladığı için Parkinson hastalarında çok ciddi eklem bozukluğu görülür.

Hipertoninin tersinde yani hipotoni rahatsızlığında gevşeklikten dolayı parmaklar bileğe yapışabilir. Ellerde kullanım bozukluğu olur. Egzersiz programları ile eklemler açılır ve kas çalıştırılır. bu çalışmalar kişiye özel çalışmalardır. Hipotonide elini kullanamayan bir kişiye kuvvete karşı egzersizler yaptırılır. Birey özellikleri ve hastalığa bağlı olarak fizyoterapi çalışması uygulanır.

Kasın ardı-sıra ellerin hareket sisteminde bozukluk olan hastalıklar vardır. Bununla ilgili olarak hedef bulma, titreme, istemsiz hareketler yapan hastalıklar görülmektedir.

Kas erimesi, kas gücü kaybına sebep olmaktadır. Kas gücü kaybı, beyinden gelen felçlerde sağ tarafta ya da sol tarafta olmaktadır. Bunun için ellerin kas gücünü güçlendirecek egzersizler verilmektedir. Kas tonusu hastalıklarında giderek kas inceler, küçülür ve erir. Egzersiz ile mevcut kas güçsüzlüğünde hastanın ellini kullanmayı öğretmesi hedeflenmektedir. Reflekslerini ve el becerisini güçlendirecek ve geliştirecek egzersiz programı verilmektedir. Nöropatilerde de kas hastalıkları görülür. Kas hastalıkları daima ilerleyen hastalıklar olduğu için mümkün mertebe kasların çalışmasını ve kullanılmasını sağlamak önemlidir. Hastalığın ilerlemesini yavaşlatmaya çalışılmaktadır. İyileşecek hastalarda hastalığı kontrol altına almak gerekmektedir. İyileşmeyecek hastalarda kasların kullanılmasına dikkat edilmelidir. Amaç, günlük hayatta ellerin kullanılabilmesinin ve hastalığın mümkün mertebe geciktirilmesinin sağlanmasıdır.

Konu uzmanları ya da bilgi birikimleri olan doktorlarla yapılmış bu görüşmelerde sinir sistemi, kas hastalıkları, kemik hastalıkları, travmalar, diğer psikolojik rahatsızlıklar vb. oldukça ayrıntılı hastalıklar sonucu meydana gelen tutma-kavrama-dokunma engellerinin, yaşlılar ve ileri yaşlılar için ürün tasarımları gerçekleştirecek tasarımcılar adına ne denli önemli olduğu bir kere daha anlaşılmaktadır.

-Rehabilitasyon malzemeleri nelerdir?

Fizyoterapide elleri felçli olanlar için aletle egzersiz yaptırılmaktadır. Evde kullanılabilecek rahat egzersiz aletleri de mevcuttur. Top, delikli file, fasulye- nohut basit ama geçerliliğini koruyan yöntemlerdir.

Hastalar, topu ellerinde defalarca sıkarak el kaslarını güçlendirirler. Aynı zamanda delikli file kullanımında, parmakların fileye sokulup filenin çekilmesiyle çalışılır. Bu hem kolay hem de zordur. El becerisi istemez ama güç ister. En güzel egzersiz Fasulye ve nohuttur. El becerisinin artması için en uygun egzersizdir. Hastalara, bir tepsi içinde kuru nohut ve kuru fasulye karıştırılıp verilir, nohutları fasulyelerden ayırmaları istenir. Bunun beyinle bir alakası yoktur, sadece el becerisidir. Hastanın Legolarla oynaması, kaşık kullanması, iplerle düğüm yapıp açması önemlidir. Zamanla el kası gücü artar.

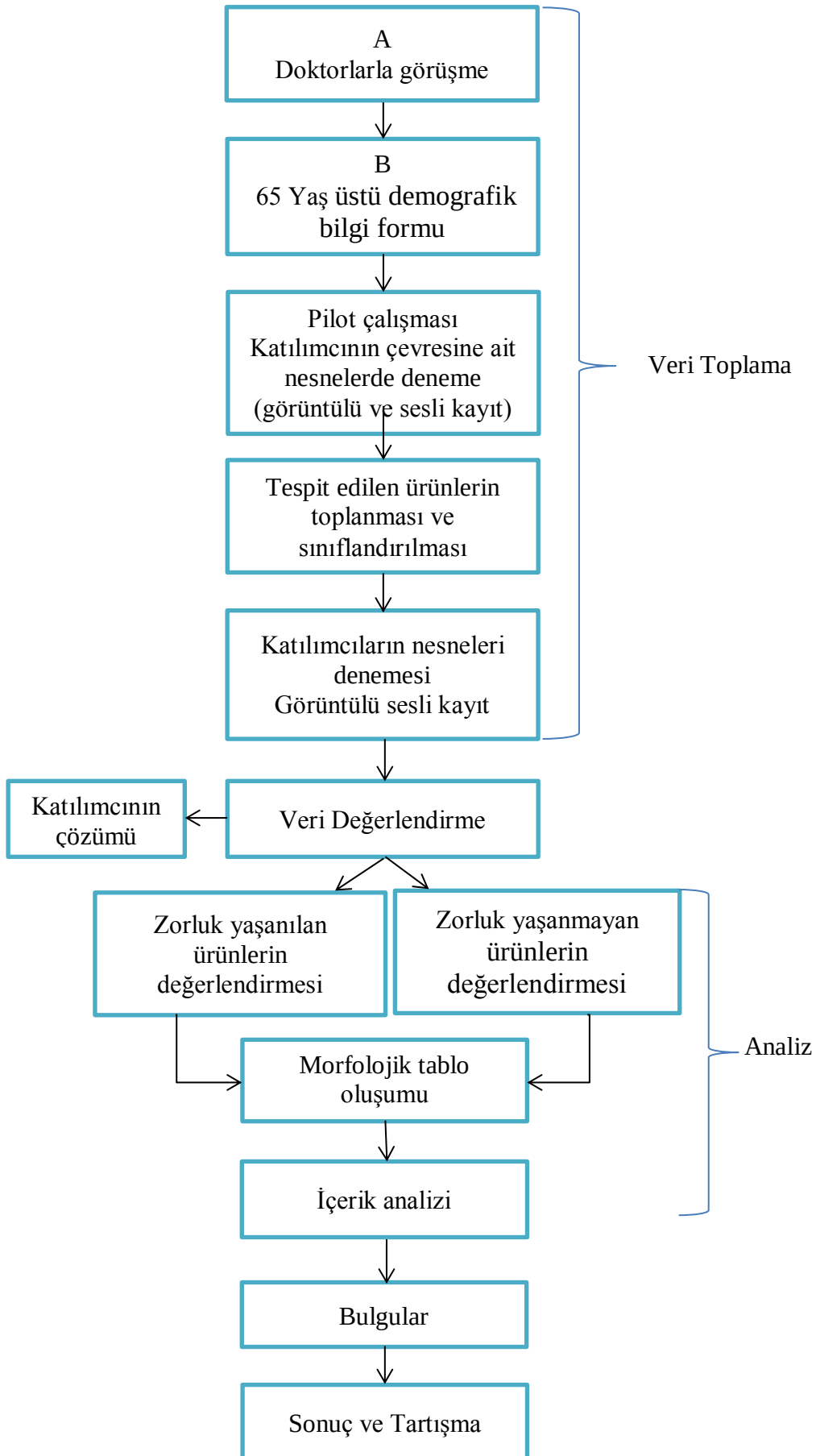
Pratisyen hekim Dr. Onur Ceyhan, ellerdeki tutma-kavrama-dokunmayı etkileyen hastalıklar, Romatizmal Hastalıklar, kemik hastalıkları, cilt hastalıkları, nörolojik hastalıklar, kas hastalıkları olarak gruplandırdı. Dr.Onur Ceyhan düşüncelerine göre gelişen diğer bilgiler şöyledir: Bazı cilt hastalıkları tutma-kavrama-dokunmada kişilere zorluk yaşatmaktadır. Kontakt dermatit hastalıklarında cilt soyulması, hassaslaşması ve alerjik durumlar sebebiyle uzuvda ağrı oluşmakta ve dokunma, tutma ve kavramada zorluk yaşanılmaktadır. İleri sedef hastaları ciltteki soyulmalar ve hatta yaralar sebebiyle dokunmada zorluk yaşamaktadırlar. Sıcağa ve kimyasallara duyarlı olmaktadır.lar. Ağır yanık vakalarında derideki yanığa bağlı olarak deride oluşan sekel (hareketi engelleyen deri bozukluğu) sebebiyle el hareket yetilerini yitirir ve elle kavrama-tutma kısıtlanmaktadır. Ayrıca duyu sinirlerinin harap olmasından dolayı, deri dokunsal olarak hissetme özelliğini kaybetmektedir. Sıcaklık, sertlik ve pürüzlülük gibi özellikleri algılayamaz. Skleroderma hastaları deri kalınlaşması ile karşı karşıya gelmekte ve ağrılı durumları olduğundan el kavrama hareketlerinde zorluk yaşamaktadırlar. Ayrıca felçli hastalarda el hareketleri kısıtlanmaktadır.

5. EL KULLANIMINDA FİZİKSEL GÜÇ ARAŞTIRMASININ YÖNTEMİ VE SÜRECİ

Araştırma çalışmasında seçilen yöntem, izlenecek yolu ve araştırmanın sürecini etkilemektedir. Araştırma sürecinde izlenecek başlıca adımlar, konuyla ilgili hazır bilgilerin incelenmesi (literatür taraması), araştırmaya uygun yöntemlerin seçilmesi, analiz yönteminin belirlenmesi, konuyla ilgili olarak uzman doktorlarla görüşmek için soruların hazırlanması, yaşlı katılımcılara yönelik anket hazırlanması, pilot çalışma yapılması, örneklem seçilmesi, veri toplama, veri analizi: içerik analizi, bulgular, sonuç ve tartışma aşamalarını içermektedir.

Literatür taraması bir taraftan bilgi birikimi sağlar ve var olan bilgileri pekiştirirken, diğer taraftan, araştırmanın nasıl bir seyir takip etmesi gerektiğini ortaya koyar. Daha da önemlisi, bu araştırmaya kadar yapılmış, çalışılmış ve bilinen bilgilerden gerçekten farklı bir bilgi geliştirebilmek ve özgün argümanlar ortaya koyabilmek adına ayıklayıcı, seçici ve sonuca varacak özgün bilgiyi saptayıcı niteliğe erişme konusunda yardımcı olur. Bu tez çalışmasında literatür taraması oldukça geniş kapsamlı araştırıldığı halde, edinilmiş bilgiler, araştırmanın seyrini saptamaya ve Türkiye'deki yaşlıları ve yaşlılığı anlamaya yeterli olmadığı nedenle, öncelikle, konuya uzman ya da konu ile ilgili hastaları çoğunlukta olan doktorlar ile görüşmeler yapmak zorunlu oldu. Böylece özgün çalışma süreci doktor görüşmeleri ile başladı.

Çizelge 5.1: Tezin araştırma süreci



Tezin araştırma sürecinde, problemin tespiti, veri kaynaklarının belirlenmesi, veri toplama aracının belirlenmesi, veri toplama araştırmasında, toplanan verilerin işlenmesi, çözümlenmesi ve yorumlanması, bulgular ve sonuca etkileri bulunmaktadır (Karasar,1999; Öney Yazıcı, 2009, s. 82). Veri toplama, bütünsel olarak, görüşme, gözlem, yazılı, sesli ve görüntülü kayıtlar ve yazılı dokümanların toplanması ve incelenmesini içermektedir. Veri toplama aşamasında katılımcıların profillerini oluşturmak için katılımcılar için demografik bilgi formu oluşturuldu ve formlar gönüllülere sorular sorularak yazılı olarak dolduruldu Katılımcıların nesneleri elleri ile tutma, kavrama ve dokunmaları hakkında ön bilgi edinme amacıyla pilot çalışma yapıldı. Pilot çalışması küçük ölçekli bir ön çalışma olarak, araştırma sürecinin maliyetine, gerekli olan zamanına ve uygun örneklem büyüklüğüne karar vermeğe ve düzenlemeye yardımcı olmaktadır (Hulley, Cummings, Browner, Grady, ve Newman, 2007, s. 168-170). Veri toplama aşamasında katılımcıların kendi yaşadıkları ortamda nesneleri elle nasıl tuttukları, kavradıkları ve dokundukları incelendi. Bu ön inceleme sonucunda zorlanılan ya da başarısızlıkla sonuçlanan nesneler seçildi ve tutma-kavrama-dokunma nesneleri üç grupta (temas kavrama, hassas kavrama ve güçlü kavrama) kategorize edildi. Bu aşamada, bir pilot çalışması daha yapılarak, nesnelerin seçiminde gerekli düzeltmeler ele alındı. Veri toplamanın bir sonraki aşamasında bire bir görüşme yapıldı. Sesli, görüntülü video kaydı ile katılımcıların seçilen nesnelerin tamamını deneyimleme koşulu ile nesneler rastgele seçilerek, tutmalarının, kavramalarının ve dokunmalarının süreçleri kaydedildi. Video kayıtları kesintisiz olarak kaydedildi ve katılımcılara müdahale edilmeden gerçekleştirildi. Katılımcıların çalışma sırasında yaşadıkları zorluklar, düşünceleri ve duyguları sesli olarak dile getirmeleri istenidi ve video ile sesler, süreklilik içinde ve defalarca gerçekleştirilmiş görüşmeler nezdinde kayıt edildi.

Katılımcılar tarafından doldurulan veri analizinde katılımcıların profilini çıkarmak için Microsoft Excel ile pasta dilimi, çubuk olarak toplanılan veriler değerlendirilmiştir. Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemlerinin biri içerik analizi olduğundan, video ve sesli kayıtları analiz etmek için içerik analiz yöntemi uygulanmasına karar verildi. “İçerik analizi (*Content Analysis*), bir metin (ya da bir televizyon programındaki diyaloglar gibi diğer benzer materyalin) içerdiği çeşitli mesajları yorumlamak için geliştirilmiş bir prosedür dizisidir” (Acar, 2005, s. 83).

“Araştırmacı mesaj gönderenle, mesajın kendisi ile ve ya hedef kitlesi ile ilgileniyor olabilir” (Acar, 2005, s. 83). “İçerik çözümleme yöntemi ilk kez Kolombiya gazetecilikte (nitel araştırmanın) nicel çözümlemelerine ilişkin çalışmalarda ortaya çıktığı kabul edilmektedir” (Baloğlu, 2009, s. 81-84). İçerik analiz yöntemi ham verileri kategorilere ayırarak kodlama yöntemidir (Babbie, 1992, s. 313). Kodlama yaparak iletişim mesajlarının bilimsel açıdan incelenmesi ve metnin kısa bir özetini çıkarmayı sağlamaktadır (Baloğlu, 2009, s. 81-84). İçerik analizi yedi ana unsuru, kelime, terim, tema, karakter, paragraf, ürün, kavram ve semantikten oluşmaktadır (Berg, 2001, s. 246). İçerik analizi bağlamında, son aşamada elde edilen kodlar kategorize edilerek her tutma-kavrama-dokunma grubuna ait bulgular tespit edildi. Seçilen katılımcılar ve nesneler analiz yöntemini karmaşık hale getirdiğinden yardımcı bir yöntem olan çoklu matris kullanımı uygun görüldü. Çoklu matris yönteminde üç grup tutma-kavrama-dokunma türüne tek tek katılımcılar matris satırında yaş sıralamasına göre yer almaktadırlar. Nesneler, çoklu matrisin sütunlarında, araştırma içinde yer almış olan, Kern’in 2009 da tutma-kavrama-dokunma sınıflandırmasındaki sıralamayı baz alarak basit kavrama türlerinden karmaşığa doğru sıralama yapıldı. Çoklu matris çizelgelerinde yer alan görselleri içerik analiz metodu ile en çok sorun yaşayanlardan başlayarak tek, tek geliştirilip, katılımcıların yaşadıklarından yola çıkan ve şikayetleri doğrultusunda dile getirdikleri cümleler ele alınmış ve içerik analiz yöntemi gereği gibi uygulanmıştır.

5.1 Kullanıcı Deneyimi Araştırması

Tezin bu aşamasında kullanıcılara, seçilen nesneleri uzun görüşmeler sonucunda ve defalarca denettirerek nasıl kullandıklarını, yaşadıkları zorlukları ve sebeplerini incelemek üzere veri toplamak için gerçekleştirildi. Tutma-kavrama-dokunma türleri ve alt kavrama çeşitleri için en az bir nesne seçildi. Gönüllü katılımcılara üç tür el işlevinden, rastgele olan el işlev türüne uygun nesne seçilerek denettirildi. Fakat konunun ciddiyeti dikkate alındığında, nesneleri deneme sırası ve düzeni, gönüllü katılımcıların seçkisine bırakılmış bile olsa, tüm nesnelerin, bütün gönüllü katılımcıların denemesine özen gösterildi.

5.2 Kullanımda Var Olan Tutma-Kavrama-Dokunma Nesnelerinin Saptanması

65 yaş üstü bireylerin günlük kullanımda en sık kullandıkları nesneleri tespit etmek amacıyla ön görüşmeler yapıldı ve yaşadıkları ortamda nesneleri tutmaları-kavramaları ya da dokunmaları gözlemlendi. Gönüllü katılımcılar, KASEV sakinleri ve yakın çevre ile yapılan görüşmeler sonucunda günlük kullanım nesneleri tespit edildi. Bu nesneleri üç ana tutma-kavrama-dokunma sınıflandırmasına ve alt gruplarına ayırarak her tutma-kavrama-dokunma türünde en az bir örnek içerecek şekilde nesneler seçildi. Piyasada var olan örnekleri incelenerek, katılımcıların kullandıklarının benzerleri saptandı ve deney için temin edildi. Bu sebepten, günlük kullanım sıklığında, elle kullanılan bazı nesnelerin farklı tasarımları ve kullanım biçimlerinin araştırılması gerekli oldu. Bu durumda nesnelerin boyutları, geometrileri, hacimleri, formları, çalışma prensipleri, dokuları ve malzemeleri önem kazanmış ve kullanıcı deneyimi adına titizlikle karar verilerek temin edilmiştir.

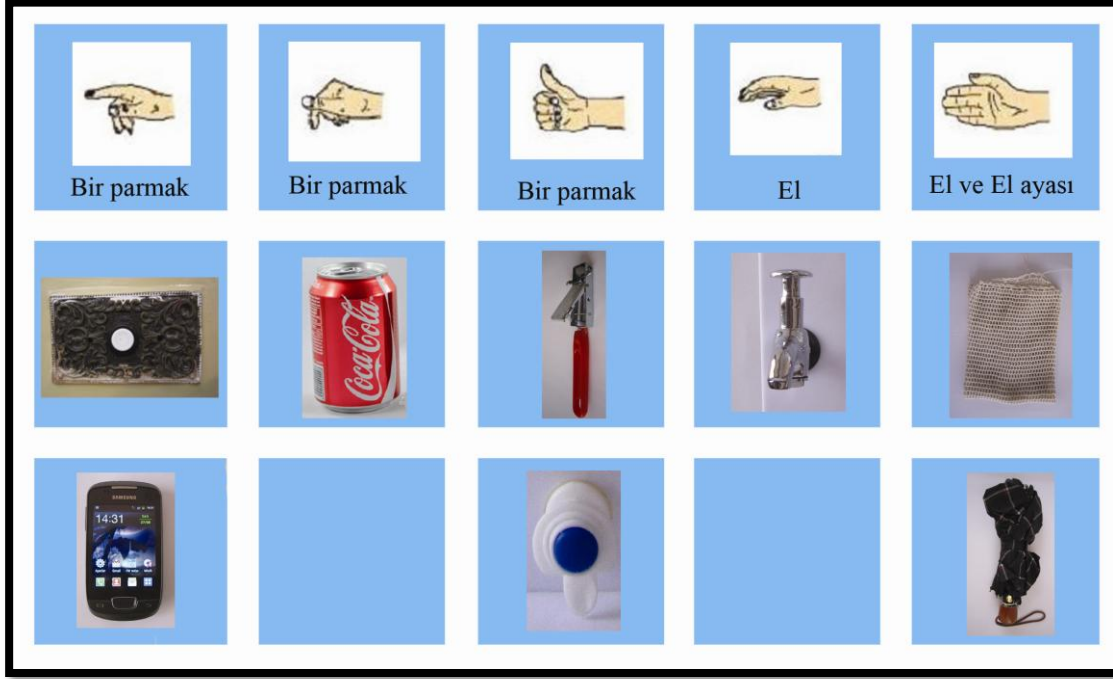
5.3 Pilot Çalışma İçin Nesnelerin Tutma-Kavrama-Dokunma Sınıflandırılmasına Göre Fotoğraflarla Saptanması

Piyasada var olan ve daha öncesinde 65 yaş üstü bireylerle yapılan görüşme sonucunda saptanmış ve görüntüleri edilmiş nesneler fotoğraflarla sistemleştirildi. Herbir yaşlıyla yapılan görüşmede bu ürünlerin resimleri gösterildi ve hangilerini kullandıkları, kullanım esnasında hissettiklerini ve memnun olup olmadığı gibi konuları hatırlamaları soruldu. Edinilen bilgiler ışığında katılımcıların kullandıkları ortak ürünler tespit edildi ve çok sayıdaki nesnelerde bir ön eleme yapıldı. Temas kavrama (genelde bir parmak ile müdahale etme), hassas kavrama (iki, üç ya da beş parmakla tutma) ve güçlü kavrama (silindirik iki, üç parmak, dört parmak ya da el ayası ile kavrama) olarak üç gruba ayrılmış tutma-kavrama-dokunma türlerine göre seçilmiş ürünler tedarik edilip gruplanarak ve bir sistem içinde geliştirilerek, pilot deneme aşamasından asıl deneme aşamasına geçildi.

Temas kavrama türü için seçilen nesneler çizelge 5.2 de gösterilmektedir. Temas kavrama türünde toplam 8 tane ürün seçilmiştir. El kullanımında yaygın olarak hassas kavrama türünde objeler bulunduğundan tez çalışmasında hassas kavrama türünde seçilen ürünlerin sayısı diğer kavrama türlerine göre daha fazladır. Çizelge

5.3 de toplam 28 ürün hassas kavrama türünde yer almaktadır. Çizelge 5.4 güçlü kavrama türünde seçilen ürünler gösterilmektedir. Güçlü kavrama türünde seçilen ürünler toplam olarak 13 adettir.

Çizelge 5.2 : Temas kavrama için seçilen ürünler.



Çizelge 5.2 de sembolik el hareketlerine göre belirlenerek, el, el ayası ve ağırlıklı olarak ta bir parmak ile kullanılan nesnere bakıldığında, tereddüt yaşanabilmektedir. Örneğin, coca cola kutusu, bir taraftan bir elin tüm parmakları ve el ayası ile tutulup kavranıyorken, diğer taraftan ikinci elin tek parmağı, belki işaret parmağı ile temas kurulur; kutunun üzerindeki açma klipsine işaret parmak saplanır, yukarı doğru çektilererek içilecek kısım açılacaktır. Coca cola kutusu gibi birkaç tutma-kavrama-dokunma eyleminin var olduğu durumlarda açma işlevi öncelikle ele alınmıştır.

Çizelge 5.3 : Hassas kavrama için seçilen ürünler.

				
Baş+İşaret parmak	Baş+İşaret parmak	Baş+İşaret+Orta Parmak	Baş+İşaret+Orta Parmak	Beş Parmak
				
				
				
				
				
				
				
				

Çizelge 5.4 : Güçlü kavrama için seçilen ürünler.

 Silindirik İki parmak	 Silindirik Üç parmak	 Dört parmak	 El
			
			
			
			
			
			
			
			
			

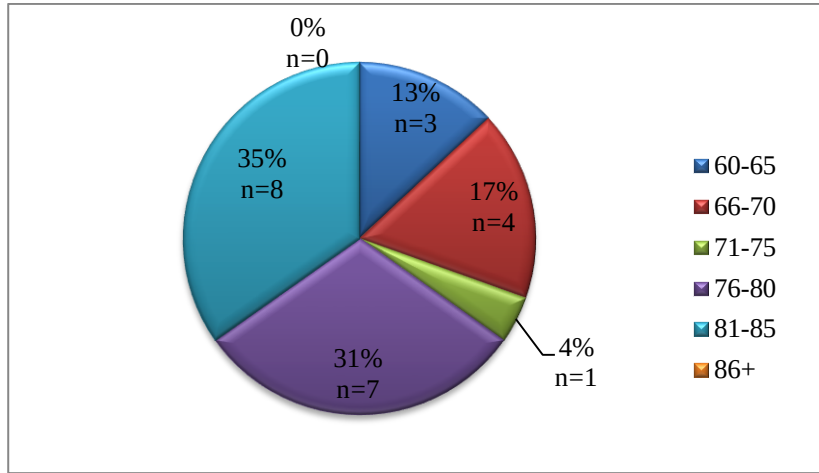
5.4 Görüşmelerin Belgelenmesi: Katılımcı Profili

Gönüllülük ilkesine bağlı olarak katılımcılar, kendi istekleri ile tez çalışma sürecinin ampirik araştırma aşamasında yer almaktadırlar. Katılımcılar 65 yaş ve üstü bireyler olduğundan ve bu kişilere kolaylıkla ulaşabilmek için çalışmanın yaşlılar evinde ve huzur evlerinde olması uygun görülerek çalışmanın gerçekleşmesi için bu kurumlar hakkında araştırma yapıldı. Araştırmanın zaman ve maddi kısıtlamaları sebebiyle sadece İstanbul il sınırları içerisinde gerçekleştirildi. İstanbul ilindeki tüm özele bağlı ve devlete bağlı yaşlılar evleri ile iletişime geçildi. Ancak birçok yaşlılar evinde sakinlerin durumları ağır olduğundan, çalışmanın gerçekleşmesi uygun bulunmadı. Zaman kısıtlaması sebebiyle bazı yaşlılar evlerinde çalışmalar gerçekleştirilmesi tez süresini aşacağından gerçekleşmedi. Her açıdan uygun olan, huzur evi müdürünün izni ile tuzladaki KASEV huzur evi ampirik çalışması için seçildi ve çalışmalar bir bölümü bu kurumda gerçekleşti. KASEV sakinleri üç gruptan oluşmaktadırlar. birinci grup, sağlık durumu ağır olan sakinler ki bu grupta çalışma gerçekleşmesi uygun bulunmadı, ikinci grup, sağlık durumları orta grup olanlar ve üçüncü grup, sağlık durumları çok iyi olanlar. Bu tez kapsamında gönüllü olan ikinci grup sakinler ile çalışılmış ve toplamda 11 kişiden oluşmaktadırlar. Çalışmanın ampirik araştırma bölümünde gönüllü yakın çevrenin katılımları da bulunmaktadır. 13 gönüllü yakın çevre ile birlikte ampirik çalışmada toplamda 23 kişi bulunmaktadır. Katılımcılar gönüllü olduklarından isim ve yüz fotoğrafları ve kimlikleri tez çalışmasında tamamen gizli tutulmaktadır. İsim kullanılmadığından yaşlarından yola çıkarak harf kodlaması kullanılmaktadır. Yaş olarak büyüktten başlayarak alfabenin ilk harfi (A), yaş olarak en küçük (J) olana kadar kodlama devam etmektedir. Görsel olarak katılımcıların sadece ellerinin ve objelerin videolu kaydı alınmakta ve tezde de bu görseller kullanılmaktadır.

Gönüllü olarak katılmayı kabul edenler hakkında genel bilgi toplamak ve kayıt etmek için demografik bilgiler içeren formlar hazırlandı ve katılımcılar tarafından dolduruldu. Katılımcıları el ve el kullanımına yönlendirmek amacıyla soruların bir kısmı amaca uygun şekilde kapalı uçlu olarak soruldu. Katılımcı profilini oluşturan form EK A de yer almaktadır. Katılımcı yaş aralığı aşağıdaki gibidir:

Katılımcı yaş aralığı (Şekil 5.1):

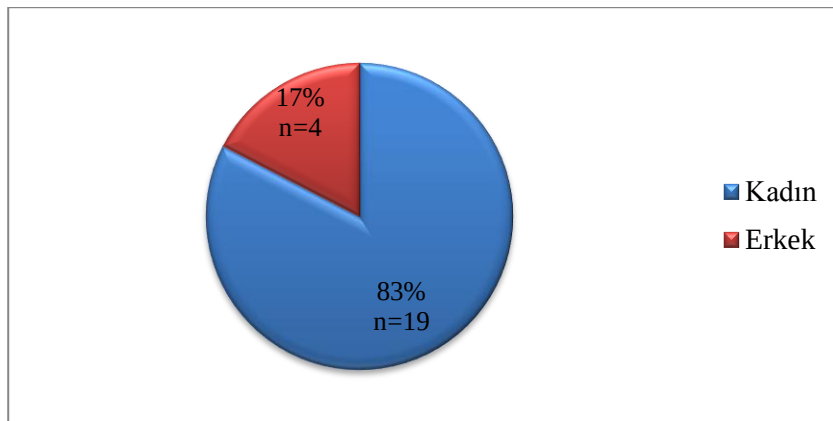
Dünya sağlık örgütünün yaşlılık tanımını esas alarak, 65 yaş ve üzeri kişilere deneysel çalışma yapıldı. Bu çalışmada 64 yaş ve altı, 86 yaş ve üstü katılımcı bulunmamaktadır. Katılımcı yaşlılar hakkında, genel bilgi toplama amacıyla hazırlanan sorular bire bir görüşme safhasında, gönüllüler tarafından cevaplanarak, edinilen bilgiler ve kişisel özellikler çerçevesinde deneysel çalışma sonuçları değerlendirildi. Katılımcıların yaş aralığı 65 ile 85 arasında ve ortalama yaş aralığı 79 dur. Katılımcıların çoğunluğunu 8 kişi ile 81 yaş üstü oluşturmaktadır.



Şekil 5.1: Katılımcıların yaş aralığı.

Katılımcıların cinsiyetleri ve katılımcı sayısı (Şekil 5.2):

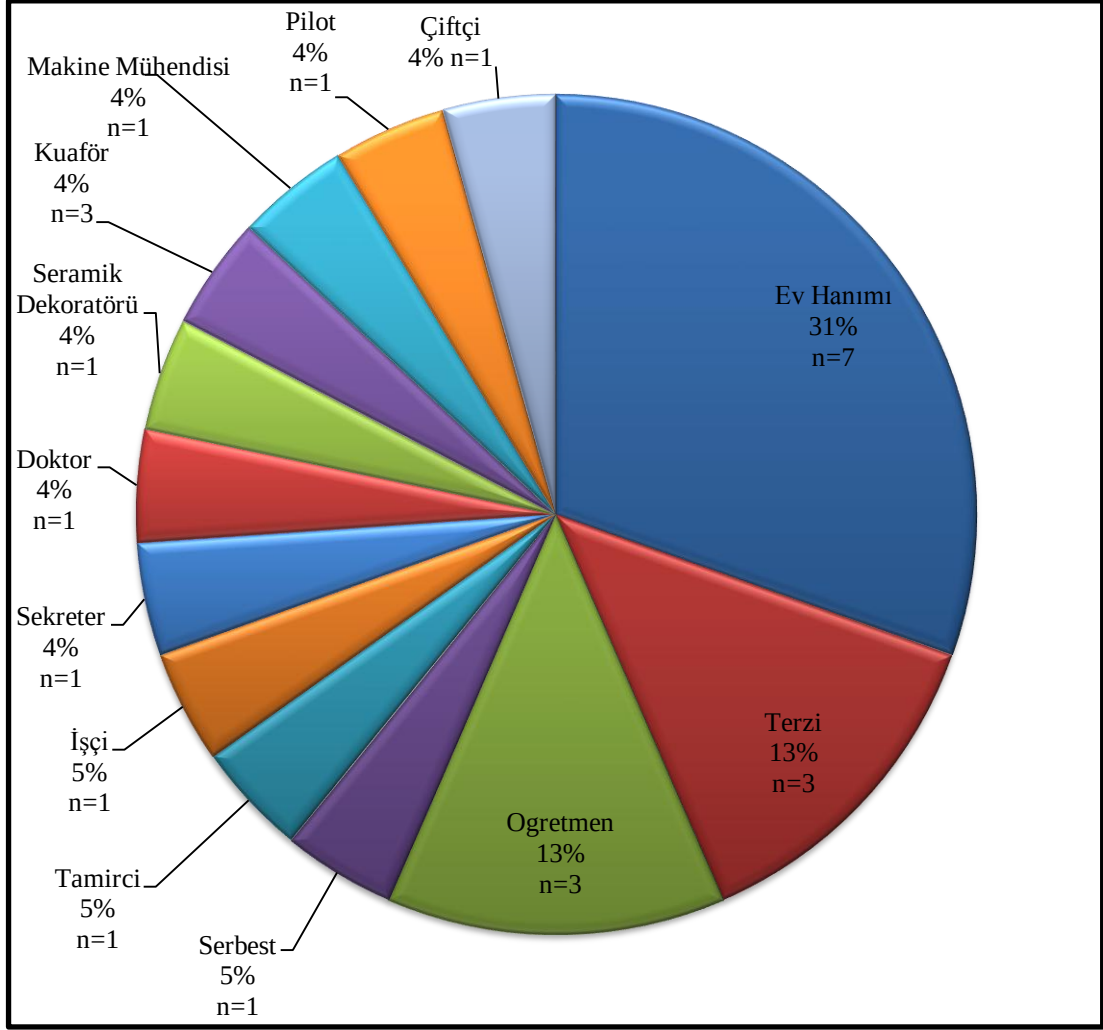
65 yaş üzeri erkeklerin sayıca az olmaları ve başvurulmuş kurumda yaşayan diğer yaşlı erkeklerin durumlarının ağır olmaları sebebiyle, erkek katılımcıların sayısı, kadın katılımcılardan daha azdır. Çalışmaya katılan kadınların sayısı 19 ve erkeklerin sayısı ise yalnız 4 kişidir. Belki bu durum, Türkiye’deki yaşlı kadın ve erkek sayılarındaki istatistiki durumunun, bu tezin dışındaki, gerçeği kıyasladığında daha iyi anlaşılır.



Şekil 5.2 : Katılımcıların cinsiyetleri ve sayıları.

Katılımcıların meslek ve ya uğraşları (Şekil 5.3):

Kişilerde yaşam şekilleri, icra ettikleri meslekler, hünerler ve uğraşları el becerilerini etkilemektedir. Kişilerin yaşam hikâyeleri, zihinsel ve fiziksel becerilerini etkiler ve bireyin el kullanımını özgünleştirir. Bu araştırma, katılımcıların geçmişteki yönelimleri ışığında yol almış ve değerlendirilmiştir.



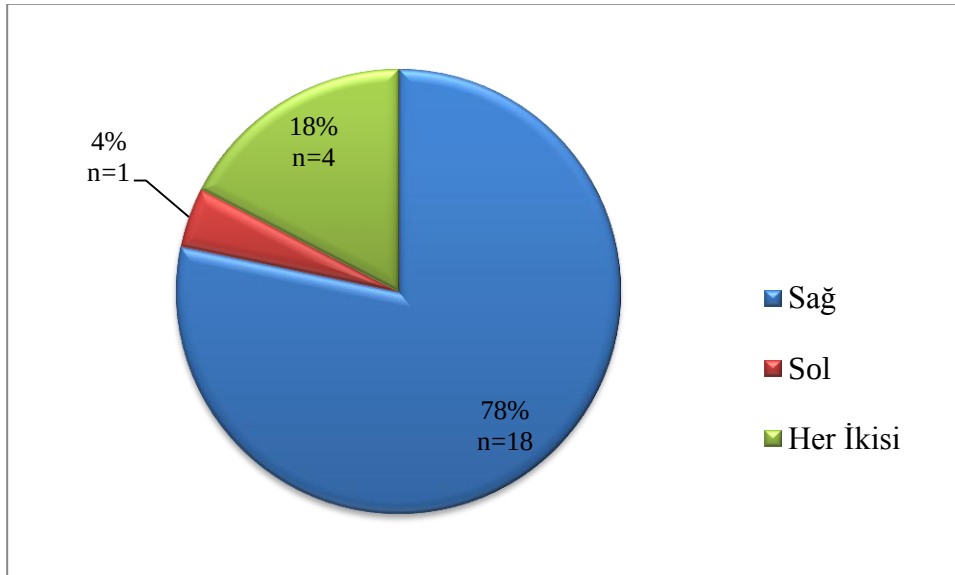
Şekil 5.3 : Katılımcıların meslek ve ya uğraşları.

Tez çalışmasındaki katılımcıların mesleki açıdan çoğunluğu ev hanımlarından oluşmaktadır. Ev hanımlarının günlük rutin işlerle uğraştıklarından zihinsel becerileri diğer yaş gruplarından daha hızlı azalmaktadır ve bu durum el becerilerinde yenilikçi hareketleri öğrenme ve anlama safhasını yavaşlatmaktadır. Katılımcılardan toplanılan verilere göre %13ü terzi ve %13ü öğretmendir. Bu mesleklerde el becerileri özellikle küçük ve hassas cisimleri tutmak veya sahife çevirmek ve kitap incelemek gibi ince parmak işleri gerektirir. Katılımcıların %5 i ise tamirci, diğer %5i işçi ve % 4 çiftçi mesleğine sahiptirler. Bu durumda bu katılımcılar daha çok

tutma-kavrama-dokunma ile ilişkili olan işlerde çalışmışlar. Diğer katılımcılar ise, her biri %4'er pay ile sırayla pilot, makine mühendisi, kuaför, seramik dekoratörü, doktor ve sekreter gibi çeşitli mesleklere sahiptirler. Bu mesleklerin kimisi hassas alet kullanma, bir kısmı kuvvetli veya dikkatli tutma-kavrama-dokunma gerektiren, diğerleri ise çekme, dokunma, bastırma veya ince tutmak gibi parmak becerileri ve dikkati gerektiren mesleklerdir.

Katılımcıların görüşme ve deneyim yapıldığı zamanki dominant el durumu (Şekil 5.4):

Katılımcıların %96'sı normalde sağ elleri dominant olmasına rağmen yaşlanmayla birlikte ellerinin gücünün azalması ve rahatsızlıklarının artmasıyla birlikte sol ellerinden yardım almaya başlamışlardır. Her iki elini eşit olarak kullanan, yani artık dominant bir ele sahip olmayan, bireylere dönüşen katılımcılar %18'lik dilimi oluşturmaktadır. Sol elini kullanan katılımcı, geçirdiği rahatsızlıklardan dolayı, sol elini etkili olarak kullanamamakta ve sağ elinin becerisinin gelişmemesinden dolayı artık bazı el ile gerçekleştirilen aktivitelerinden feragat etmek durumunda kalmıştır. Bu katılımcı halen bir eylemi sol eliyle gerçekleştirmeye çalışmaktadır; fakat bu durum gerçekleşen eylemin sonucunu kalitesiz kılmaktadır.

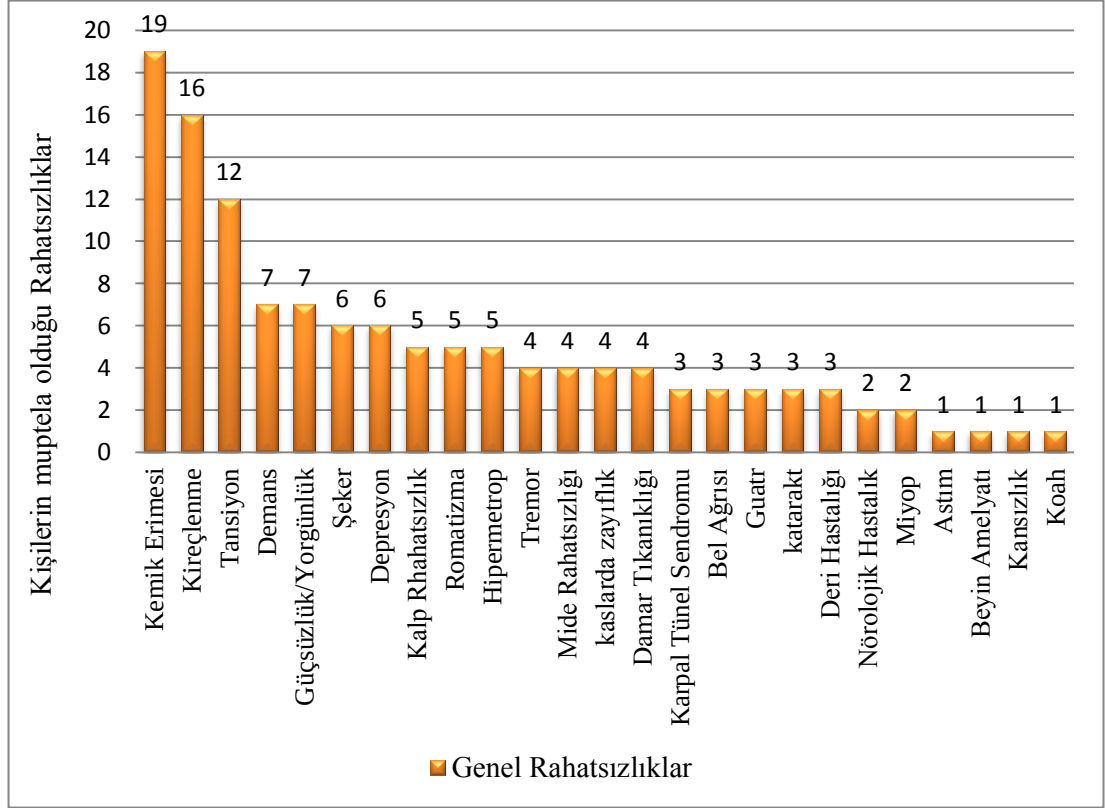


Şekil 5.4 : Katılımcıların görüşme ve deneyim yapıldığı zamanki dominant el durumu.

Katılımcılarda bulunan genel rahatsızlıklar ya da hastalıklar (Şekil 5.5):

Yaşlıların ellerindeki problemleri incelemeden önce, onların genel rahatsızlıkları sorgulanmıştır ve ortaya çok geniş bir yelpaze çıkmıştır. Bu genel rahatsızlıklardan

bazıları el ile yapılacak tutma-kavrama-dokunma işlemlerinde etkili olabileceği düşünülerek incelenmesi bu araştırma için önem kazanmıştır.



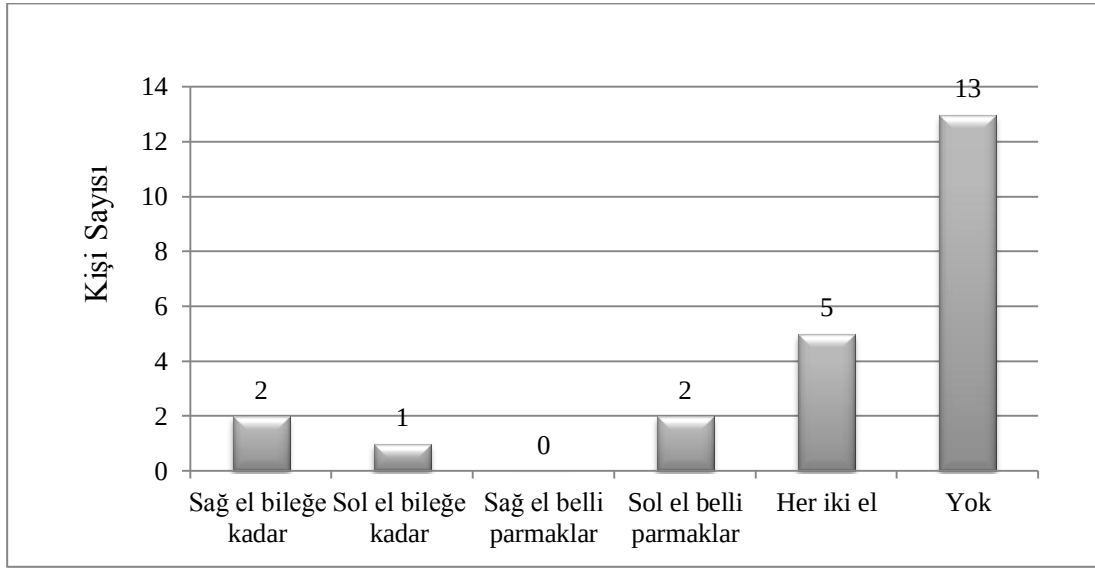
Şekil 5.5 : Katılımcılarda bulunan genel rahatsızlıklar ya da hastalıklar.

Katılımcılardan alınan yanıtlara göre, yaşlılarda kemik erimesi rahatsızlığı 19 kişide bulunmaktadır. Bunu takiben, 16 katılımcının kireçlenme ve 12 kişinin tansiyon rahatsızlığı sıra ile en sık rastlanan genel rahatsızlıklardır. Bunun yanı sıra, güçsüzlük ve yorgunluk 7 şer kişi, şeker ve depresyon 6 şar kişi, kalp rahatsızlığı, romatizma ve hipermetro 5 er kişi, tremor (irade dışı titreme), mide rahatsızlığı, kaslarda zayıflık ve damar tıkanıklığı 4 er kişi olmak üzere, karpal tünel sendromu, bel ağrısı, guatr, katarakt, deri hastalıkları 3 er kişi, nörolojik, miyop rahatsızlığı 2 şer kişi, astım, beyin hastalıkları, koah (kronik Obstüktif Akciğer Hastalığı) ve kansızlıktan muzdarip olan 1er kişide rastlanmıştır.

Katılımcıların ellerinde his kaybı (Şekil 5.6):

Ellerde his kaybı, tutma-kavrama-dokunma araştırmasında, kişilerin cisimlerin varlığını hissedebilmesi açısından etkili bir faktördür. Ellerde his kaybı, rastlanılan bir diğer el rahatsızlık problemi olarak incelendiğinde, katılımcıların 13 ünün hiç bir elinde veya parmağında his kaybının olmadığı görülmüştür. Buna karşılık, 2 kişinin

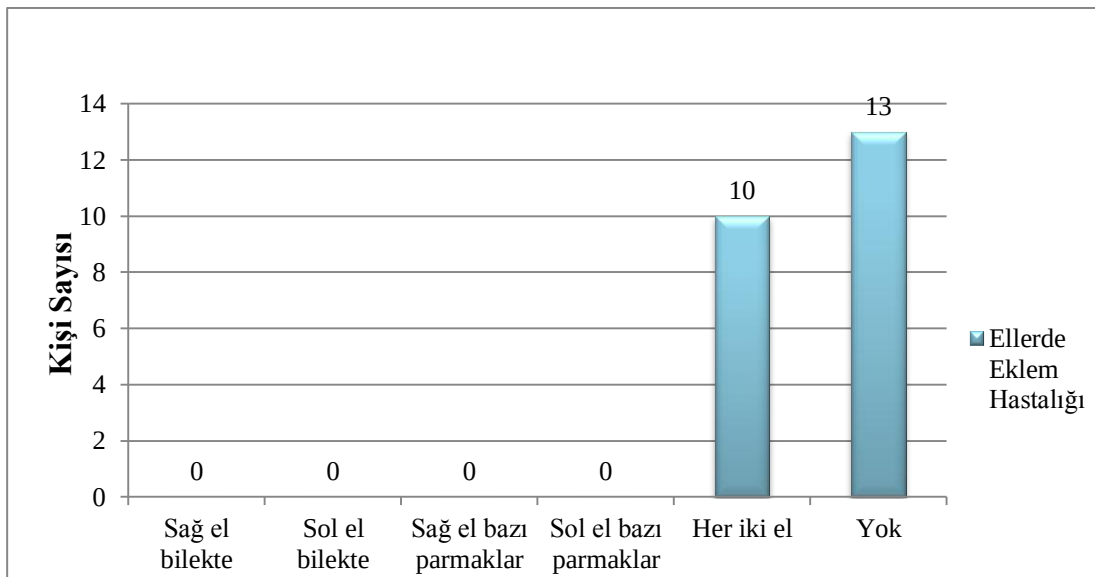
sağ el bileğe kadar, 1 kişinin sol el bileğine kadar, 2 kişinin sol el parmaklarında, 5 katılımcının ise her iki elde his kaybı olduğu saptanmıştır.



Şekil 5.6 : Katılımcıların ellerinde his kaybı.

Katılımcıların ellerinde eklem rahatsızlıkları (Şekil 5.7):

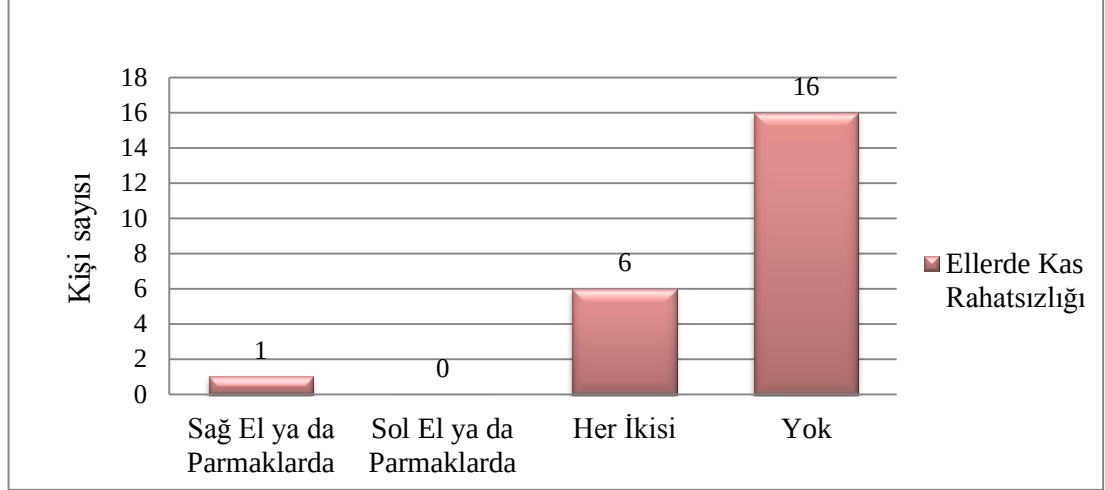
Ellerde başlıca eklem hastalıkları arasında kireçlenme, artirit (bir tür eklem iltihabı), romatizma gibi hastalıklar sonucunda eklemlerde ağrı, halsizlik, şişlik ve deformasyon gibi olumsuz etkiler sebebiyle eller ve parmaklar ile tutmada kavramada ve dokunmada güçlük yaşanmaktadır. Bu tip eklem hastalıkları olan kişilerin her iki eli etkilemektedir ve bu tez çalışmasında toplam 10 kişi de bu tip hastalıklara rastlanmıştır.



Şekil 5.7 : Katılımcıların ellerinde eklem rahatsızlıkları.

Ellerde kas rahatsızlığı veya kas kütlesinde azalma (Şekil 5.8):

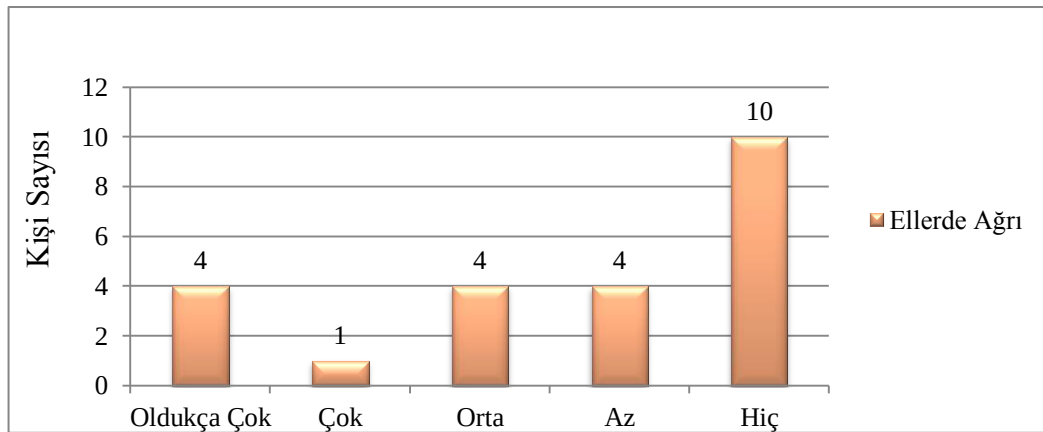
Ellerde bir diğer etkili faktör olan kas rahatsızlığının varlığı katılımcılardan sorulduğunda, katılımcıların 16 sında ellerinde hiç bir kas rahatsızlığı olmadığı, buna karşılık 6 katılımcıda her iki elde de kas rahatsızlığı farkedildi. Katılımcıların hiç birinde sadece sol el veya parmakta kas rahatsızlığına rastlanmazken, sadece 1 katılımcıda sağ elinde veya parmağında kas rahatsızlığına rastlanmıştır.



Şekil 5.8 : Ellerde kas rahatsızlığı veya kas kütlesinde azalma.

Katılımcıların ellerinde ağrı (Şekil 5.9):

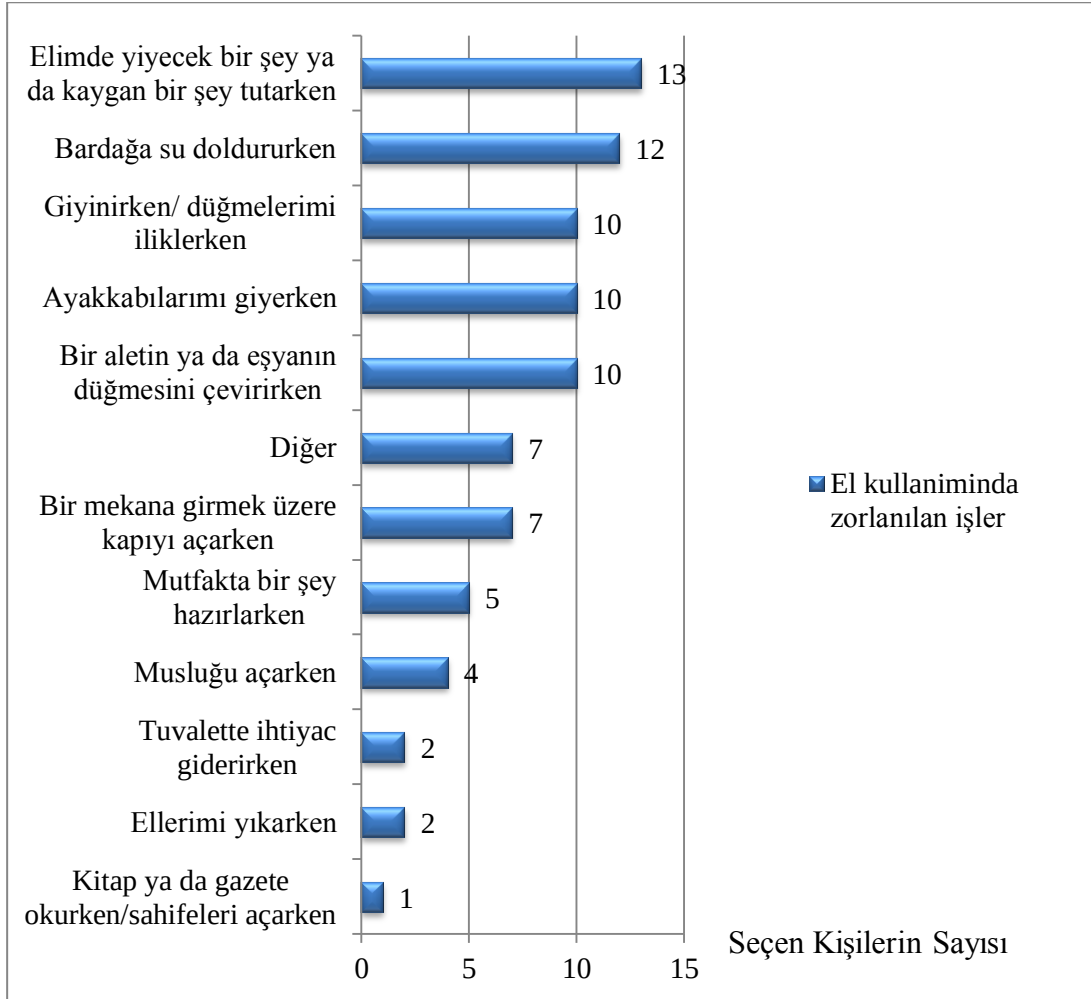
Ellerde ağrı miktarı- katılımcının bir cismi tutma-kavrama-dokunma veya genel olarak günlük yaşam kalitesini etkilediğinden, katılımcıların ellerinde ağrı olup olmadığı, varsa ağrı miktarının ne kadar olduğu soruşturuldu. Çıkan sonuçlara göre, katılımcılardan 10 kişinin ellerinde hiç bir ağrı olmadığı, fakat, ellerinde az ve orta derecede ağrı hisseden 4 er kişi bulunduğu saptanmıştır. Katılımcılarından diğer 4 ü ise oldukça çok ağrı hissettiklerini belirtmişlerdir.



Şekil 5.9: Katılımcıların ellerinde ağrı.

Katılımcıların ön görüşme sonucunda el kullanımında karşılaştıkları zorluklar (Şekil 5.10):

Bilgi formuna dayanarak katılımcıların el kullanımında karşılaştıkları zorluklar hakkında bilgi edinildi. Katılımcıların ellerini kullanırken yaşadıkları zorlukların en başında ellerinden objelerin düşmesi veya elleri ıslakken bardak, tabak gibi ağır ve yüzey pürüzlülüğü az olan nesneleri ellerinde tutamamalarıdır.



Şekil 5.10 : Katılımcıların ön görüşme sonucunda el kullanımında karşılaştıkları zorluklar.

Örneğin mutfakta veya banyoda çevirmeli musluk kulpları kullananlar, ellerinin ıslak ya da sabunlu olduğu durumlarda muslukların parmak ve avuç içi ile kuvvetle kavradıkları halde, kaymaya sebep olduğunu söylemektedirler. Aslında çok sağlıklı bir el bile sabunlu iken aynı durumu yaşar. Ancak yalnız ıslak olduğunda, sağlıklı bir el musluğu çevirebilir; bu da musluğun tasarımının çevirmeyi desteklemesine bağlı bir durumdur. Problem yaşadıkları bir sonraki konu bardağa su doldurma işleminin

türlü aşamalarıdır. Suyu pompalamak ve aynı zamanda su dolan bardağı tutmakta güçlük yaşanmaktadır. Katılımcıların tercih ettiğı çözüm, bardağı yarım doldurmak ya da önce sapı olan bir sürahinin yarısına kadar su doldurmaktır. Çünkü parmak ucundaki his azalması sebebiyle bardak gibi silindirik objeleri çevrelemek zor olmaktadır. Parmaklarını sapa dolama ya da kanca gibi bir girintiye takma işlemi hem daha kolay hem de güvenli olmaktadır.

Parmaklarını ıslatarak çözümlediğı için kullanıcıların sorun yaşadığı en nadir konulardan biri kitap okumak ve kitap sayfalarını çevirmek olmuştur. Sadece bir kişi kitap sahifelerini çevirmekte ve gazeteyi ellerinde tutmakta zorluk yaşamaktadır.

5.4.1 Seçilmiş günlük kullanım nesneleri ile katılımcıların el deneyimi

Katılımcıların günlük nesneleri kullanım aşamaları, katılımcının izni ile video ve ses kaydı yapılmıştır. Videoların katılımcı ve ürün deneyiminde yaşadıkları başarısızlık ya da sorunların görsel kesiti alınmış, durumu ya da olayı izah edebilmek için renkli sembollerin kullanılması uygun görülmüştür. Görüntülerin kolaylıkla okunması için çoklu matris tabloları oluşturulmuştur. Oluşturulan çoklu matris tablolarında meydana gelmiş olan görsellerin sayısına bağlı olarak hem katılımcı hem de nesnelerde eleme yapılarak örneklem belirlenmesi gerçekleştirilmiştir. Çoklu matris oluşumunda nesneler kavrama türüne bağlı olarak, temas kavrama, hassas kavrama ve güçlü kavrama olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Çoklu matris oluşturulması, aynı zamanda, araştırmanın süreci içinde, (bakınız, 5.3 bölümü) nesnelerin fotoğraflarla saptanarak tutma-kavrama-dokunma sınıflandırılması kapsamında ele alınmıştır. Bu bölümde ise, kavrama türleri ayrıntılı olarak tanımlanacaktır.

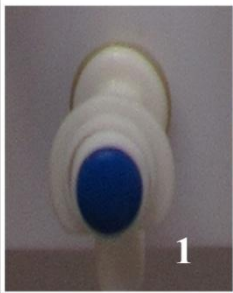
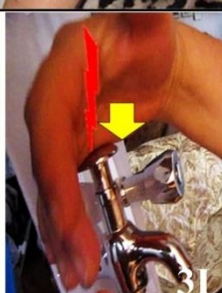
Her kavram çeşiti kendine ait alt gruplara göre tablolarda gruplandırılmış ve numaralarla kodlandırıldı. Katılımcıların yaşlarına öncelik verilerek, büyükten küçüğe A dan başlanılarak J ye kadar kodlandı. Örneklem oluşturma aşaması iki etaptan meydana geldi. İlk etapta, nesneler ele alınarak, hiç bir sorun yaşanılmayan nesneler, analiz safhasına taşımamak üzere elendi. İkinci aşamada katılımcılar ele alınarak, yaşları, yaşadığı sorunlar ve katıldıkları denemeler göz önüne alınarak eleme gerçekleştirildi. Toplamda analiz bölümüne 10 katılımcı ve kavrama çeşidine göre üç grup oluşturuldu. Çoklu matris yönteminin kullanım sebebi, karmaşık problemleri ve şekilleri kolay analiz etme imkânı sunmasıdır. Gruplayarak ve ilişki kurarak oluşturulan matris, karmaşık problemleri net bir biçimde ürün ve katılımcı

takibi yaparak anlaşılır hale getirmektedir. Oluşturulan çoklu matrizen analiz aşamasında yardımcı bir yöntem olarak faydalanılmaktadır. Temas kavrama (Çizelge 5.6), hassas kavrama (Çizelge 5.7) ve güçlü kavrama (Çizelge 5.8) olarak 3 adet çoklu metris ya da morfolojik analiz (veri analizi) yönteminin gerçekleştirilebileceği morfolojik kutular haline getirilmiş ve katılımcılar arasında 10 kişi örneklem olarak seçilmiş ve her tabloda gereği gibi yer verilmiştir. Temas, hassas ve güçlü kavrama matrislerindeki sistemleştirilmiş çalışmalar bu bölümde, ayrıntılı olarak ele alınmakta, el kullanımları fotoğraflar ve sesli video çekimleri ile saptanmakta ve sembolik anlatımlarla ellerin ve nesnelerin hareket yönleri, elin zayıf ve güçlü yanları, kuvvet kullanım ve etkileri vb. analizler ile çalışmanın çözümlenmesine doğru gelişme kaydedilmektedir. Ellerin kullanımında yaşanan problemlerin ya da dikkate değer durumların anlaşılması için renkli semboller geliştirilmiş ve bu sembollerle anlatımlar daha doğru tanımlanmak istenmiştir. Kullanıcıların başarılı olduğu ve hiç bir problem yaşamadığı eylemler yeşil alanlar olarak belirtilmiş olup, katılımcıların gerçekleştirmediği eylemler ise gri renkle vurgulanmıştır. Görsellerde kullanılan simgeler çizelge 5.5 te verilmektedir.

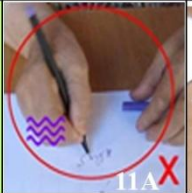
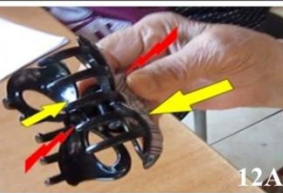
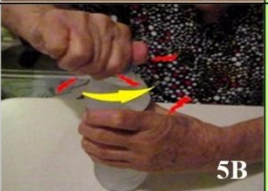
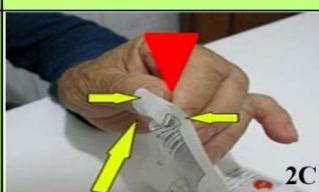
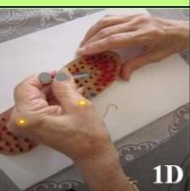
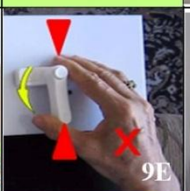
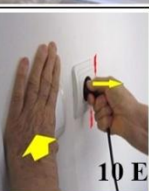
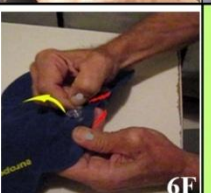
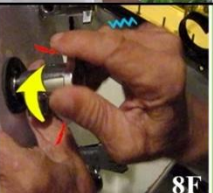
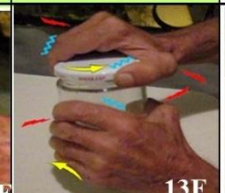
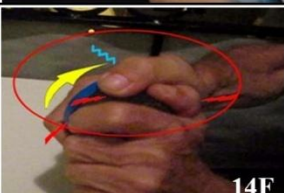
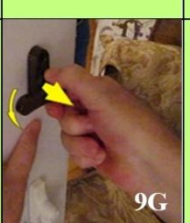
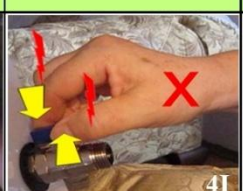
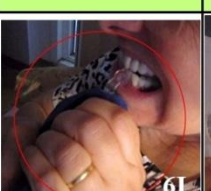
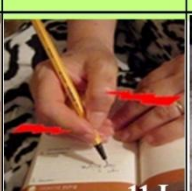
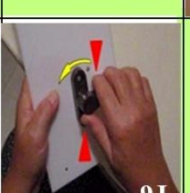
Çizelge 5.5 : Görsellerde kullanılan simgeler.

	Elin ya da parmakların hareket yönünü göstermektedir.
	Dikkat edilmesi gereken bölge.
	Dokunma
	Sürtünme
	Kayma
	Yorgunluk / Güç kaybı
	Zorlanma
	Ağrı
	His kaybı / Uyuşma
	Titreme
	Elden düşme
	Hatalı kullanım
	Başarısız işlem yapılamadı

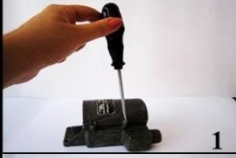
Çizelge 5.6 : Temas kavramada sorun yaşanan nesnelerin çoklu matris tablosu.

Kullanıcı \ Nesneler	KULLANICI A ♀ 83 yaşında	KULLANICI B ♀ 81 yaşında	KULLANICI C ♀ 78 yaşında	KULLANICI D ♀ 77 yaşında	KULLANICI E ♀ 75 yaşında	KULLANICI F ♂ 70 yaşında	KULLANICI G ♂ 65 yaşında	KULLANICI H ♂ 65 yaşında	KULLANICI I ♀ 65 yaşında	KULLANICI J ♀ 65 yaşında
 1	 1A	 1B							 1I	 1J
 2		 2B						 2H	 2I	
 3	 3A				 3E		 3G		 3I	
 4		 4B				 4F				 4J
 5					 5E				 5I	 5C

Çizelge 5.7 : Hassas kavramada sorun yaşanan nesnelerin çoklu matris tablosu.

Kullanıcı Nesneler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
KULLANICI A ♀ 83 yaşında														
KULLANICI B ♀ 81 yaşında														
KULLANICI C ♀ 78 yaşında														
KULLANICI D ♀ 77 yaşında														
KULLANICI E ♀ 75 yaşında														
KULLANICI F ♂ 70 yaşında														
KULLANICI G ♂ 65 yaşında														
KULLANICI H ♂ 65 yaşında														
KULLANICI I ♀ 65 yaşında														
KULLANICI J ♀ 65 yaşında														

Çizelge 5.8 : Güçlü kavramada sorun yaşanan nesnelerin çoklu matris tablosu.

Kullanıcı \ Nesneler	KULLANICI A ♀ 83 yaşında	KULLANICI B ♀ 81 yaşında	KULLANICI C ♀ 78 yaşında	KULLANICI D ♀ 77 yaşında	KULLANICI E ♀ 75 yaşında	KULLANICI F ♂ 70 yaşında	KULLANICI G ♂ 65 yaşında	KULLANICI H ♂ 65 yaşında	KULLANICI I ♀ 65 yaşında	KULLANICI J ♀ 65 yaşında
 1	 1A					 1F	 1G			 1J
 2	 2A			 2D						
 3									 3I	
 4		 4B				 4F				 4J
 5		 5B		 5D						
 6	 6A				 6E	 6F				 6J
 7	 7A			 7D					 7I	 7J
 8	 8A	 8B		 8D						

Temas kavrama tablosu (Çizelge 5.6) nesneleri ile el deneyim tanımlamaları

Temas kavramada bir parmak ya da elin tümüyle nesneye ön yükleme yapılmasıyla gerçekleşmektedir. Temas kavrama tablosunda toplamda 10 katılımcı ve temas kavrama kategorinde bulunan toplamda 5 ürün bulunmaktadır. Tabloda görüldüğü gibi temas kavrama kategorisindeki nesnelerde, sadece 7 kişi problem yaşamaktadır. Su sebil basma düğmesi, cep telefonu, üstten basmalı musluk, teneke kutu içecek kapağı ve el bezi kullanımını içermektedir. Sebil kullanımında tek parmak yardımıyla ve genelde işaret parmağı kullanılmaktadır. Cep telefonu tek parmakla kullanılıp, işaret parmağı ya da başparmağı tercih edilmektedir. Üstten basmalı muslukta işaret parmağı kullanılmaktadır. Teneke kutunun içecek kapağını açmak, işaret parmağının kullanıldığı ürünler arasındadır. Aslında coca cola kutusu gibi teneke kutular açılırken bir el ile kutu orta yerinden kavranır, diğer elin işaret parmağı ile kapaktaki klips açılmaya çalışılır. Asıl açma olayı işaret parmağı ile gerçekleştiği nedenle, bu açma işlevi temas kavrama grubuna alınmıştır. Temizleme bezi ile ovalamak, elin tamamının kullanımı ile yapılmaktadır.

Hassas kavrama tablosu (Çizelge 5.7) nesneleri ile el deneyim tanımları

Hassas kavrama tablosunda kullanıcıların günlük kullandıkları nesnelerinde seçilenler tüm kullanıcılara denetlenmiştir. Ortak sorun yaşanan ürünler seçilerek tabloda yer verilmiştir. Tabloda 23 katılımcıdan 10 yaşlı kişiye yer verilmektedir. Toplam denenen ürün sayısından 14 kişiye, yaşanan problemler veya zorlukların çokluğu göz önünde bulundurularak yer verilmektedir. Cımbız, kavanoz kapağı (Ø85mm x 140mm), kavanoz kapağı (Ø68mm x 20mm), şişme yastık tıpası, pet şişe kapağı, su açma kapama vanası, dört köşe taharet musluğu, üçgen musluk, toka, çocuk emniyet kilidi, kalemle yazı yazma, fişi prizden çekme, iğne iplikle dikme, kitabın sayfalarını çevirme, su sprey aparatı ile ile fis fis yapma gibi işlemler yapılmaktadır. Ürün sayısının hassas kavrama türünde çok olma sebebi, tasarlanan ürünlerin çoğunluğunun hassas kavramaya göre tasarlanmasıdır. Tüm katılımcıların bu kavrama kategorisinde sorun yaşadığı gözlemlenmektedir. En çok yaşanan sorun, 6 katılımcı ile pet şişesi kapağının açılmasında meydana gelmektedir. Katılımcıların yarısı prizden fiş çekmede zorlanmakta, hatta başarısızlıkla karşılaşmaktadırlar. Örnek 14 ürün içerisinde en az sorun yaşanan ürünler arasında kalemle yazı yazmak ve üçgen musluğu çevirmek olmuştur.

Güçlü kavrama tablosu (Çizelge 5.8) nesneleri ile el deneyim tanımları

Güçlü kavrama tablosunda toplam 8 tane ürün ve 10 katılımcı yer almaktadır. Katılımcılar arasından 2 kişi bu kategoride hiçbir üründe sorun yaşamamaktadır. Diğer katılımcılar en az bir üründe zorluk yaşamış ya da güçlü kavrama başarısızlıkla sonuçlanmıştır. 8 adet ürün ile denemeler, tornavida ile vida takıp sökmek, ege ve bıçak kullanmak, hidroforu (su ısıtıcısı) açmak için kavramak, krem kutusu kapağını açmak, çakmağı çakmak, el fenerini yakıp söndürmek, el pompasını kullanmak şeklindedir. Güçlü kavrama kategorisine giren ürünlerden özellikle, tornavida gibi parmak uçlarının marifeti ile yapılan işlemde tüm katılımcılar tutma-kavrama işlevini güçlü kavrama tarzında yerine getirmektedirler. Özellikle 4 katılımcı el melekeleri gelişmeyi durdurduğundan, zayıfladığından, parmak ucu hislerinin azalmasından veya titremesinden, güçlü kavrama da zorluk yaşamışlardır.

5.5 Görüşme ve Gözlem Sonrasında Kullanıcı Deneyimlerinin İçerik Analiz Yöntemleri İle Değerlendirilmesi

Bu bölümde katılımcıların her üç grup kavrama şekli (temas kavrama, hassas kavrama ve güçlü kavrama) için yaşadıkları zorluklar, başarısızlıklar ve sebepleri incelenmektedir. Bu bölümde seçilen 10 katılımcı hakkında genel bir özet yapılmaktadır. Katılımcıların kullandıkları nesneler, matris halindeki çizelgeler 5.6, 5.7, 5.8 içerisindeki kutucuklara gönderme yapacak ve daha sonraki bölümlerde yer alan şekillerin alt yazılarında, şekillerin içerikleri ile özdeşleştirilecektir.

Katılımcı A/ kadın / 83 yaşında

Katılımcı A ileri derecede Parkinson sebebiyle bir işlemi yaparken zorlanma ve heyecanlandığı zaman bacakları aşırı bir şekilde titremeye başlamaktadır. Kas gücünde bir eksilme gözlemlenmedi ancak parkinson hastalığı sebebiyle kas kontrolünü kaybetmiş ve tekerlekli sandalyeden yardım almaktadır. Hassas kavramada pet su (bkz. Şekil 5.53 (Çizelge 5.7.5A)) şişesinin kapağını Parkinson hastalığından dolayı tutma ve çevirme hareketinde başarılı olamadı. İki farklı el fenerinden açma kapama düğmesinde üst yüzeyde doku tasarlanmamış fenerde zorlandı ve iki elinden yardım aldı (bkz. Şekil 5.76 (Çizelge 5.8.6A)). Ancak başparmak çok zorlandı ve ağrıya sebep oldu. 3 parmakla kavradığı (başparmak + işaretparmağı + orta parmak) tokada el titremesi yaşadığı için güçlü bir şekilde

kavrayamadı ve açamadı (bkz. Şekil 5.55 (Çizelge 5.7.12A)). Katılımcı A, okuma yazma bilgisine rağmen yazı yazmakta oldukça zorlandı ve elindeki kaleme hâkim olamadı ve yazmak istediklerini yavaşça okunamayacak bir şekilde yazmaya çabaladı (bkz. Şekil 5.54 (Çizelge 5.7.11A)). İğne iplikle bir kumaşı dikerken elinin kullanımında büyük sorunlar yaşadı, iğne iplik gibi dikkat edilmesi gereken ince işlerde başarısız oldu ve birkaç kez denemesine rağmen her seferinde eline batırdı ve kendisine zarar verdi (bkz. Şekil 5.52 (Çizelge 5.7.3A)). Sprey kullanmayı bilmediğinden yanlış şekilde tutma denemeleri oldu ve sonuçta sprey cihazını kullanamadı (bkz. Şekil 5.78 (Çizelge 5.8.8A)).

Temas kavrama da sabit olarak yapması gereken işlemleri tek parmak ya da el ayası ile gerçekleştirmekte zorluk çektiği gözlemlendi. Gücü yaşına oranla yerinde olmasına rağmen, parmaklarını nesneler üzerinde sabit bir şekilde konumlandıramadığından, deneyler sırasında, titremeyi telafi etmek için eliyle aşırı derecede güç uygulamak durumunda kaldığı gözlemlendi.

Güçlü kavramada kuvvetinin yerinde olmasından nesneleri kolaylıkla kavradığı ancak kullanım aşamasında el titremesi sebebiyle kontrolsüz hareketlerde bulunduğu görüldü. Gerçekleştirdiği işlemlerinden kaliteli bir sonuç alamadığı gözlemlendi. Deneylerde, el kuvveti yerinde olduğu için güçlü kavramada zorluk yaşamaktan ziyade hassas ve temas kavramada zorluk yaşadığı gözlemlendi.

Katılımcı B / kadın / 81 yaşında

Ellerinde romatizmadan dolayı eklem deformasyonu bulunmaktadır. Deri de ileri yaştan incelme ve kuruma gözlemlendi. Her iki elinde ‘karpal tünel sendromu’ bulunan katılımcı kas kuvvetinden kaybetmemesine rağmen işlemler yaparken ağrıları olduğunu belirtti. Parmaklarda, elde ve bilekte yaşadığı uyuşma ve karıncalanmadan nesneleri iyi kavramasına rağmen elinden düşürdüğü gözlemlendi. Diğer katılımcılara nazaran daha çabuk yorulduğu ve işlemleri gerçekleştirirken yavaşlamaya başladığı gözlemlendi. Ardışık hareketleri yapmakta zorluk çekmektedir. Temas kavramada B katılımcısının derisindeki nem ve yüzey pürüzlülüğünün azalmasıyla deri ve nesnelerin arasında yeterli sürtünme olmadığından dokunmatik cep telefonu ekranını kullanamadığı gözlemlendi (bkz. Şekil 5.16 (Çizelge 5.6.2B)). Bu sebepten tuşlu telefon kullanımını tercih etmektedir. Sebil düğmesini tanımlayamadığı için başparmağıyla doğru uygulama yapmasına rağmen

farklı yerlerine baskı uyguladı sonuçta işlemi gerçekleştiremediği gözlemlendi (bkz. Şekil 5.15 (Çizelge 5.6.1B)). Hassas kavramada kutu içecek kapağının ne tarafa doğru açılacağını algılayamadığı için yanlış yönden açmaya çalıştı ve başarısız olduğu görüldü (bkz. Şekil 5.17 (Çizelge 5.6.4B)). Pet şişesini kapak kalınlığının az olmasından ve parmak derisinin incelmesinden başparmak ve işaret parmağı ile kavramada ve açmada zorluk yaşandı ve defalarca tekrar deneme çabasında bulundu (bkz. Şekil 5.60 (Çizelge 5.7.5B)). Parmakların derisinde yanma ve acı hissi olduğunu belirtti. Şekil 5.61 (Çizelge 5.7.8B) de gösterildiği gibi katılımcı B'nin, yonca taharet musluğunda zorlandığı görülmektedir. Katılımcı, yonca musluğunda yüzey doku eksikliği ve biçim elverişli olmamasından, kavramada zorluk yaşadığını belirtti. Yıldız volan taharet musluğu ve yonca taharet musluğu aynı boyutta olmasına rağmen, yıldız volan musluğun biçim olarak üç parmakla daha kolay kavrandığını katılımcı dile getirdi. Bunun sebebi kuvvetin uygulandığı yüzeyin biçimsel olarak daha belirgin olması, temasın olduğu yüzeylere uygulanan kuvvetin vektörel yönünün farklı olmasıdır. Karpal tünel sendromu sebebiyle sprey (bkz. Şekil 5.86 (Çizelge 5.8.8B)) gibi ardışık hareketleri gerektiren nesnelerde zorlandığını ve ellerde ağrıya sebep olduğunu ve işlemi tamamlayamadığını dile getirdi.

Katılımcı C / kadın / 78 yaşında

Katılımcı C de şeker, yüksek tansiyon ve kansızlık rahatsızlıkları bulunmaktadır. Katılımcı C, 78 yaşına kadar hiçbir okul eğitimi almamış ve okuma yazma bilmemektedir. Henüz yenide, okuma yazma öğrenme isteğine ve çabasına girdiğinden, ve oldukça yaşlılık rahatsızlıkları olduğundan elinde kalemi hiç tutmamıştır. Sayfa çevirmede yaşadığı zorluk gazete, kitap ve defter sayfaların da gözlemlendi ve görüntülendi (bkz. Şekil 5.63 (Çizelge 5.7.2C)). El becerisinin bu konularda gelişmediğinden ve derideki kuruluk sebebiyle sayfalara zarar verdiği gözlemlendi. Pet şişe kapağı kavramakta ve çevirmek için gerekli güçte yetersizlik yaşadığı gözlemlendi (bkz. Şekil 5.64 (Çizelge 5.7.5C)). Fişi prize takma ve takılı olan fişi geri çekme gibi parmak ucu becerilerinde başarısız olduğu görüşmelerde gözlemlendi (bkz. Şekil 5.65 (Çizelge 5.7.10C)). Ellerde etkin olarak güç kaybı gözlemlenmektedir.

Katılımcı D / Kadın / 77 yaşında

Katılımcı D beyin kanaması sonucunda sol elinde özellikle serçe parmak, yüzük parmak, orta parmakta his kaybı olduğunu söyledi. Temas kavramada başparmağı ve işaret parmağını kullandığı için hiçbir sorun yaşamamaktadır. Sol elinde hissizlik sebebiyle güç kaybı olduğundan güçlü kavrama işlemlerini yapmakta zorluk yaşamakta hatta nesneleri elinden düşürmektedir (bkz. Çizelge 5.8). Örneğin, bıçağı tutarken, tüm parmakları hissetmediğinden nesneden geri besleme alamamaktadır. Kavramak için gerekli gücü uygulayamadığı gözlemlendi. Bu sebepten bıçak ve ege gibi nesneler elinden kayarak düşmektedir (bkz. Şekil 5.79 (Çizelge 5.8.2D)). El pompası gibi tüm parmaklarla ve avuç içi ile yapılan kavramada ardışık hareketlerde zorluk yaşamaktadır (bkz. Şekil 5.81 (Çizelge 5.8.7D)). Serçeparmak, yüzük parmak ve ortaparmak hissetmediğinden güç uygulayamamaktadır ve kavramada, sadece işaret parmağı ve başparmağını kullandığından işlem bir süre sonra yorucu ve ağrılı olmaktadır. Özellikle başparmak bu aşamada çok zorlanmaktadır. Hassas kavrama konusunda, parmak ucu his kaybı sebebiyle, sadece parmak ucu kavramalarının olduğu nesnelerde zorlanma ve işlemi kalitesiz gerçekleştirmek söz konusudur. Örneğin, cımbız (bkz. Şekil 5.66 (Çizelge 5.7.1D)) ve iğne (bkz. Şekil 5.67 (Çizelge 5.7.3D)) gibi nesneleri kullanmada sadece zorlanma yaşamamaktadırlar; işlem sonucu tatmin edecek düzeyde olamamaktadır. Çakmak gibi aslında başparmağı ile yapılan bir işlemi yapamama durumu söz konusudur. Çünkü aslında çakmağı başparmak ile çakabilmek için serçe parmak veya yüzük parmağı ile kavramak ve alttan destelemek gerekmektedir. Ancak katılımcı D parmaklardaki his kaybı sebebiyle çakmağı sağlam kavrayamadığından başparmakla güç uygulayamadığı gözlemlendi (bkz. Şekil 5.80 (Çizelge 5.8.5D)). Ancak ısrarla uygulamaya çalıştığında serçe ve yüzük parmağı kavramada yetersiz kaldığından çakmak elinden kayarak yere düşmektedir. Omuzdan gelen ağrı ve güçsüzlükten dolayı, fiş gibi hassas kavramayla tutulan ancak yoğun bir kuvvet uygulayarak çekilmesi gereken işlemlerde zorlandığını göstermektedir (bkz. Şekil 5.68 (Çizelge 5.7.10D)). Kavrayan iki parmak, uygulanan bu kuvveti karşılayamamaktadır ve fişi prizden çekme işlemi başarısızlıkla sonuçlanmaktadır. Çizelge 5.6 de görüldüğü gibi temas kavrama da hiçbir zorluk ve sorun yaşanmamaktadır.

Katılımcı E / Kadın / 75 yaşında

Katılımcı E, birinci seviyede Romatizma hastası olduğundan eklemlerde ağrı, şişlik ve ateşlenmeyle birlikte deformasyon bulunmaktadır. El hareketleri kısıtlandığından hassas kavrama türlerinden bir grubunu gerçekleştirmede yoğun ağrı çektiğini beyan etmektedir. Yapılan çalışmayla katılımcı E temas kavramada diğer kavrama türlerine göre daha rahat olduğu anlaşılmıştır. Sesli video kayıtlarında, eklemlerini hareket ettirmediği ve kuvvet uygulamadan yaptığı kavramaların daha uygun olduğunu ve tercih ettiğini dile getirdi. Katılımcı E, hassas kavramanın birçoğunda zorluk yaşamaktadır. Hassas kavramada başparmak ve işaret parmağını kullandığı zaman işlemleri çok yavaş temkinli yaptığı gözlemlendi. Kavanoz kapağı açma (bkz. Şekil 5.45 (Çizelge 5.7.14E), açma kapama vanası çevirme (bkz. Şekil 5.39 (Çizelge 5.7.4E) ve taharet musluğu çevirmede (bkz. Şekil 5.42 (Çizelge 5.7.8E) bariz güçlük yaşandı ve kavramada tek el yetmediğinden diğer elinden ya da yardımcı araçlardan yardım almaya gerek duyduğu gözlemlendi.

Katılımcı F / Erkek / 70 yaşında

Katılımcı F de kas kaybı ve tüm vücutta titreme mevcuttur, yakın ve uzak gözlük kullanmaktadır. Titreme sebebiyle el kullanımı dahil olmak üzere yürümekte denge kuramamakta ve ani hareketler yapmaktadır. Temas kavrama türlerinde herhangi bir sorun yaşadığı gözlemlenmemektedir. Torna vida kullanımında el-göz uyumu yakalayamadığı için tornavidayı vida üzerinde konumlayamadı ve titremeler sebebiyle torna vida sürekli olarak kaymaktadır; sonuçta kendisine zarar vermektedir (bkz. Şekil 3.89 (Çizelge 5.8.1F). Tornavidayı el titremeleri sebebiyle 3 parmak ile kavrayamamaktadır ve avuç içi ile kavramaya çalışmaktadır ancak kullanımı zorlaştıran bir çözümdür. Hassas kavramada özellikle iki parmakla yapılan kavramada objeleri mütemadiyen düşürmekte ve tekrar kavramada güçlük çekmektedir. Örneğin pet şişe kapağını açtıktan sonra kapak elinden düşmüştür (bkz. Şekil 5.46 (Çizelge 5.7.5F). Özellikle güç kaybı sebebiyle kavanoz kapaklarını açamamaktadır (bkz. Şekil 5.50 (Çizelge 7.13F).

Katılımcı G / Erkek / 65 yaşında

G kodlu katılımcıda bulunan hastalıklar kalp krizi ve kireçlenmedir. Radyoloji doktoru olan G katılımcı el kullanımında el melekelerini yitirdiği gözlemlenmiştir. Kas kuvveti eksikliği, uyuşma ve ağrı gözlemlenmediği halde bazı katılımcıların

kolaylıkla gerçekleştirdiği ya da gerçekleştirmeye çaba sarf ettiği kavrama çeşitlerinde zorluk yaşanmaktadır. Örneğin tornavidayı az kullandığından, doğru kavrama çeşidini tespit edemeyip tornavida kullanımı yerine parmakları ile vidayı söküp takmaya çalışmaktadır (bkz. Şekil 5.95 (Çizelge 5.8.1G). Ellerinin gücünde kayıp yaşamadığından güçlü kavrama ve temas kavramada sorun yaşamamaktadırlar.

Katılımcı H / Erkek / 65 yaşında

Kalp hastasıdır. Hipermetrop gibi göz rahatsızlığı bulunmaktadır. Dominant olarak sağ elini kullanmaktadır. Dokunmatik cep telefonu kullanımı (bkz. Şekil 5.23 (Çizelge 5.6.2H), fişi prizden çekme (bkz. Şekil 5.72 (Çizelge 5.7.10H) ve kavanoz kapağı (bkz. Şekil 5.73 (Çizelge 5.7.13H) açmada zorluk yaşamaktadır. Diğer ürünlerde hiçbir zorlanma dile getirmemiştir.

Katılımcı I / Kadın / 65 yaşında

Gözde miyop, her iki bilekte karpal tünel sendromu, eklem iltihabı ve yüksek şeker rahatsızlıkları bulunmakta ve dominant el sağ el olmasına rağmen her iki elini etkin bir şekilde kullanmaktadır. Özellikle başparmak ve işaret parmağındaki uyuşukluk ve ağrı sebebiyle parmak ucu ile kavranması gereken objeler için alternatif kavrama çeşitleri aramaktadır. Araştırma sürecinde sırayla yüzük parmağı, serçe parmağı ve orta parmağını sıkça kullanmaktadır. El kullanımında bilek hareketi içeren işlemleri tercih etmemektedirler. Basmalı sebil musluğu (bkz. Şekil 5.11 (Çizelge 5.6.1I), dokunmatik ve tuşlu cep telefonu (bkz. Şekil 3.12 (Çizelge 5.6.2I), basmalı musluk (bkz. Şekil 5.13 (Çizelge 5.6.3I) ve el bezi (bkz. Şekil 5.14 (Çizelge 5.6.5I) kullanımında başparmağı ve bilek bölgesinde yoğun ağrı gözlemlendi. Sayfa çevirme (bkz. Şekil 5.28 (Çizelge 5.7.2I), iğne iplik ile dikiş yapma (bkz. Şekil 5.29 (Çizelge 5.7.3I), açma kapama vanasını kullanma (bkz. Şekil 5.30 (Çizelge 5.7.4I), pet şişe kapağı (bkz. Şekil 5.31 (Çizelge 5.7.5I), şişme yastık tıpası (bkz. Şekil 5.32 (Çizelge 5.7.6I), üçgen musluk (bkz. Şekil 5.33 (Çizelge 5.7.7I), fiş takıp çıkarma (bkz. Şekil 5.34 (Çizelge 5.7.10I), kalem ile yazı yazma (bkz. Şekil 5.35 (Çizelge 5.7.11I), toka açıp kapama ve saça takma (bkz. Şekil 5.36 (Çizelge 5.7.12I), kavanoz kapağı (bkz. Şekil 5.37 (Çizelge 5.7.13I) ve Şekil 5.38 (Çizelge 5.7.14I) açma işlevlerindeki rahatsızlıklarını dile getirmiştir. Sıcak su torbası kavrama (bkz. Şekil 5.92 (Çizelge 5.8.3I) ve el ayası-parmaklar yardımı ile pompa sıkmada (bkz. Şekil 5.93 (Çizelge 5.8.7I) yaşadığı zorluklar bilek bölgesini etkilemektedir.

Katılımcı J / Kadın / 65 yaşında

Karpal tünel sendromu her iki bileğinde olan katılımcı J, dominant eli sağ el olmasına rağmen her iki elini etkin bir şekilde kullanmaktadır. Ellerindeki ve parmaklarındaki his kaybı sebebiyle objeleri sıkça olarak elinden düşürdüğü ve bu durumu fark etmediği gözlemlendi. Özellikle, başparmağı ve işaret parmağının kullanılması gerektiği durumlarda orta parmağını kullanmaya çalışmaktadır. Basmalı sebil musluğu (bkz. Şekil 5.24 (Çizelge 5.6.1J) ve el bezini kullanırken (bkz. Şekil 5.26 (Çizelge 5.6.5J) zorlandığını dile getirmektedir. Sıvılar için teneke kutu, kapağını açmada gözleri ile tam olarak göremediğinden kavramayı başlatmada sorun yaşadı (bkz. Şekil 5.25 (Çizelge 5.6.4J). Pet şişe kapağı (bkz. Şekil 5.56 (Çizelge 5.7.5J), Dört köşeli taharet musluğu (bkz. Şekil 5.57 (Çizelge 5.7.8J) ve toka (bkz. Şekil 5.59 (Çizelge 5.7.12J) kullanımında zorluklar yaşadığı gözlemlendi.

5.5.1 Temas kavrama kapsamında içerik analizileri değerlendirmesi

Temas kavrama da en çok problem yaşayan katılımcı her iki bileğinde Karpal tünel sendromu ve kireçlenme bulunan 65 yaşındaki Katılımcı I'dır. Temas kavramada toplam 4 üründe problem yaşamaktadır. Basmalı su sebilinin düğmesine basma işlemini gerçekleştiremedi. Cep telefonu ve üstten basmalı musluk kullanımında yaşadıkları zorluklar bilekte oluşan ağrı ve acıdan kaynaklanmaktadır. Şekil 5.11 (Çizelge 5.6.1I) da gösterildiği gibi, su sebili basma butonuna başparmağı ile uygulanması gereken kuvveti, oluşan ağrı sebebiyle uygulayamamaktadır. Katılımcı I şikâyetinde: *“Başparmağımda ve işaret parmağımda karpal tünel yüzünden hem ağrı hem uyuşukluk var, diğer parmaklarımla ve avcumun içiyle de basamıyorum, asla kullanmam.”* Şeklinde belirtmiştir.



Şekil 5.11: Basmalı su sebili (bkz. Çizelge 5.6.1I).



Şekil 5.12: Cep telefonu (bkz. Çizelge 5.6.2I).

Alternatif olarak diğer parmakları kullanmaya çalışmaktadır; ancak butonun özelliklerinden dolayı başparmağı haricinde diğer parmaklarla basma kuvveti yetersiz kalmış ve butonu itme imkânsız olmuştur. Şekil 5.12 (Çizelge 5.6.2I) da başparmağını, hem dokunmatik hem tuşlu telefon için kullanmaktadır. Tuşlu telefon kullanımında yaşadığı ağrı ve zorlanma sebebiyle dokunmatik ekranların kullanımını tercih etme durumunu şöyle tanımlar: *“Böyle cihazlarda tuşlara basmak zor oluyor, dokunmatik olanlarda elimi kaydırabiliyorum ve zorlamam gerekmiyor; ama çok iyi kullanamıyorum sadece çocukları arıyorum.”* şeklinde dile getirmiştir. Yaşadığı zorluk sebebiyle yeni bir arayışa girdiğini ve teknolojik yeniliklere yöneldiğini, ancak gerek alışkanlık gerek el becerilerinin giderek zayıflamasından, kısıtlı kullandığı görülmektedir.



Şekil 5.13: Üstten basmalı musluk (bkz. Çizelge 5.6.3I).



Şekil 5.14: Toz bezi ile ovalama (bkz. Çizelge 5.6.5I).

Şekil 5.13 (Çizelge 5.6.3I) da üstten basmalı musluk kullanımında parmak uçlarıyla kuvvet uygulayamadığından ve avuç içini kullanımda da bilek bölgesine baskı olacağından elinin kenarıyla kuvvet uygulamaktadır. Temas kavramının son hali olan elin tamamını kullanarak kavramada bir temizleme bezi kullanımı gözlemlendi. Katılımcı bilek hareketlerini yapmada zorluk çektiği için tüm elini omuz bölgesinden hareket ettirmektedir. Katılımcı rahatsızlığının derecesini şöyle de getirdi: “Yarım saat böyle ovaladıktan sonra elim uyuşuyor karıncalanıyor, dinlenip daha sonra tekrar başlıyorum. Çok zorlarsam ağrı başlıyor artık hiçbir şey tutamam elimde” cümlesiyle umudunu yitirdiğini ortaya koydu. Hareket tekrarı ve bileğe binen yük sebebiyle kısa bir süre içerisinde yorulmakta ve devam ettiği durumda ağrıya ve işlevini yitirmeye sebep olmaktadır. İçerik analiz yönteminde inceleme ve tespitlerin oluşmasına katkı sağlamak adına çizelge 5.6, 5.7, 5.8 te seçilmiş nesnelere bir kere daha göz gezdirilebilir. İçerik analizinde gerçekleştirilen tespit için bir örnek çizelge 5.9 da örnek olarak verilmiştir.

Çizelge 5.9 : İçerik analizinde tespitlerin yapılması.

Görüşme kaydı	Tespit
“ Başparmağımda ve işaret parmağımda karpal tünel yüzünden hem ağrı hem uyuşukluk var, diğer parmaklarımla ve avcumun içiyle de basamıyorum, asla kullanmam”.	Çözüm arayışı
“Böyle cihazlarda tuşlara basmak zor oluyor, dokunmatik olanlarda elimi kaydırabiliyorum ve zorlamam gerekmiyor ama çok iyi kullanamıyorum sadece çocukları arıyorum”.	Yeniliklere uyum sağlayamama
“ Yarım saat böyle ovaladıktan sonra elim uyuşuyor karıncalanıyor, dinlenip daha sonra tekrar başlıyorum. Çok zorlarsam ağrı başlıyor artık hiçbir şey tutamam elimde”.	Ardarda işlemlerde hızlı yorulma

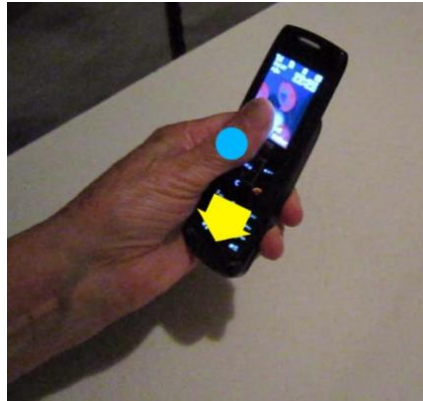
Katılımcı B, 81 yaşında her iki bileğinde Karpal tünel sendromu ve bileklerine kadar Romatizma Hastalıkları, Demans (sosyal ve entelektüel yetenek kaybı) ve yüksek kan şekeri değerleri bulunmaktadır.



Şekil 5.15: Basmalı su sebili (bkz. Çizelge 5.6.1B).

Temas kavramada, katılımcı B toplamda üç üründe sorun yaşamaktadır. Basmalı su sebili, Cep telefonu, teneke sıvı kutusu ürünleri bulunmaktadır.

Katılımcı B, daha önce kullanmasına rağmen ve hatta kullandığını hatırlamasına rağmen nasıl çalıştığını hatırlamamaktadır. Katılımcı B, şekil 5.15 (Çizelge 5.6.1B) de ki bu durumu: “*Eski su sebili çeşmesi ama nasıl kullandığımızı hatırlayamadım.*” olarak açıklamaktadır. Katılımcı B demansı olduğundan zaman zaman nesneleri nasıl kullandığını unuttuğunu vurgulamaktadır. Bu hastalar çok eski yaşamlarını çok iyi hatırladıkları halde, günlük yaşamlarındaki bilgileri unutmaktadır. Bu nedenle ellerini günlük işlevlerde kullanırken unutmaları ve bocalamaları bundandır.



Şekil 5.16: Cep telefonu (bkz. Çizelge 5.6.2B).

Katılımcı B, şekil 5.16 (Çizelge 5.6.2B) de kullandığı cep telefonu, hem dokunmatik hem de tuşlu cep telefonu olarak kullanıp değerlendirmektedir. Dokunmatik telefonların kullanımda yaşanan sorunu “*Her kullanışta parmağımın ucunu tükürükle ıslatmadığımda telefon elimi hissetmiyor.*”olarak dile getirmektedir. Kullanıcı B’nin el derisindeki nemin azalması ve parmak ucu dokusunun bozulması sebebiyle

dokunmatik cep telefonunu kontrol etmekte zorluk yaşadığı ve cep telefonunda algı eksikliği meydana gelmesine neden olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 5.17: Teneke sıvı kutusunun kapağı (bkz. Çizelge 5.6.4B).

Şekil 5.17 (Çizelge 5.6.4B) de görüldüğü gibi katılımcı B coca cola teneke kutusunun kapağını yanlış yönden açmaya çalışmaktadır. Yanlış kavramanın sebebini katılımcı B, *“Kola kutusunun kapağını gözlerim görmediği için kapağın ucunu bulamıyorum, genelde başkalarına veririm onlar açarlar. Yoksa gözlük takmak zorundayım. Böyle şeyler çok uğraştırıyor beni.”* Diye düşünmektedir. Kutuyu kavrama tek başına elle gerçekleşmemektedir. Yanısıra, diğer duyular ile desteklenmesi gerekmektedir. Katılımcı B’nin davranışında olduğu gibi, gücü yeterli olmasına rağmen, gözle desteklenmediği için yanlış kavrama yaptığı gözlemlenmektedir.

Katılımcı A, 83 yaşında, ileri derecede parkinson ve demans rahatsızlığı bulunmaktadır. Temas kavramada sorun yaşadığı ürünler, basmalı su sebili ve üstten basmalı musluk olmak üzere 2 üründe yaşadığı sorunlar şekil 5.18 (Çizelge 5.6.1A)’da görülmektedir.



Şekil 5.18: Basmalı su sebili (bkz. Çizelge 5.6.1A).

Şekil 5.19 (Çizelge 5.6.3A) da üstten basmalı musluk kullanımında da, katılımcının kol kuvveti yetmesine rağmen kuvvet uygulamaya başladığında titremeye başladığı gözlemlenmektedir. Bu sebepten, katılımcı elini kontrol edememekte ve musluğa kuvvet uygulayamamaktadır. Bu durumu “Elim titrediği için kayıyor sabit tutabilsem bastıracağım tepesine.” olarak dile getirmektedir.



Katılımcı E, temas kavramada üstten basmalı musluk, temizlik bezi ile ovalamak olarak 2 tür kavramada sorun yaşamaktadır. Romatizma hastalığı bulunmaktadır.



Şekil 5.20 (Çizelge 5.6.3E) de gösterildiği gibi katılımcı üstten basmalı muslukta 2 eklemi romatizma hastalığı sebebiyle zorlanmaktadır. Yaşadığı zorluğu, “Çok zor,

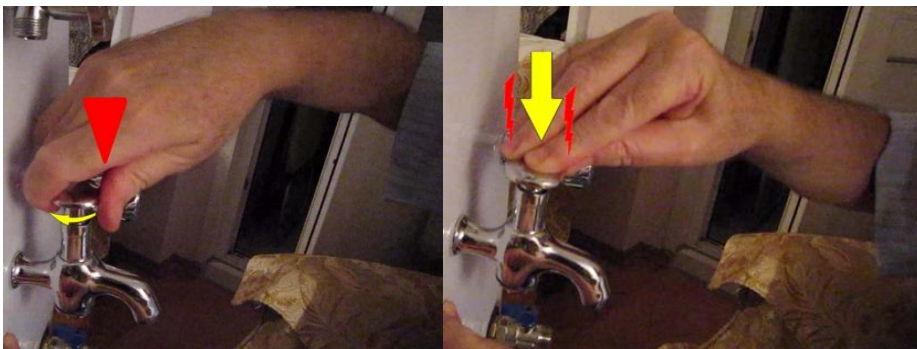
parmaklarımla değil de avcumla bastırmak daha rahat olurdu.” dile getirerek, temas kavramada parmakların zorlanmasını el ayasıyla gidermeye çalışmaktadır.



Şekil 5.21: Temizlik bezi ile ovalama (bkz. Çizelge 5.6.5E).

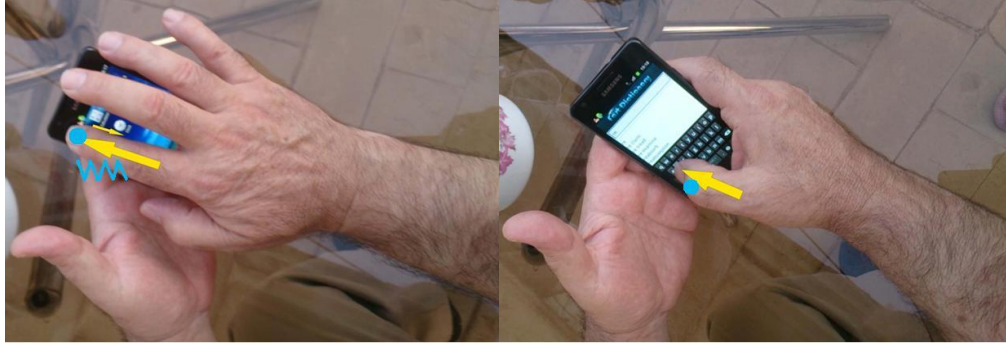
Katılımcı E temizlik bezini parmakları ile bastıramamaktadır; bu nedenle, bileğini zorlamaktadır (Şekil 5.21). Temas kavramanın bu çeşitinde parmaklardan ziyade bilekler zorlanmaktadır. *“Ovalarken gençliğimdeki gibi bastıramıyorum.”* Katılımcı E el kullanımında bazı özelliklerinin değiştiğini hatta azaldığını fark etmektedir. Tozun alındığı ya da silinen yerin kirlilik düzeyine göre, örneğin lekeli bir yüzeyi silmek biraz bastırmayı gerektirebilir. Bu nedenle katılımcı E’nin gençliğindeki elinin verimini yaşlılığında bulamaması uyguladığı silme işlevinde el problemini ortaya koymaktadır.

Katılımcı G, şekil 5.22 (Çizelge 5.6.3G) de görüldüğü gibi musluğu çevirmeye çalışmaktadır. Musluğu bastırıldığında ise parmaklarının zorlandığı görülmektedir. *“Nasıl kullanacağım, çok kötü bir musluk. Çok zorluyor hiç kullanıma uygun değil. Parmaklarım çok zorlandı bastırırken.”* diye şikâyet etmektedir.



Şekil 5.22: Üstten bastırılmalı musluk (bkz. Çizelge 5.6.3G).

Katılımcı H, şekil 5.23’de (Çizelge 5.6.2H) görüldüğü üzere, parmaklarının boyutunun büyük olması sonucunda kullanım esnasında dokunmatik ekranın elin dokunuşunu algılayamadığı gözlemlenmiştir.



Şekil 5.23: Cep telefonu (bkz. Çizelge 5.6.2H).

Aynı zamanda, parmakların iriliği ve buna karşılık tuşların küçüklüğü nedeniyle, tuşları kullanmak ta sorun yaratmaktadır. Katılımcı H cep telefonu kullanımında yaşadığı zorluğu “Çoğu zaman parmaklarımla tıkladığımda çalışmıyor çok bastırmam lazım, genelde tırnağımı kullanıyorum. Tırnağımla basınca da parmağım yoruluyor ve mesaj yazamıyorum.” Uygulanan bastırma kuvveti alanını tek bir noktaya indirmek için parmağı yerine tırnağını kullanmakta ancak bu çözüm uzun süre kullanım sonucunda eklemlerde ağrı ve parmak kasında rahatsızlığa sebep olmaktadır (Şekil 5.23).

Katılımcı J, 65 yaşındadır; karpal tünel sendromu rahatsızlığı vardır; temas kavramada basmalı su sebilini kullanmak, teneke sıvı kutusunun kapağını açmak ve temizlik bezi ile gereken yeri ovalamak işlevlerinde sorun yaşadığı gözlemlendi. Katılımcı J, şekil 5.24’de (Çizelge 5.6.1J) basmalı su sebili musluğuna baş parmağı ile bastırırken karpal tünel rahatsızlığı olduğundan dolayı ağrı duyuyor. “Basmalı olduğu için çok ağrıtıyor parmağımı. Asla kullanmam.” Kullandıkları nesneleri kavrama türlerine dikkat ederek seçtikleri görülmektedir.



Şekil 5.24: Basmalı su sebili (bkz. Çizelge 5.6.1J).



Şekil 5.25: Teneke sıvı kutusunun kapağını (bkz. Çizelge 5.6.4J).

Katılımcı J şekil 5.25’de (Çizelge 5.6.4J) görüldüğü üzere el-göz uyumundaki eksiklik sebebiyle teneke kutusunun kapağının yerini bulamadığından açamamaktadır. *“Hep başını kırarım, bir türlü kapağın ucunu bulamıyorum ilk baktığımda. Torunuma veriyorum o açıyor.”* Kendisinin bu konuda yaşadığı yetersizliğin farkında olduğundan etraftakilerden yardım almaya çalışmaktadır.



Şekil 5.26: Temizlik bezi ile ovalamak (bkz. Çizelge 5.6.3J).

Karpal tünel sendromu sebebiyle, katılımcı J’nin temizlik bezini kullanımında bileklerine yük bindiği ve bileğin bükümünün ağrıya sebebiyet verdiği ve günlük çalışmalarını zorlukla devam ettirdiği gözlemlendi. *“Karpal yüzünden bileğim ağrıyor ve yavaş yavaş, dinlene dinlene çalışıyorum.”* tarzında bir açıklama getirmektedir (şekil 5.26). Katılımcı J gibi bazı durumlarda yalnız olmak zorunda olan ve yardımcıya mutlak surette ihtiyacı bulunan yaşlı bir insan için bile kolaylaştırıcı araç-gereçler ürün tasarımının en temel konularından birisidir.

Katılımcı F’nin el titremesi, tremor (elemanter bir hareket bozukluğu) ve kas zayıflığı bulunğundan temas kavramada yaşadığı sorunlar sadece teneke sıvı kutusunun kapağını açmada yaşanmaktadır.



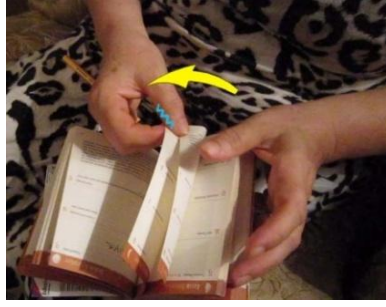
Şekil 5.27: Teneke sıvı kutusunun kapağını açma (bkz. Çizelge 5.6.4F).

Katılımcı F, sıvı kutusunu açmak isterken yaşadığı zorlukları ve sebeplerini *“İçecek alacaksam böyle kapakları olmasın diye dikkat ederim. Olmadı satıcıya açtırırım. Bildiğimiz şu gazoz kapaklılar daha kolay.”* şeklinde dile getirerek, kendini yetersiz hissettiren ürünlerden kaçınmaktadır ve mecbur kaldığında yardım almaya çalışmaktadır (Şekil 5.27).

5.5.2 Hassas kavrama kapsamında içerik analizleri değerlendirmesi

Hassas kavrama gruplarında toplamda 14 nesneden 11’inde problem yaşayan katılımcı I’dır. Kitap sayfalarını çevirme, iğneyle dikiş dikmek, açma kapama vanası kullanmak, pet şişesinin kapağını açmak, şişme yastık tıpasını açmak-kapatmak, üçgen başlı musluk kullanmak, prizden fiş çıkarmak, kalemle yazı yazmak, toka takmak-çıkartmak, kavanoz kapağı (Ø85mm x 140mm) ve kavanoz kapağı (Ø68mm x 20mm) açmak gibi nesnelerin tutma ve kavramasında problem yaşamaktadır. Bu nesneler arasında açma kapama vanası ve kavanoz kapağını (Ø68mm x 20mm) açmada başarısızlık gözlemlenmektedir.

Şekil 5.28 (Çizelge 5.7.2I), şekil 5.29 (Çizelge 5.7.3I) ve şekil 5.30’ de(Çizelge 5.7.4I) bulunan nesnelerin kavramasında başparmak ve işaret parmağının ucuyla kavranması, hassas kavramada en ilkel şekildir. Parmakların ve nesnenin temas yüzeyi minimum düzeyde olduğundan sürtünme az oluşmaktadır. İki parmakla kavranan açma kapama vanası boyut olarak küçük olması ve yüzeyde dokusu olmamasından başparmağı ve işaret parmağı ile kavramak Karpal tünel sendromlu katılımcı I için her iki parmakta ağrıya sebep olmakta ve işlemi gerçekleştirmekte zorluk yaşadığı gözlemlendi (Şekil 5.30).



Şekil 5.28: Kitap sayfalarını çevirme (bkz. Çizelge 5.7.2I).



Şekil 5.29: İğneyle dikiş dikmek (bkz. Çizelge 5.7.3I).



Şekil 5.30: Açma kapama vanası (bkz. Çizelge 5.7.4I).

Katılımcı I, kalp hastasıdır; geçirdiği karpal tünel sendromu sonucunda tutma-kavramada kısıtlanmış el becerilerini, “... *kitaptan ziyade gazete okumada çok zorlanıyorum. Çünkü gazeteyi iki elimle kaldırarak okuduğumda sayfalarını değiştiremiyorum, masanın üstüne yayararak ancak okuyabiliyorum. Gazete okuma keyfim kalmadığından artık almıyorum.*” diye dile getirerek, kitap sayfalarını çevirmede, başparmağı ve işaret parmağının ucundaki hissizlik sebebiyle sayfaları hissedemediğini ve alternatif kavrama şekillerini kullanmaya çalıştığını vurgulamıştır (Şekil 5.28).

Kullanıcı I, kız enstitü meslek lisesi mezunu olarak parmak ve elleri ile yapması gereken işlemlerde yaşadığı zorluğu “ *Dikiş dikmek, örgü örmek ve el işleri her zaman benim sadece işim değil ayrıca orta okul yaşlarımdan itibaren yaptığım ve elimden gelen en iyi şeydi, ..., parmaklarımın uyuşması ve yoğun ağrı yüzünden en*

iyi bildiğim işi yapamıyorum” şeklinde dile getirdi (Şekil 5.29). Katılımcının karpal tünel sendromu sebebiyle hassas kavramaya bağlı olan çalışmalarını gerçekleştiremediği ve bazı işlerinden vazgeçmek zorunda olduğu anlaşılmaktadır.



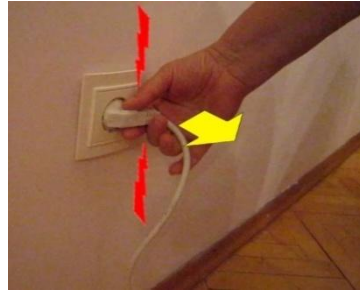
Şekil 5.31: Pet şişesinin kapağını açma (bkz. Çizelge 5.7.5I).



Şekil 5.32: Şişme yastık tıpası (bkz. Çizelge 5.7.6I).

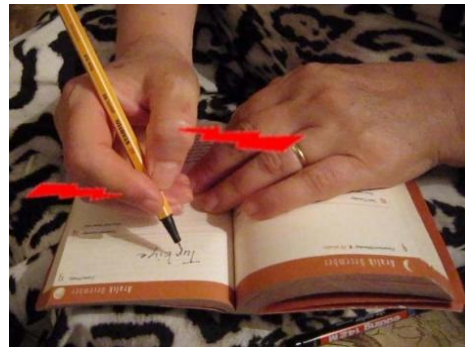


Şekil 5.33: Üçgen musluk (bkz. Çizelge 5.7.7I).



Şekil 5.34: Prizden fiş çıkarmak (bkz. Çizelge 5.7.10I).

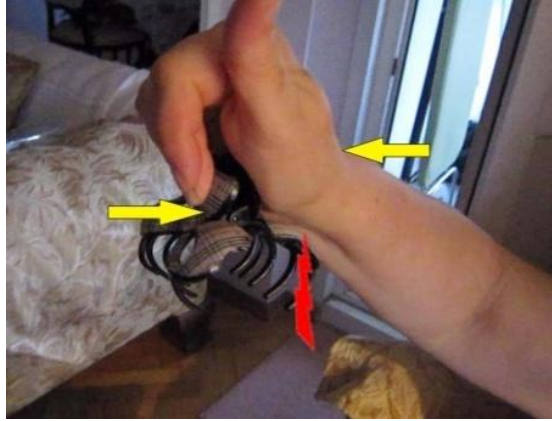
Başparmak ve işaret parmağı ile kavranan nesneler şekil 5.31 (Çizelge 5.7.5I), şekil 5.32 (Çizelge 5.7.6I), şekil 5.33 (Çizelge 5.7.7I) ve şekil 5.34 (Çizelge 5.7.10I) da görülmektedir. Bu dört üründe başparmak ve işaret parmağının iç kısmı ile hassas kavrama gerçekleşmektedir. Temas yüzeyi daha fazla olduğundan sürtünme daha fazladır. Katılımcı I sağ eliyle açmaya çalıştığı pet şişesinin kapağını kavradıktan sonra iç tarafa çevirerek açmaya çalışmaktadır. Sol eliyle pet şişesini kavramakta ve ters tarafa çevirerek diğer elinden de kuvvet almaya çalışmaktadır. “*Kapağa parmaklarımın gücü yetmiyor, hiç çeviremiyorum ve ben zorladıkça ağrı yapıyor, bu şekilde açmam imkansız.*” Demektedir (Şekil 5.31). Pet şişesinin kapağının yüksekliği az olduğundan parmaklara temas yüzeyi az olmakta gerekli sürtünme kuvveti sağlanamamakta ve katılımcı pet şişesinin kapağını açamamaktadır. Şekil 5.32’ de (Çizelge 5.7.6I) kavranması güç objeler arasına girmektedir ve gereken sürtünme oluşmadığından katılımcıya diş veya kerpeten gibi yardımcıları gerekmektedir. Şekil 5.33’ de (Çizelge 5.7.7I) kulpu üçgen musluk, başparmak, işaret parmağı ve orta parmak kullanmak yerine yaşadığı zorlanma sebebiyle avuç içine alarak açmaktadır. Başparmağı ve işaret parmağını kullanmaktan çekinen katılımcı “*Böyle küçük ve çevirmeli objeleri kavrarken avuçlamayı tercih ediyorum. Genelde avuçlamada serçe veya yüzük parmağımı kullanarak el ayasına sıkıştırıyorum ve öyle çeviriyorum.*” açıklaması dile getirdi. Şekil 5.34 geniş bir temas yüzeyi sağlamakla sürtünme yüzeyi artacağından uygulanacak kuvvet fişi çekmek için daha uygun olacaktı. Ancak fişi tutmak için geniş birer sürtünme yüzeyi mevcut değildir. Katılımcı I, “*Başparmak ve işaret parmağı kullanırken çok zorlanıyorum, çok tercih ettiğim bir tutma türü değil, eğer kablonun fişle bağlanma şekli benim avuçlamama müsaade ediyorsa avuçlamaya çalışırım.*” Ancak şekil 5.34’ da (Çizelge 5.7.10I) görüldüğü üzere katılımcının başparmağı ve işaret parmağının ağrması kavramada zorluk yaşatmaktadır.



Şekil 5.35: Kalemle yazı yazmak (bkz. Çizelge 5.7.11I).

Kalem tutmak ve yazı yazmak için başparmak, işaret parmağı ve orta parmak kullanılmaktadır. Şekil 5.35 da katılımcı I'nın kalemle yazı yazmada hem yavaş davrandığı ve hem de beden dilinden çok rahatsız olduğu gözlemlendi. Katılımcı sebebini “*parmaklarımı iyice sıkamıyorum ve kalem elimden kayıyor bu yüzden yazı yazabilmek için kalemi çok bastıramıyorum*” diye açıklamaktadır. Katılımcı hem kavrayamadığından hem de kalemi bastıramadığından hızlı yazı yazamamaktadır ve eğer hızını normal düzeye çıkarmayı denerse yazısının okunamayacak derecede kötüleştiği görülmüştür. Katılımcı I yazı yazmadaki tercih sırasını “*Yazı yazmada ki tercih sıralamamı, dokunmatik ekranlı bilgisayar, klavyeli (tuşlu) bilgisayar olarak yaparım ve ancak çok en son tercihim kalem ya da tükenmez kalem olur.*” belirten cümlesinde, teknolojik ve tasarımdaki ilerlemeleri yakından takip ettiği ortaya çıkmaktadır.

Şekil 5.36 (Çizelge 5.7.12I), şekil 5.37 (Çizelge 5.7.13I) ve şekil 5.38 (Çizelge 5.7.14I) da saç tokası ve iki kavanoz kapağı açma işlemleri görülmektedir. Her üç nesnenin tutuşu, pençe (beş parmak ucu ile kavrama) ile gerçekleştirilmektedir.



Şekil 5.36: Toka (bkz. Çizelge 5.7.12I).



Şekil 5.37: Kavanoz kapağı açmak (bkz. Çizelge 5.7.13I).



Şekil 5.38: Kavanoz kapağı açma (bkz. Çizelge 5.7.14I).

Saç tokasını açıp kapamada başparmak, işaret parmağı ve orta parmak kullanılmaktadır. Başparmak diğer iki parmağa karşı kuvvet uygulayarak, hareketin gerçekleşmesine yardımcı olmaktadır. Katılımcı I'nın *"Başparmağımı ve işaret parmağımı kullanamıyorum, genelde böyle tokalar kullanamıyorum, zaten elim arkaya gittiğinde toka elimden düşüyor."* Şeklinde belirttiği üzere işlemde başarısızlık yaşadığı anlaşılmaktadır. Şekil 5.36 (Çizelge 5.7.12I) açma kapamada yüzük parmağı, küçük parmak ve avuç içini kullandığını görmekteyiz. Yüzük parmağı en güçsüz parmağıdır ve kullanımı ya da kontrolü çok güçtür, ayrıca küçük parmak ta güç uygulamada ve işlev bakımından alt sıralarda yer almaktadır. Şekil 5.37 da dominant eli sağ el olmasına rağmen sol eli ile kavradığı kavanoz kapağını dışa doğru çevirmektedir, sağ eliyle temas kavrama yaparak vücuduna bastırıldığı kavanozu açmaya çalışmaktadır. *"Sadece ellerimle açmaya çalışırsam açamam anca kendime dayandırdığım zaman bileğimi zorlamadan hem de iki elimden ve vücudumdan yardım alarak açıyorum. Kavanoz kapaklarını sadece ellerimle açmak istersem boyutları daha küçük olmalı ki tabanını elime yapıştırabileyim ve çevireyim başka şekilde açmam imkansızdır."* durumunu izah eden katılımcı I, şekil 5.38 daki (Çizelge 5.7.14I) başarısızlığının da sebebine değinmiştir. Parmak uçlarıyla açmaya çalıştığı ancak yaşadığı zorluk sebebiyle (Ø68mm x 20mm) kavanoz kapağında başarısız olmuştur.

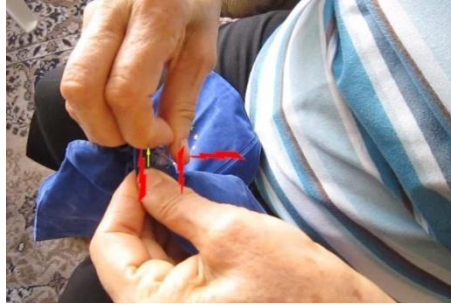
Katılımcı E hassas kavrama türünde toplamda yedi nesnede problem yaşayan, ileri derecede romatizma hastasıydı. Katılımcı E eklem Romatizması sebebiyle eklemlerde şişlik, ağrı ve ateşlenme yaşamaktadır. Ayrıca eklemlerde deformasyon olduğundan hareket kısıtlaması olduğu açıkça görülmektedir. Su açma kapama vanası, şişme yastık tıpası, üçgen musluk, dört köşeli taharet musluğu, çocuk

güvenlik pencere kilidi, prizden fiş çekme ve kavanoz (Ø68mm x 20mm) da katılımcı E sorun yaşadığını dile getirmektedir.



Şekil 5.39: Su açma kapama vanası (bkz. Çizelge 5.7.4E).

Şekil 5.39 de açma kapama su vanası boyut olarak küçük ve ürünün üzerinde doku olmadığından başparmak ve işaret parmağı ile kavranmak zorlaşmaktadır. “*Vananın sapı çok kısa olduğu için tutamıyorum, tutsam bile çeviremiyorum.*” Gibi şikâyetlerde bulunmaktadır. Kavrama türünü değiştirmesine rağmen hala parmaklarda zorlanma ve ağrı görülmektedir.



Şekil 5.40: Şişme yastık tıpası (bkz. Çizelge 5.7.6E).

Şekil 5.40 da (Çizelge 5.7.6E) “*Parmaklarımdaki şekil bozukluğu yüzünden istediğim kadar parmaklarımı kıvrıramıyorum, bu tür hareketler benim elimi özellikle parmak eklemlerimi çok zorluyor. Tercih etmeyeceğim bir şey*” diyerek, katılımcı E hassas kavramada yaşadığı zorluğu eklemlerin hareket kabiliyetinin azalmasından kaynaklandığını belirtmektedir.

Şekil 5.41 (Çizelge 5.7.7E) ve Şekil 5.42 de (Çizelge 5.7.8E) görüldüğü üzere üçgen musluk ve dört köşeli taharet musluğu, başparmak, işaret parmağı ve bazen orta parmakla kavranılması gerekmektedir. Şekil 5.41’ de (Çizelge 5.7.7E) katılımcı E parmak eklemlerindeki ağrı sebebiyle hassas kavrama şeklinden güçlü kavramaya geçmek durumunda kalmıştır. “*Parmaklarımı kıvrdığımda ve üstelik bir de*

*bastırduğumda kemiklerim ve eklemlerim çok ağrıyor” “parmaklarım kayıyor çevirebilmek için çok bastırmam gerekiyor.”*Demektedir.

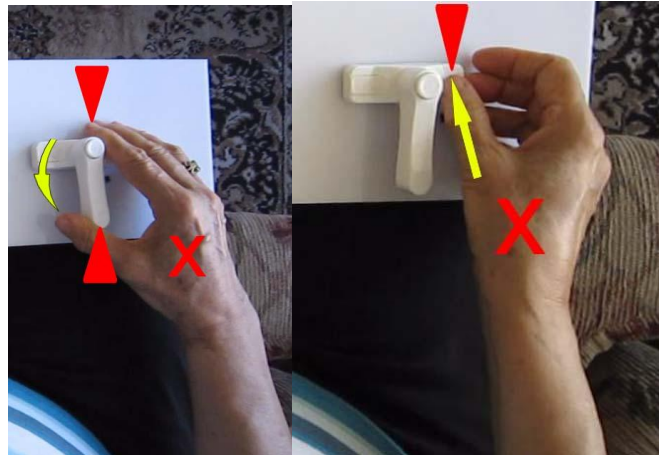


Şekil 5.41: Üçgen musluk (bkz. Çizelge 5.7.7E).



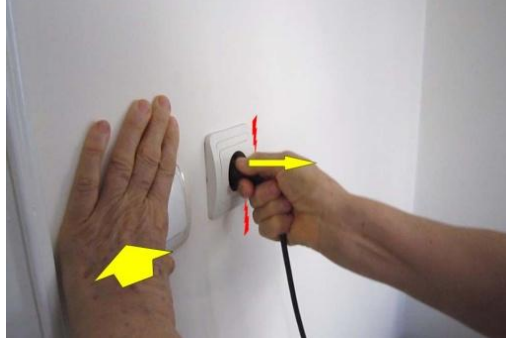
Şekil 5.42: Dört köşeli taharet musluğu (bkz. Çizelge 5.7.8E).

Şekil 5.43 deki (Çizelge 5.7.9E) çocuk güvenlik pencere kilidi, hem hassas kavrama ve hem de, eğer kulpun boyu birazcık daha uzun olsaydı güçlü kavrama grubuna da girebilirdi. Aslında çocuk bu kilidi çevirdiği zaman kolay açamaması için güçlü kavrama grubunda yer alması daha doğru olurdu. Fakat kulp boyunun uzun olmaması ve bazı türlerinde kulbun önce bastırma ve çekme işlevinin olması ve sonra döndürülmesi gereği bu kulbu hassas grubunda değerlendirmeyi gerektirir. Torunu ile ilgilenen yaşlı bir insanın bu kilidi kullanması konumunda, işlevi bir arada yapabilme zorluğu ile karşılaşacağını açıkça görülmektedir.



Şekil 5.43: Çocuk güvenlik pencere kilidi (bkz. Çizelge 5.7.9E).

Katılımcı E'nin denediği diğer bir nesne elektrik fişidir. Hassas kavrama grubu içinde yer almış olan bir fişin kullanılmasında zorluklar yaşanmakta ve katılımcının ikinci eli duvara dayanarak destek aradığı halde başarılı olunamamaktadır. Katılımcı, *“Diğer elimle duvardan destek almama rağmen çok zor çıkıyor. Kendimi arkaya doğru çekiyorum.”* cümlesini kullanmaktadır (Şekil 5.44).



Şekil 5.44: Prizden fiş çekme (bkz. Çizelge 5.7.10E).

Yaşlı bir deneğin söylediği gibi ikinci elinden kuvvet alarak fişi çekmesi gerektiği görünüyor. Bu durumda yaşlı elin kendisinin kuvvetini dolaysız kullanmasını ve belki, daha hafif arızalarda tek ya da iki parmak, daha büyük hassasiyet kaybında dört parmağı takarak çekebileceği bir fiş tasarımı hem yaşlılar için ve hem de herkes için başarılı bir kullanımı sağlardı.



Şekil 5.45: Kavanoz (Ø68mm x 20mm) (bkz. Çizelge 5.7.14E).

Katılımcı E'nin el kullanma zorlukları kavanoz kapaklarında da kendini gösterdi. Şikayetleri: *“Elime oturtturamıyorum tam olarak, elimin içinden kayıp düşücek gibi geliyor, anca elimde tutabiliyorum, kapağı çevirmek için bayağı dikkatimi vermem gerekiyo, yoksa elimden düşürebilirim.”* Kavanoz kapağının 68 mm çapında ve 20 mm yüksekliğindeki ölçülerine bakılırsa normal bir kapak ölçüsü var denir (Şekil 5.45). Bu ölçülerde bile yaşlı eli kapağı açamıyorsa, burada ya kapağın yükseklik ölçüsü yüzeylerinde sürtünmeyi sağlayacak doku yoktur ya da başka hiç bir önlem

alınmamıştır. Burada fiziksel kuvvetin uygulanmasını kolaylaştıracak önlem, fiziğin kaldıraç özelliğine göre geliştirilecek, kapağa takılabilecek bir kol ya da kavanoz kapağına ileri düzeyde ve yüksek düzeyli bir doku vermektir.

Katılımcı F, gücü oldukça zayıflamış, kasları dahi görülemeyen, neredeyse bir deri, bir kemik gibi elleri olan yaşlı bir erkektir. Tüm vücutta titreme ve kas kaybı vardı.



Şekil 5.46: Pet şişesi kapağını açmak (bkz. Çizelge 5.7.5F).

Pet şişe kapağını açmak isterken çektiği sıkıntıyı şöyle dile getiriyor: “*Kapak dönmüyor, bu su kapaklarını şimdiye kadar hiç bir defada açamadım*”.Pet şişelerin kapaklarının yükseklikleri, son zamanlarda sadece malzemeden tasarruf etmek adına kısaldı. Bu durum, diğer ülkelerde değil belki sadece Türkiye’de bu şekilde ele alındı. Tasarımcı neyi neye göre tercih edeceğini bilen bir kimlikte olmalıdır. Eğer malzemeden kısarken universal kullanımı ortadan kaldıracak bir durumu sergiliyorsa ideal bir çözüm elde edilmiş sayılır mı? Yaşlılar kendi başlarına bir şişeyi açıp su içemeyecekler mi? Bu sıralar sorulduğunda, kapakların malzeme azaltma işlemlerinden önceki durumuna bile çare aranması gerekecektir. Katılımcı Fnin şişme yastık tıpasını açma girişimi esnasında söyledikleri ise şöyledir:



Şekil 5.47: Şişme yastık tıpası (bkz. Çizelge 5.7.6F).

“*Ellerim titrediği için tıpanın ucu elimden kaçıyor; bir de tutacağım yeri göremiyorum, yakın gözlüğümü almam gerekiyor*. Yaşlı olan, kemikleri dışarı çıkmış

ve hassasiyeti kalmamış bir elin çok küçük bir tıpayı kullanabilmesi imkânsızdır. Böyle bir tıpanın hem biraz daha büyük olması ve hem de kavramayı kolaylaştıran tasarım önlemleri alınmasını gerektirir.



Şekil 5.48: Dört köşe taharet musluğu (bkz. Çizelge 5.7.8F).

Katılımcı F, bir taharet musluğu açma denemesindeki davranışlarını şöyle tanımlıyor: *“Çok zor dönüyor, çünkü elimden sürekli kayıyor. Islak elle kasınlıkla çeviremem, bir bez kullanırım çevirebilmek için”*.

Tasarım önlemleri alınmamış ve ıslak ortamlarda kullanılacak bir musluk kulpunun çevrilmesinin normal el gücü olan insanlar için bile zorluğu dikkate alınır, yaşlı eller hiç kullanamaz. Burada, ister yalnız yaşlılar için tasarlansın, isterse universal olarak herkes için tasarlansın, yaşlı insanların el gücü eksikliğini dile getirmeyen bir tasarım öncelikle düşünülmemiş olsa bile, ıslak mekan kulpları zaten daha özel tasarımları gerektirir. Kulbun ıslak elden kaymaması için mutlaka önlem alınmalıdır.



Şekil 5.49: Toka açmak (bkz. Çizelge 5.7.12F).

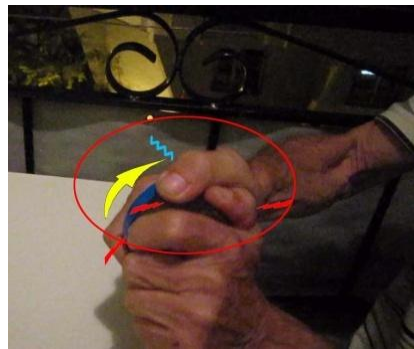
Katılımcı F'nin küçük bir kuvvet gerektiren bir saç tokasının kipsini açmada bile ne kadar zorlandığı kendi sözlerinden anlaşılıyor: *“Parmaklarımda his kaybı olduğu için tam açamıyorum, çok zorlayıp açarsam da elimden fırlıyor.”*

Basit bir saç tokasının kipsini bile elindeki his kaybı eksikliği nedeni ile açamayan yaşlı bir insan için çok basit ve kolay takılan bir saç aparatı tasarlamak ne kadar büyük ihtiyaçtır; açıkça anlaşılıyor.



Şekil 5.50: Kavanoz kapağı (Ø85mmx140mm) açmak (bkz. Çizelge 5.7.13F).

Katılımcı F'nin daha büyük çaplı bir kavanoz kapağını açabilmesi de imkansız gibi görünüyor: *"Açamıyorum, tam tutabilsem açarım aslında ama kapak sürekli elimden altından kaydı"*. Katılımcı F'nin kavanoz kapağını açarken gösterdiği davranış kavanozun tümünü tutamamak, kapağın elin altından kayması vb., açma başarısızlıklarıdır. Mutfak ürünleri olduğundan hem cam malzeme ve hem de temizliği kolay kapak malzemesi parlak yüzeylidirler. Bu durumda önemli olan kavanozun gövdesini sıktıran ve sağlam tutturun ve kapağını ters yönde çevirmeyi sağlayan, kaldıraç prensibinde kol eklenebilecek, ya da yardımcı bir kol ile tutulabilecek bir tasarım gereklidir. Ø68mmx20mm ebatlarında bir kavanoz kapağını açmaktaki çabasını katılımcı F şöyle anlatıyor: *"Kavanozu dik olarak tutarak açamam, sürekli elimden kayıyor, ancak böyle eğersem açabilirim, aksi taktirde elimde tutamam, düşürüp kırabilirim."* Bütün bu zorluklarda, içi dolu bir kavanozu açmaya çalışmak daha da zordur ve içindekilerin dökülme riski yüksektir. Basitmiş gibi görünen bu problemlerin çözümü hassas dengelerde tasarım deneyimini gerektirir ve gerçek ihtiyaçlar için ürün tasarımı çözümleri aramaktır.



Şekil 5.51: Kavanoz kapağı (Ø68mmx20mm) açmak (bkz. Çizelge 5.7.14F).

Yaşlı elin zayıflığı, kavanozun dik tutulmasını bile engelliyor. Diğer farklı yaşlı ellerin sorgulanmasında olduğu gibi, burada da ve belki boyu küçük bir kavanozda da benzer problemler vardır. Kavanoz küçük olduğu için hem alttan ve hem üstten

kavranılmak gereği duyulmuş. Buradaki hassas kavrama kavranmanın bütünüyle elin ayası ile kavranamamasından ileri gelmektedir.

Katılımcı A, ileri derecede tüm vücudu titreme içinde olan (parkinson), bir işlemi yaparken bu nedenle zorlanan bir yetersizliğe sahipti. Eskiden yapabildiği dikiş işlerini şimdi yapamamaktan şikayetçidir: *“Eskiden el işleri çok yapardım ama artık sönük bile dikemiyorum.”*



Şekil 5.52 : İğne ile dikiş dikmek (bkz. Çizelge 5.7.3A).

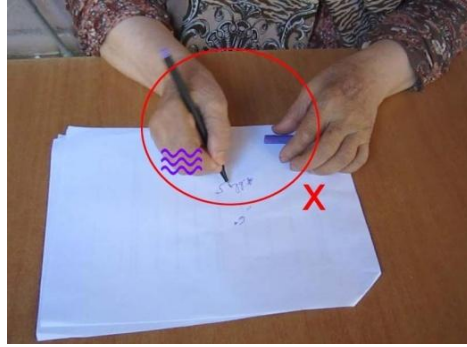
Yaşlı insanlar gerek gözleri iyi görmediği ve gerekse mini boyutlu malzemeleri el ile kavrayamadıkları nedenle dikiş, tamiri vb. işleri yapmakta zorlanırlar. Zorunlu olmadıkça bu konuda çalışmaları zaten artık tavsiye edilmez. Ama çok ender olarak el hassasiyeti olmayan yaşlı bir insan için tasarım yapmak gerekebilir. Bu konu bütünüyle tasarımcının sorumluluğudur.

Katılımcı A, ilaçlarını içmek istediğinde suya ihtiyaç duyacak ve eğer çevresinde yalnız pet şişe mevcut ise şişeyi açmaktan başka çaresi olmayacak; bu durumda zorluğunu şöyle dile getiriyor: *“Tutamıyorum kapağı, çok küçük olduğundan elime sığmıyor. Daha zayıfken açabiliyordum ama kilo aldığım için parmaklarımda kalınlaştı ,[...], İlaç içmem gerektiğinde yanımda birileri varsa yardım istiyorum.”*

İlaçlarını kendileri içen yaşlıların pet şişe kapağı açma zorluğu çok bilinir. Burada hem şişe gövdesinde ve hem de kapakta alınacak önlem önemli olur. Burada belki önemli olan, büyük bidonların su sızdırmaz kapaklarındaki gibi parmak takılan bir açma önlemi pet şişeler için de kullanımlı olabilir.



Şekil 5.53 : Su pet şişesinin kapağını kavramak ve açmak (bkz. Çizelge 5.7.5A).



Şekil 5.54 : Kalem ile yazı yazmak (bkz. Çizelge 5.7.11A).

Katılımcı A'nın lise mezunu olması, buna rağmen yaşlılığın verdiği zorlukları yaşıyor olması kaçınılmazdır: *“Okuma yazmam var, lise mezunuyum ama şu an yazdığım okunaklı olmadı galiba.”*

Okuması yazması olduğu halde, kalemi tutamadığı için düzgün yazamayan bir yaşlının problemi de açıkça ortadadır. Hem kalemi tutmak ve hem de yüzeyde düzgün hareket ettirmek yaşlının yazma problemidir. Hareket için gerekli olan, mutlaka bir tasarım nesnesi desteğidir. Ürün tasarımı temelinde gerçekleşmiş nesnelere bakıldığında, önceki bölümlerde izleneceği gibi bu konuda tasarlanmış ürün görülecektir.



Şekil 5.55 : Saç tokasını açmak (bkz. Çizelge 5.7.12A).

Katılımcı A'nın bir saç tokasını tutmak ve açmaktaki zorluğu da gözlenmiştir: *“Bundan daha fazla açamam. Ellerim titrediği için açıp kapamada parmaklarımı çok zorlamam gerekiyor. Böyle tokaları torunlarımın saçına bile takamıyorum. Kendim için hiç almam.”*

Yaşlılar da saçlarına toka takabilirler. Ama nasıl bir toka olmalı; gerçekten tartışmaya değer bir konu; çünkü hem klipsi sıkı olacak ki saçı tutsun ve hem de kolay açılsın ki eli zorlamasın. Bunun için ideal bir çözüm belki de kolay açıldıktan sonra hafif çıtçıtli bir kilitleme yöntemine ihtiyaç olabilir.



Şekil 5.56 : Su pet şişesinin kapağını kavramak ve açmak (bkz. Çizelge 5.7.5J).

Katılımcı J, her iki bileğinde karpal tünel sendromu olan bir yaşlıydı. Bu rahatsızlığın verdiği şikayetleri şöyle dile getirmektedir: *“Bileklerimde Karpal tünel olduğu için başparmağımı ve işaret parmağımla fazla sıkıştıramıyorum. Çok eziyet oluyor su şişelerini açmam, sürekli kayıyor. Açtıktan sonra üzerime muhakkak biraz su dökülüyor”*.

Elin kola bağlandığı bilekte var olan bir yaşlı güç eksikliği ya da rahatsızlığı günlük yaşamda engellere neden oluyor. Bu durumda da yine, daha önceki yaşlılarda olduğu gibi benzer problemler ortaya çıkıyor.



Şekil 5.57 : Dört köşeli taharet musluğu (bkz. Çizelge 5.7.8J).

Katılımcı J, dört köşeli taharet musluğu kullanmaktaki zorluğunu şöyle özetliyor: *“Yanımdaki daha kolaydı, parmaklarım takıldığı için kaymıyordu. Üstelik bu kayıyor, kaymasın diye daha sıkı tutmaya çalışıyorum bu defa da bileğim ve parmaklarım ağrıdı”*. Dört köşeli taharet musluk kulpunun yaşlının tanımladığı problemleri gerçekten mevcuttur. Kulpun üzerindeki parmak tutma aralıklarının derinliği yeterli gelmiyor. Burada yine fizik kurallarının gereği olan kaldırma prensibine göre el ayası ile tutma ve çevirmeye uygun bir kulp olmuş olsaydı, herhalde daha verimli bir kullanım sağlanmış olurdu.



Şekil 5.58 : Çocuk güvenlik kulbu (bkz. Çizelge 5.7.9J).

Katılımcı J, önceden tanıdığı çocuk güvenlik kulpu için şunları söylüyor: *“Benim kızımın evinde de vardı, ama her seferinde açmak için çok uğraşıyorum, sanki kilidi bana koymuşlar.”*

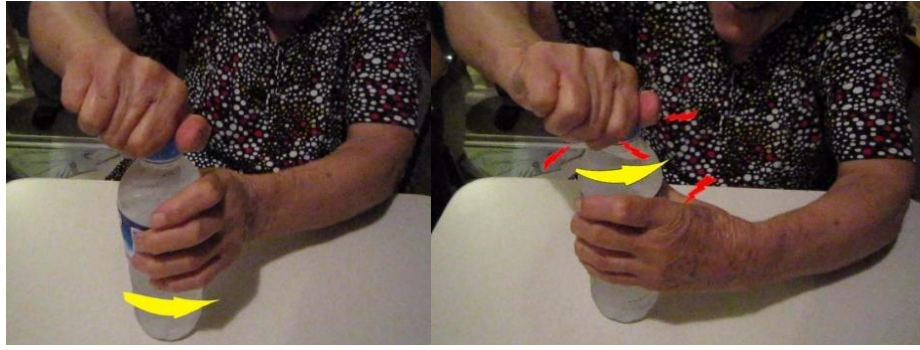
Bir pencere ya da benzeri bir dolap kapağı kulbunun tasarımında fizik kuralları ile beraber yaşlı insanlar düşünülse, ya da üretimine temel teşkil eden toleransların hesap edileceği detayların tasarımcı tarafından öngörüsü belirlenmiş olsa, herhalde bu yaşlı el bu zorluğu yaşamazdı.



Şekil 5.59 : Saç tokası açmak (bkz. Çizelge 5.7.12J).

Katılımcı J'nin bir saç tokasını kullanmaktaki yetersiz davranışları yaşlılığındandır: *“Orta ve başparmağımı kullanıyorum, maalesef çok sıkıştıramadığım için bu tür tokalar kullanamıyorum. Saçlarımı kısa kestirdim; ellerimle tarak tutmak ve toka takmak çok zor olduğundan...”*.Buradaki yaşlı insan, tarak ve toka kullanmaktaki zorluğu nedeni ile, ve bu konuda Türkiye’de tasarımcı önleminin varlığı bulunmadığı için kendi önlemini alarak, saçını kısa kestirmiş; böylece tıraşa bile ihtiyacını minimum düzeye düşürmüştür.

Katılımcı B, romatizmadan dolayı ellerinde eklem deformasyonu bulunan yaşlıydı. Şişe kapağını açarken, her zaman ve her seferinde zorlandığını dile getiriyor:



Şekil 5.60 : Su pet şişesinin kapağını kavramak ve açmak (bkz. Çizelge 5.7.5B).

“Her zaman zorlanıyorum, önce bıçakla kesmem gerekiyor. Yardım istediğim gençler bile zorlanıyor. [...], Yolda yürürken açmak istersem elimden kapak düşüyor, üstüme su dökülüyor. Hep bir yere oturmam lazım, dayayacak bir yer bulmalıyım.”

Pet şişelerinin genelinde yaşlı ellerde görülen engeller burada da var. Farklı olan kısmı, şişeyi bir yere dayamak ihtiyacı; şişeyi bir yere dayayarak, açma yönüne karşı bir kuvvet kazanmaktır. Yani kapağı açan el değil de ikinci el için yardımcı bir kuvvet kazanılmış olunur.

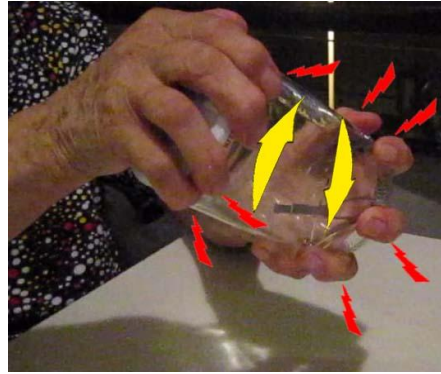
Katılımcı B'nin dört köşe taharet musluğu kullanımı için söyledikleri ise şöyledir: *“Parmaklarım uyuşuk olduğu için elimden kayıyor, açmaya çalıştığımda parmaklarımda yoğun bir ağrı oluyor. Muslukları tam kapatamam zaten yoksa açmak zor oluyor”*

Yaşlı bir insanın ya da insanların evlerindeki musluklar genellikle açık kalmaya mahkumdur; eğer yaşlı yalnız yaşıyorsa; bu durumda da su parası fazla gelir. Islak mekanlarda muslukların kulpları başlı başına bir tasarım konusudur. Hele güçsüz eller konu olunca özel tasarımlar gerekecektir.



Şekil 5.61 : Dört köşeli taharet musluğu (bkz. Çizelge 5.7.8B).

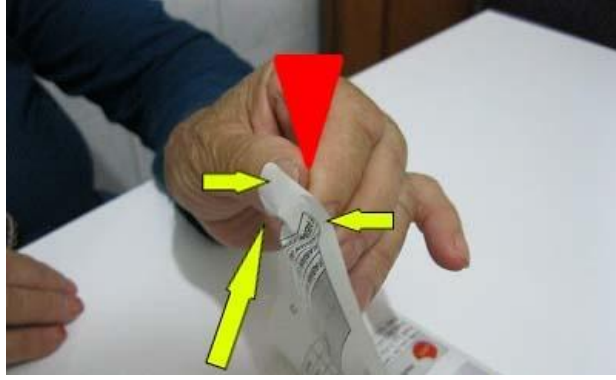
Katılımcı B, ellerindeki eklem deformasyonu ve buna bağlı ağırları nedeniyle kavanoz kapaklarını da açamamaktadır: “Evdekilere hep kavanozları çok sıkmayın derim çünkü sonra açamıyorum, sadece kahve kavonozlarını rahat açabiliyorum.”



Şekil 5.62 : Kavanoz kapağı (Ø85mmx140mm) açmak (bkz. Çizelge 5.7.13B).

Genellikle granül halinde satılan kahvelerin kavanozları zaten daha çok özen gösterilmiş ve de kahve içimine ve fiyatının pek te ucuz olmamasına yönelik bir tasarımcı dikkati olduğunu düşünmek mümkündür. Burada dikkat edilecek olan yaşlı elin birisi kavanozun tabanından tutarken diğer el kapağı kavramaktadır. Bu kullanım pozisyonu hem kavanoz gövdesinin daha çok kayar olmasından ve hem de hafif te olsa taban köşelerinden bir parça kuvvet alınması ve kayma azlığıdır.

Katılımcı C, Şeker, tansiyon ve kansızlık gibi rahatsızlıkları olan bir yaşlıdır. Hiç eğitim görmediği ve içinde ukte kaldığı nedenle, okumaya merak sarmış olan katılımcı, yeni, yeni okuma öğrenmeye çalışıyor. Asıl konu onun okuma merakı olmasa da, merakının götürdüğü yerde el kullanımı var oldu: “*Tek tek açamam kitabın sayfalarını, böyle çimdikleyerek açabiliyorum, bazen yırtılıyor tabi.*”



Şekil 5.63 : Kitap sayfalarını Çevirmek (bkz. Çizelge 5.7.2C).

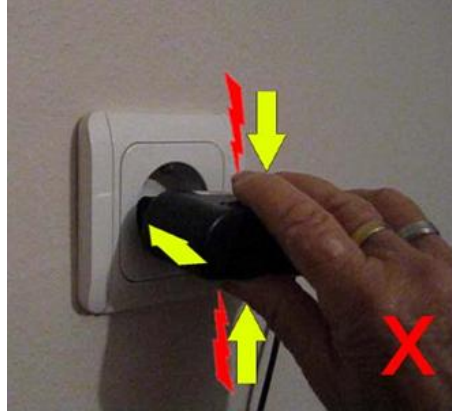
Burada, yaşlı insanın elinin sürtünmesini sağlayan nem oranının kaybolmuş olması, kitap sahifesinin hassas tutma becerisini de ortadan kaldırır. Bir kitap sahifesi çevirmede kuvvete ihtiyaç duyulmuyor olması yine de problemi ortadan kaldırmıyor. Burada kuvvet gerekmiyor; buna karşılık daha da hassas bir tutuş için kağıdın parmaklara hafifçe yapışmasını sağlayıcı bir neme ihtiyaç var. Ama ne yazık ki yaşlı elin nemi yok. Tasarımcı için daha da hassas bir problem ile karşı karşıya bir durum ortadadır. Kimbilir, belki hafif vakumlu bir lastik nesne sahifeleri kavramak için işe yarayacak, ya da yaşlı insanın yanında, eskiden postahanelerde pul arkası ıslamak için kullanılan ıslak süngerler benzeri bir tasarım nesnesi bulunacak.

Katılımcı C de diğer yaşlılar gibi su şişesini açmakta zorluk yaşıyor: “*Birisi bunu açmalı artık yaşıyım zor geliyor bana, açamam.*” Diye yakınıyor. Yaşlılar ve hafif özürlülerin kimsenin yardımı olmaksızın yaşamlarını sürdürebilmelerini sağlayacak kullanım nesneleri, başlı başına tasarım konusudur.



Şekil 5.64 : Su şişesini açmak (bkz. Çizelge 5.7.5C).

Bir başka pet şişenin açılmasında yaşlı insan her seferinde yardım bekliyor. Bu yaşlı insan için gerçekten çok özel bir tasarım gereklidir.



Şekil 5.65 : Pirizden fiş takıp çıkarmak (bkz. Çizelge 5.7.10C).

Katılımcı C'nin tezin süreci içindeki fiş-priz kullanımı da yine kendi, kendini şikayet eder gibiydi: “*yerine hiçbir zaman takamıyorum, gücüm kalmamış artık itemiyorum, çekip çıkaramıyorum da.*” Diğer fiş-priz kullanımlarından farklı bir yaşlı elin, fiş kullanımında, fişi çekmenin yanısıra itme ve takma özelliğinin bile zorluğu, yaşlının tanımı ile açıkça anlaşılmaktadır. El gücünün zayıflığı ve kuvvet gereksinimi ürün tasarımının temel konularından birisi belki de önemli birisi olduğundan tasarımcının dikkate alması son derece önem taşır.

Katılımcı D'nin rahatsızlığı, beyin kanaması sonucu, sol elinin his kayıpları olduğudur. Bu his kayıpları nedeniyle açıkladığı şikayetler şöyledir: “*Parmak uçlarımı hissedemiyorum, bu işi uzun süre tekrarlırsam hem başparmağım da hem de işaret parmağım da ağrı yapıyor, tutamaz hale geliyorum. Şu an bu cımbız bile zorluyor beni.*”



Şekil 5.66 : Cımbız kullanmak (bkz. Çizelge 5.7.1D).

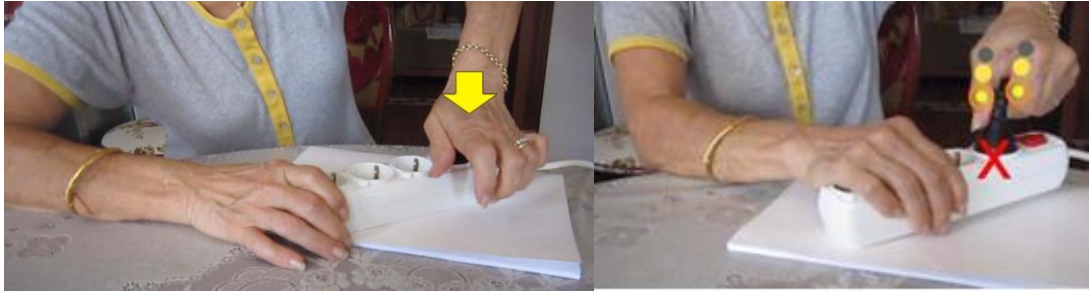
Burada, katılımcı D'nin yaptığı iş, küçük deliklerden cımbız ile iplikleri çekip çıkarmak gibi bir eylemdir. Bu oldukça farklı deneyim mini boyuttaki bir nesnenin yaşlı bir el tarafından tutulamaması ya da tutulmaktaki zorluktur. Yaşlı insanın bu işi yapmaması önerilse de, asıl tasarım konusu böyle bir işte yaşlı bir el için ne gibi

önlemlerin alınabileceğidir. Cımbız gibi bir nesneyi tutma ve kavrama kolaylığı getirmek tasarımcının görevleri arasındadır.



Şekil 5.67 : İğne ile dikiş dikmek (bkz. Çizelge 5.7.3D).

Katılımcı D, bu yaşında artık dikiş ve nakış yapamaz. Fakat, deneyin süreci ve içerek bilgisi gereği dikiş işini eline aldığı anda bakınız ne söylüyor: “Artık dikiş ve dantel gibi el işleri yapmıyorum, çünkü elimde iğneyi tutamıyorum ve kayıyor; yüksekte kullanamıyorum çünkü kayıyor ve elime batıyor.” Yaşlıların yalnız elleri değil, ipi iğneye takmaktaki görme işlevi de kifayetsiz olunca, iğneyi batırdığı yer kendi eli olabilir. Yaşlı bir elin kendi söküğünü dikmesi de gerekebilir. Tasarımcının görevi burada oldukça zordur. Belki iğneye iplik takmak için kullanılan basit gereçler gibi önlemler yanı sıra, daha ince uzun ve deliği daha görülebilir ve çekmeyi kolaylaştıran basit ek bir aparat gerekebilir.



Şekil 5.68 : Pirizden fiş takıp çıkarmak (Çizelge 5.7.10D).

Katılımcı D'nin fiş takıp çıkarmasındaki zorluk diğer yaşlılardan pek te farklı değildir: “Fişi takarken zorlanıyorum tabi, ama zor da olsa elimin ayasıyla itiyorum ve takmaya çalışıyorum. Ama çıkarmak çok zor oluyor. Çok zorlamama rağmen çekemiyorum.” Aslına bakılırsa, buradaki çekme kuvveti kullanma durumu bütünüyle ürün tasarımının problemidir. Çekmeyi kolaylaştırıcı, duruma göre elde sürtünme sağlayıcı çözüm önerileri gerekecektir. Fişi takmak ve çıkarmak bütün

yaşlı eller için zor olmuştur. Daha önceki bölümlerde analiz edilmiş bilgiler burası için de geçerlidir.

Katılımcı G, kalp krizi geçirmiş bir radyoloji doktoruydu. Kireçlenme nedeniyle el melekeleri çok azalmış yaşlı bir erkekti. Cımbız gibi minik bir nesneyi ilk kez kullandığını açıklayarak şunları söyledi: *“Hayatımda ilk kez cımbız kullanıyorum. Gözlerimde tam seçemediği içincımbızla tutamıyorum.”*



Şekil 5.69 : Cımbız kullanma (bkz. Çizelge 5.7.1G).

Cımbızı ilk kez kullanan bir yaşlının bu nesneyi tumakta zorlanması doğal sayılsa da cımbızı sıkıştırarak bir şey tutmaya çalışması görme melekisine de bağlıdır. Konu, hassas tutma kavrama konusu olduğu için, tasarlanacak bir nesne de belki yalnız sıkıştırma eylemi tasarlanıp yaylanma özelliği için daha kolay bir önlem alınabilir. Bu önlem toleransı iyi hesaplanmış mini yaylı tel cımbız olabilir. Normal cımbızlarda yaylanma özelliği malzemenin kendinde ve metalin gövdesindeki eğri biçimdedir.



Şekil 5.70 : Şişme yastık tıpası (bkz. Çizelge 5.7.6G).

Katılımcı G, yine hassa kavrama grubundan şişme yastık tıpasına müdahale edip açmak ya da kapamak istediğinde parmaklarının nasıl zorlandığını şöyle tanımlıyor:

“Parmaklarımin ucu baya zorlandı, daha uzun bir tıpa ucu lazım.” Yaşlı insan tıpayı kullanırken zorlandığı noktaya göre kendisi, analizini yaparak nasıl bir tıpa lazım geldiğini de söylemiş. İyi düşünmüş.

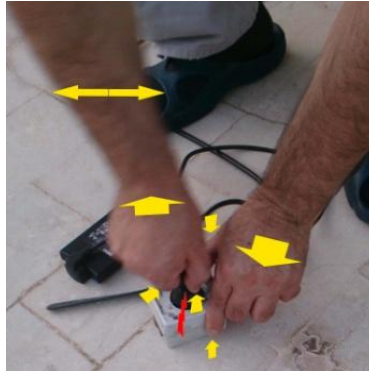


Şekil 5.71 : Çocuk güvenlik kulbu (bkz. Çizelge 5.7.9G).

Katılımcı G'nin *"Daha önce kullanmışım ama nasıl çalıştığını hatırlamıyorum."* Dediği, çocuk güvenlik kulbu, çok basit bir prensibe bağlı bir kulptur. Kulbun, çocukların açma çabası ile başaramadıkları şey yalnız çevirme değil, biraz kuvvet gerektiren bir tür yuvaya oturtulma işlevidir. Burada çocuğun başaramadığını yaşlı da başaramıyorsa onun ellerinde yetersizlik var demektir.

Yaşlı bir kişide, eğer unutkanlık ta varsa, katılımcı G gibi hatırlayamaz. Konu burada el gücünün yetersizliği olduğundan kulbu tutmak ve çevirmekteki zorluk ve buna karşılık ne gibi tasarım önlemi alınabileceğidir. Kulbu hassas tutmaktan kurtaran ve güçlü tutmaya geçiren bir kulp olmalı ve hatta gücü az harcattıran bir kulp olarak tasarlanmalıdır.

Katılımcı H, kalp hastasıydı ve ayrıca görme bozukluğu olan yaşlı bir erkekti. Katılımcı H'nin, fiş ve priz kullanma konusundaki şikayeti ileri düzeydedir:



Şekil 5.72 : Piriye fiş takıp çıkarmak (bkz. Çizelge 5.7.10H).

Bu konudaki zorlukları sorulduğunda: *"Çok zor çekiliyor, tansiyonum çıkıyor zorlamaktan, kendimi... Diğer elimle prizi itiyorum sonra çekiyorum."* Prize fişin takılmasında diğer bütün yaşlılarda görülen problemler burada da görülmekte hatta yaşlıyı aşırı zorladığı için tansiyon yükselmesine bile sebep olabilmektedir.

Tasarımcının alması gerekli olan önlemlerden birisi fişin kulbunun tüm el ile tutulabilmesidir. Fişi takarken eğer kulp tüm el ile tutulabiliyorsa iterken de elin bütün kuvveti ile itilebilir. Böylece hassas kavramadan güçlü kavramaya geçilmiş olunur.



Şekil 5.73 : Kavanoz kapağı (Ø85mmx140mm) açmak (bkz. Çizelge 5.7.13H).

Katılımcı H, kavanoz kapaklarını kullanmadaki zorluğunu şöyle belirtmektedir: *“Parmak ucumun derisi sürtünmekten acıdığından avuç içiyle açmaya çalışıyorum ama ne kadar zorlasam da faydasız. Çok sıkılmışım kapatırken. Genelde ellerimi zorlamıyayım diye kemer doluyorum kapaga ve çeviriyorum. Ama kemer deri olmalı.”* Diyerek, yaşlı kendi önlemini kendisi almaya çalışıyor. Katılımcı H’nin kendince pratik önlemler almaya çalışması, elinin yetmediği yerde aklını kullanma gereğidir. Deri kemer gibi ek nesneleri yardıma çağırıyor olması çok ilginçtir!. Tasarımcının yapacağı iş bu konudan iyi ders almak ve deri kemerin yerine geçecek ve ekstra bir nesne yerine kavanoz kapağının kendi üzerinde bitecek ve başka bir şeye ihtiyaç duyurmayacak bir önlem almaktır.

5.5.3 Güçlü kavrama kapsamında içerik analizleri değerlendirmesi

Güçlü kavramada en fazla zorluğu yaşayan 83 yaşında ve Parkinson hastalığı sebebiyle yoğun titreme yaşayan katılımcı A dır. Torna vida kullanmak, ege yapmak, el fenerinin düğmesini iterek açmak, el pompasını kullanmak ve su sprey aparatıyla fısfis yapmak olmak üzere toplamda 5 üründe zorluk yaşamaktadır. Yaşadığı zorlukların en önemli sebebi titremeden dolayı kalitesiz kavramadır.



Şekil 5.74 : Torna vida kullanımı (bkz. Çizelge 5.8.1A).

Torna vida kullanımında çalışan el bölgeleri: başparmak+ diğer parmaklar+ avuç içidir (çimdikleme/sıkıştırma),(Baber, 2003, s.78). Torna vida ile vida açmak için tornavidayı parmaklar ve avuç içi ile kavradıktan sonra, 3 parmakla döndürerek işlev yapılabilir. Ancak parkinson hastası katılımcı A, 3 parmakların uçları ile döndürmeyi tam yapamadığından avuç içine alarak tüm parmaklarla tutmayı sabitlemektedir. Katılımcı A'nın, “elim çok titriyor, sabit tutamıyorum, sürekli ucu kayıyor” diyerek işlemi gerçekleştiremeden bırakmak zorunda kaldığı gözlemlendi.



Şekil 5.75 : Eğelemek (bkz. Çizelge 5.8.2A).

Eğeyi kavramak için şekil 2A' da (Çizelge 5.8.2A) görüldüğü üzere, güçlü kavramayla el içi hareketinin engellenmesi gerekmektedir. El ve kolun marifetiyle, planlanan bölge eğelenmelidir. Ancak katılımcı A “hiç zorlanmıyorum,..., çok rahat;” gibi bir vurgulama yapsa bile, elinin, hatta tüm vücudunun titremesi

sonucunda işlemin sabit bölgede sürekliliğini sağlayamamakta ve aslında planlanan parça dışında geniş bir alana uyguladığı görülmektedir. Katılımcı A el hareketlerini istemli kontrol edemediğinden işlem kalitesiz gerçekleşmektedir.



Şekil 5.76 : El fenerinin düğmesini iterek aydınlatmak (bkz. Çizelge 5.8.6A).

Dört parmak ve el ayasıyla sıkıştırarak kavranan el feneri, başparmağın ileri hareketi ile açma, geri hareketi ile kapama şeklinde, açma-kapama düşmesini iterek-çekerek kullanılmaktadır. Ancak parmaklar kavramada yetersiz kaldığından, başparmağın hareketini desteklemek için diğer elle destek olmak gerekmektedir. Bu durumun sebebini, “*Tek elle de yaparım ama iki elle daha kolay, tek elle elim çok titriyor ve başparmağım zorlanıyor.*” Cümlesiyle dile getirmiştir. Katılımcı A için tek elle kavramak yetersiz kaldığından ikinci elden yardım almak mecburiyetinde olduğu gözlemlendi.



Şekil 5.77 : Elle pompalamak (bkz. Çizelge 5.8.7A).

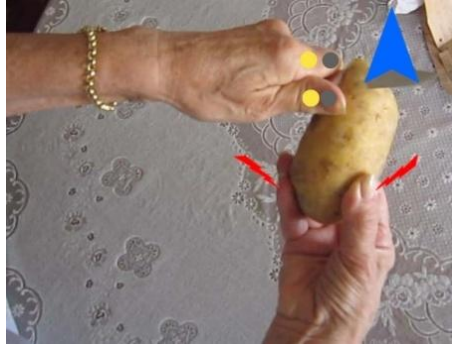
Şekil 5.77’ da (Çizelge 5.8.7A) tek elle güçlü kavramanın son türü olan beşparmak ve el ayası ile ardarda sıkıştırma yapılması gereken el pompası görülmektedir. Sağ elle pompalamaya başlayan katılımcı A’nın bir süre sonra iki elle devam ettiği gözlemlendi. “*Elim yorulduğu için ikinci elimle birlikte pompalayacağım.*” Diyerek, tek elin yetersizliğinden diğer elinden yardım almaya çalıştığı, ancak tek başına sol elle işlemi gerçekleştiremediği görülmektedir.



Şekil 5.78 : Sprey ile fısıflamak (bkz. Çizelge 5.8.8A).

Katılımcı A'nın, *"Daha önce kullandım, günlük olarak evde kullanılan eşyalardan, ama nasıldı?"* Düşüncesine ve sorusuna neden olan, şekil 5.78 daki (Çizelge 5.8.8A) su püskürtme aparatı, daha önce defalarca kullanıldığı halde, kullanımı yaşlı A tarafından, hatırlanamamaktadır. Dolayısı ile ellerini demans rahatsızlığı sebebiyle ve kullanım sürecini unuttuğu nedenle, etkili kullanamamaktadır.

Güçlü kavramada toplamda dört üründe ve işlevde zorluk ve başarısızlık yaşayan 77 yaşında ve beyin ameliyatı geçirmiş, yaşadığı rahatsızlık sebebiyle sol elinde his kaybı bulunan katılımcı D dir. Bu dört ürünün işlevleri bıçak kullanmak, çakmağı çakmak, pompalamak, su püskürtme aparatı ile fısıf yapmaktır.



Şekil 5.79 : Bıçak kullanımı (bkz. Çizelge 5.8.2D).

Katılımcı D, şekil 5.79'de görüldüğü gibi: Bıçak kullanırken yaşadığı zorluğu ve sorunları *"Serçeparmağım, yüzük parmağım ve orta parmağım hissizleştiği için bıçağı elimde tutamıyorum ve kaymaya başlıyor. Sonra da elimden düşüyor. Bazen düştüğünün farkına bile varmıyorum ."* olarak dile getirmiştir. Bu katılımcı güçlü kavramada zorluğu serçe, yüzük, orta parmağının uyuşmasından yaşamaktadır. Bıçak tehlikeli bir araç olduğu için beş parmakla ve el ayasıyla tutulur. Katılımcı D, bıçağı üç parmağı uyuştugu için tam kavrayamamakta, baş ve işaret parmağın kavraması

yetersiz kalmakta, kesmek için güç uyguladığından bıçak zamanla elinden kayıp, yaralanmalara sebep olmaktadır.



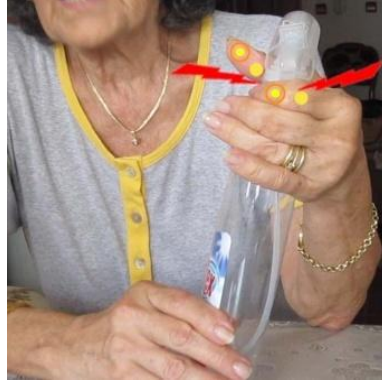
Şekil 5.80 : Çakmak kullanımı (bkz. Çizelge 5.8.5D).

Katılımcı D, şekil 5.80’ de (Çizelge 5.8.5D) görüldüğü gibi: küçük parmağı, yüzük parmağı, orta parmağı hissiz olduğu için çakmağı kavramada sadece işaret parmağını kullanmakta, beşinci parmak olan başparmakla çakmağı yakmak istemektedir. *“Çakmağı çakamıyorum çünkü Serçeparmağım, yüzük parmağım ve orta parmağım hissiz ve çakmağı elimde tutamıyorum. Başparmağımla basmaya çalıştığımda çakmak alttan kayıyor.”* Çakmağı çakmanın Katılımcı D’nin kullandığı şekildeki kavraması ve nesneyi kullanması güçlü kavrama için yetersiz kalmaktadır.



Şekil 5.81: El pompası sıkmak (bkz. Çizelge 5.8.7D).

Katılımcı D, şekil 5.81’ de (Çizelge 5.8.7D) görüldüğü gibi pompayı kullanmadaki zorluğu: *“Şu an yapıyorum ama hem elim çok yoruldu hem de parmaklardan başlayıp ta koltuk altıma kadar bir ağrı saplandı. Parmaklarımdaki hissizlik yüzünden tam sıkamıyorum bütün işi işaret parmağım yapmak zorunda kalıyor ve çok zorlanıyor.”* Şeklinde tanımladı. Kullanım hareketi ardışık bir hareket olduğu için parmaklar hızlı yorulmakta, tüm parmaklar el bileği ve tüm kol ağrırmaktadır.



Şekil 5.82 : Su püskürtme aparatı (bkz. Çizelge 5.8.8D).

Katılımcı D'nin, şekil 5.82 de (Çizelge 5.8.8D) görülen kullanım deneyiminde: *“Tüm kolum ağrıyor artık. Devam ederim ama sadece işaret parmağımla yaptığım için çok zorlanıyor.”* Tarzındaki ağrı şikayetinde hiç abartmadığı gözlemlenmiştir. Katılımcının boyun fıtığı olduğundan ardışık hareketleri yaptığında kolundan boynuna kadar giden ağrı oluşmaktadır.

Katılımcı J'nin şekil 5.83 de (Çizelge 5.8.1J) görülen tornavida kullanma deneyimi, belki artık hiçbir şekilde kullanamadığı ya da kullanmak ihtiyacı duymadığı, belki de bu türlü bir iş için yardım aldığı bir gerçek olabilir. Ancak bu tez araştırmasında, bir gönüllülük prensibi ile seçilmiş olduğu nedenle, kullanım deneyimini istekle ve yardımsever bir kimlikle gerçekleştirmiştir. Bu bağlamda deneyim için söylediği sözler: *“Başparmağım ve işaret parmağım hissiz olduğundan bu tür işleri ben hiç yapamam.”* Karpal tünel rahatsızlığı olan katılımcı J, elini kullanmaya başladığında,



Şekil 5.83 : Tornavida kavramak (bkz. Çizelge 5.8.1J).



Şekil 5.84 : El feneri kavramak (bkz. Çizelge 5.8.6J).

İşaret parmağı ve başparmağı hissiz olduğu için, kullanma işlevini elin en güçsüz parmakları olan serçe parmak, yüzük parmak ve orta parmakla yapmaya uğraşmaktadır. Elin güçsüz parmaklarıyla güçlü kavramayı yapmak istemesi başarısızlıkla sonuçlanmıştır.

Katılımcı J; şekil 5.84’ de (Çizelge 5.8.6J) görülen el feneri kullanımında da zorlanmıştır: *“Tek elle yapamıyorum ve ikinci elimle destek almam gerekiyor. Basmalı düğmesi olsaydı rahat olurdu.”* Katılımcı J’nin, tek eli yetersiz kaldığı için ikinci elinden yardım almaktadır. Maalesef bu durumda da zorlanmaktadır.



şekil 5.85 : El pompası sıkmak (bkz. Çizelge 5.8.7J).

Katılımcı J’nin, şekil 5.85’ de (Çizelge 5.8.7J) görülen el pompası kullanımındaki zorluğu başparmaklarında ve bileklerindedir: *“Tek elle sıkınca bileğimdeki sinirler sıkıştı ve ağrıdı, iki elden destek almam daha iyi oluyor. Tek elle parmağımdaki ve bileğimdeki ağrı yüzünden pompayı tam sıkamıyorum.”* Dominant eli ile pompayı başparmakla, işaret parmakla ve orta parmakla sıkıp balonu şişirmeye çalışmakta, ancak başarılı olamadığı için (balonu şişiremedi) diğer elinden yardım almaktadır. Bileklerinde ağrı oluşmaktadır. Ancak, iki elle balonu şişirebilmesi için bile uzunca bir zaman dilimi gerekli oldu. Benzeri durumlarda, yaşlı insanların nesne kullanma

olgularında, eğer beceri yetersizleşmiş ise ve eğer çeşitli ağırlara ya da acılara neden olursa, bir taraftan zaman süreç olarak uzamakta, diğer taraftan iyi tasarlanmış araçlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Katılımcı B'nin hem artroz, hem de karpal tünel sendromu rahatsızlığı vardı.



Şekil 5.86 : Su püskürtme aparatı (bkz. Çizelge 5.8.8B).

Şekil 5.86' de (Çizelge 5.8.8B) görüldüğü gibi püskürtme aparatını kullanmaktan yorulduğu, hatta bıkkınlık geldiği gibi bir şikayeti vardır: *“En fazla 15 defa fısıfıs yapabildim. Ellerimi çok kullandığımda yorgunluk oluyor ve söz geçiremiyorum. Zorlasam bile kendimi sıkamam artık.”* Katılımcı rahatsızlıkları nedeniyle kavramayı tam gerçekleştiremedi. Püskürtme aparatını sıkarken çabuk yorulmakta, ellerinde titremeler olmakta ve işlevi yapmaya devam edememektedir. Bu işlev sonucunda elleri ağırlı bir sürece girmiş ve şikayetleri artmıştır.



Şekil 5.87 : Çakmak kullanımı (bkz. Çizelge 5.8.5B).

Katılımcı B'nin çakmak çakma deneyiminin de başarılı olduğu söylenemez: şekil 5.87 de (Çizelge 5.8.5B) görüldüğü üzere: *“Parmaklarımda his kaybı ve halsizlik var, tek elimle çakmağı çakamam, iki elimle destek olmalıyım. Biri destek oluyor diğeriyle çakıyorum.”* Katılımcı B, parmaklarındaki hissizlik nedeniyle çakmağı kavrayamıyor, diğer elinden destek alıyor. Çakmak kullanımında, çakmağı çakma işlevi esnasında, esas çakma işlevi başparmak tarafından gerçekleştirildiği halde,

diğer dört parmak ve elin ayasının tutma-kavraması olmaz ise başparmak görevini yapamaz. Yaşlı B'nin sorunu da öncelikle bu durumdan kaynaklanıyor. Çünkü güçlü kavrama için ellerinin hissi ve parmaklarının gücü çok yetersiz.



Şekil 5.88 : Çekerek kapak açmak (bkz. Çizelge 5.8.4B).

Katılımcı B, şekil 5.88' de (Çizelge 5.8.4B) görüldüğü gibi, ellerinin hissizliğini ve güçsüzlüğünü şöyle tanımlıyor: *“Haberim olamadan eşyalar elimden kayıyor ve düşüyor. Ellerimin hissi gitmiş, bazen elimdeki eşyaları hissedemiyorum.”* Kapatmaya çalıştığı kapağı elinden düşürmektedir. Çoğu yaşlı insanın ya çeşitli rahatsızlıklardan ya da sadece yaşlılıktan dolayı parmaklarında güç kaybı ve hissizlik meydana gelmektedir. Bu nedenle güçlü kavrama yapamamaktadırlar. Tutma-kavrama-dokunma temelind, tam anlamıyla bir ürün tasarımı konusu ile karşılaşmaktadır.

Katılımcı F'nin tornavida tutması ve kavramasındaki problemler ise, kas kaybı ve bütün vücudundaki titremelerin ve ayrıca belli orandaki görme kaybının tutma-kavramaya etkilerini ortaya koyuyordu:



Şekil 5.89 : Torna vida kavramak (bkz. Çizelge 5.8.1F).

“Ellerimin titremesinden tornavida yı vida başına denk getiremiyorum. Denk getirdiğimde bile çevirirken yerinden fırlıyor., [...], Tamirciydim eskiden, maalesef bırakmak zorunda kaldım., [...], Kendimi yaraladım.” Diyerek, ellerinin tamircilik

becerisinin bile kalmadığını üzümlere dile getiriyor. Katılımcı F, emeklilik öncesinde tamircilik yapmasına rağmen ellerinin titremesinden tornavidayı kavrayamadığı gözlemlendi. Ayrıca, katılımcının tornavidanın ucunu vida yuvasında sabitleyemediğinden diğer elinden yardım almak zorunda kaldığı ve sonuçta elini kontrol edemeyip kendine zarar verdiği izlendi. Katılımcı F'nin usta olduğu tamircilik mesleğinden, araç gereçleri kavrayamama ve buna bağlı yaşlılık nedeni ile bırakmak zorunda kaldığı anlaşılmaktadır.



Şekil 5.90 : Çekerek kapak açmak (bkz. Çizelge 5.8.4F).

Şekil 5.90 de (Çizelge 5.8.4F) görüldüğü gibi, katılımcı F, çekerek kapak açma denemesi yapmaktadır. Bu bağlamda yaşlı F'nin düşünceleri şöyledir: *“Kapak kaygan, elim de titriyor, tutabilsem çekeceğim.”* Güçlü kavramada nesnenin biçimi ve hacmi kadar dokusu da önem taşımaktadır. Katılımcı F, kapağı tutabilse bile eli kaydığı için kapağı çekememektedir. Ürün tasarımı temelinde son derece özel önlemlerin alınması gerekmektedir.



Şekil 5.91: El feneri kavraması (bkz. Çizelge 5.8.6F).

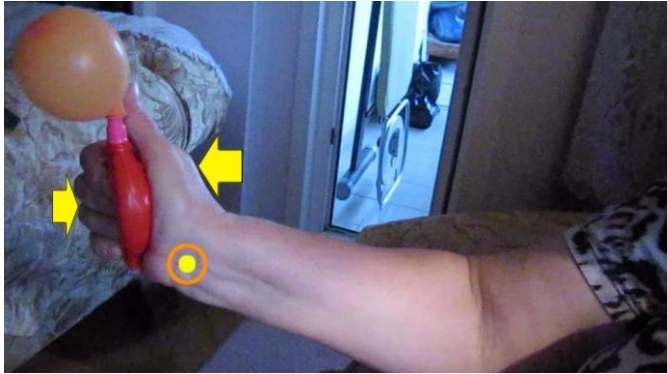
El fenerini, beşparmak ve el ayasıyla, bir elinde tutan katılımcı F, diğer elini de yardımcı olarak kullandığı halde açma kapama butonunu itmekte zorluk yaşamaktadır. Bir eliyle kavrayıp, el fenerinin sabit olmasını sağlamakta, diğer eliyle butonu itmektedir. Şekil 5.91 de görüldüğü üzere katılımcı F şikayetini

*“Başparmağım biraz acıdı. Elimin içinden kayıyor. Diğer elimle tutmalıyım.”
Şeklinde dile getirmektedir.*



Şekil 5.92 : Sıcak su torbası kavraması (bkz. Çizelge 5.8.3I).

Katılımcı I, karpal tünel Sendromu sebebiyle sıcak su torbasını işaret parmağı ile hiç kavrayamadığı, kısmen kavradığında ise, orta parmağı ve yüzük parmağı ile kavramaya destek aramaya çalışmaktadır: *“Orta ve yüzük parmağımla tuttuğum için çok sağlam tutmuş olamıyorum. Diğer elimle torbanın kapağını sıkamıyorum. Sıcak su sızıyor. Hiç güvenli değil.”* Dediği şikayetlerini dile getirerek su torbasını güçlü kavrayamadığından, diğer eli ile sıcak su torbasının tıpasını çevirerek açamamakta ve kapatamamaktadır. Katılımcı sıcak su torbasını güvenli bulmadığından kullanmayı tercih etmemektedir.



Şekil 5.93 : El pompası sıkma (bkz. Çizelge 5.8.7I).

Katılımcı I, şekil 5.93 da görüldüğü üzere Karpal tünel Sendromu sebebiyle güçlü kavrama ile pampayı kavradığında bilekte ağrıya sebep olmaktadır. Katılımcı I, *“Balonu tam olarak şişiremeyeceğim çünkü bileğim de ki sinirler hassaslaştı.”* dile getirerek işlemi yarıda bıraktığı görülmektedir.

Katılımcı E’nin eklemlerinde romatizmal rahatsızlık vardı. Şekil 6E de görüldüğü üzere, katılımcı E, el fenerini kullanırken çok zorlanmakta ve ikinci elin yardımına

başvurmaktadır: “Başparmağım çok zorlanıyor, eklemim zorlandı ve ağrı oldu. Ancak iki elle desteklemem lazım. Basmalı olsaydı daha rahat olurdu.” Katılımcı E, el fenerini tek elle kavrayamadığından ve eklemlerinde Romatizma hastalığından ikinci elden yardım alma durumunda kalmıştır. Ayrıca açma kapama butonunun üzerinde doku yetersiz olduğundan parmak eklemi ağrıtmaktadır.



Şekil 5.94 : El feneri kavraması (bkz. Çizelge 5.8.6E).

Katılımcı G'nin kalp krizi geçirdiği ve eklemlerinde kireçlenmeleri olduğu hatırlanmalıdır. Aslına bakılırsa, katılımcı G, bu tip işleri hiç yapmamış; çünkü bu işler evlerinde hanımı tarafından yapılmış.



Şekil 5.95 : Tornavida kavramak (bkz. Çizelge 5.8.1G).

Şekil 5.95' de (Çizelge 5.8.1G) katılımcı G'nin tornavida tutuşu görülmektedir: “Genelde böyle işleri hanım yapar, ben pek ilgilenmedim. İlk kez elime tornavida alıyorum diyebilirim.” Şeklinde dile getirdiği davranışına bakılırsa, tornavidayı tutabilmek için yalnız kolunu, bileğini değil, elinin tutma yönüne göre gövdesini de hafifçe elinin üzeri yönünde döndürmüştür. Az sayıda bulunan erkek katılımcılardan birisi olan yaşlı G, Radoloji doktoru olması ve elin tamir gibi yoğun işlevi olan işlerle uğraşmadığı için, ellerini kullanım gereksinimi duymamaktadır. El becerileri

gelişmediğinden tornavidayı eli ile kavrayamadı. Kavramış gibi görünen şekil 5.95’de (Çizelge 5.8.1G) ise bileğine yük bindirdiği anlaşılmakta ve tutma-kavrama işlevi başarısızlıkla sonuçlanmaktadır. Meslek ve sosyokültürel farklılıkların el kullanımında etkileri büyük olmaktadır.

6. EL KULLANIMINDA FİZİKSEL GÜÇ BAĞLAMINDA KULLANICI DENEYİMİ ARAŞTIRMASI BULGULARI

Araştırmanın kullanıcı deneyimi aşaması ardından, 23 katılımcı arasından seçilen 10 yaşlı katılımcının verileri değerlendirmeye alınmıştır. 3 erkek ve 7 kadın katılımcının deneyimleri temas kavrama (Çizelge 5.6), hassas kavrama (Çizelge 5.7) ve güçlü kavrama (Çizelge 5.8) olarak üç gruba ayrıldı.

Tasarlanan nesnelerin çoğu hassas kavrama sınıfına ait olduğundan bu çalışma kapsamında da sayıca temas kavramadan ve güçlü kavramadan daha fazla adet ürün seçilmek durumunda kalınmıştır. Çalışma sürecinde seçilen ürünlerin denenmesiyle ortaya çıkan problemleri analiz etmek için çoklu matris oluşturulmuştur. Nesneleri üç kavrama türünde sınıflandırarak, temas kavrama morfolojik tablo (çizelge 5.6), hassas kavrama morfolojik tablo (çizelge 5.7) ve güçlü kavrama morfolojik tablolarının (çizelge 5.8) oluşturulmuştur. Üç morfolojik tabloda, nesnelerin tutma-kavrama aşamasında yaşanan problemleri, zorlukları ve başarısızlıkları hem katılımcı açısından bireysel olarak, hem de nesnelerin temel özelliklerinden yola çıkarak değerlendirilmektedir. Veri toplama aşamasında, dikkatli bir bilinçle, uzman doktorlara hastalıklar konusunda danışarak seçilmiş nesnelerin, katılımcılar tarafından kullanımında yaşanan zorluklar, sebepleri, eldeki ağrı, acı, deformasyon vb. bulgular saptanmakta ve ürün tasarımına etken olacak veriler dile getirilmektedir. ‘İçerik analizi’ yöntemi ile yaşlı katılımcıların dile getirdikleri çok kapsamlı bulguların analizleri, sembolik işaretleme sistemi kullanılarak ve her bir kullanım görüntüsü bu sembolik işaretlerle değerlendirilerek yaşlı katılımcıların el kullanım zorluklarının nesneler temelinde tespitlerde bulunulmuştur. Tespitlerin kolay anlaşılması ve değerlendirilmesi için geliştirilmiş olan sembolik işaretleme sistemi, görsel verilerle desteklenmeye yardımcı olmuştur. Bu bölümde temas kavrama, hassas kavrama ve güçlü kavramada katılımcıların kullanımlarına bağlı olarak tespitler üç ayrı başlıkta detaylandırılmaktadır.

6.1 Temas Kavramada Bulgular

65 yaş üstü bireylerin ellerindeki güç kaybı ve rahatsızlıkları sebebiyle temas kavramada parmak uçları ile butona basmada yaşadıkları zorluk, parmağı kanca gibi bir objeye takarak daha çok, çekme davranışı gösterdikleri gözlemlendi. Bir parmakla basacakları butonlara genelde diğer elden de yardım almaya çalışmaktadırlar. Parkinson hastaları gibi kas kuvvetinde bir azalma yaşamayan ancak titreme sebebiyle el kontrolünü yitiren katılımcılarda parmaklar ile butona basmanın oldukça zor olduğu gözlemlenmiştir. Ancak aynı katılımcı kolaylıkla bir kitabı dakikalarca elinde havaya kaldırarak taşıyabilmektedir. Temas kavrama ile bir nesneye hareket vermede nesnenin şekli ve kullanımı müsaade ettiği takdirde parmaklar yerine el ayası, el ayası yerine dirsek ve dirsek yerine omuz kullanmaya eğilimli oldukları anlaşılmıştır. Her üç durumda kuvvetin yetersizliğini hissettiklerinde tüm vücudun ağırlığını yükleyerek temas kavramayı güçlendirmek istedikleri gözlemlendi. Katılımcılarda ileri yaş sebebiyle derideki incelmeler, parmak pürüzlülüğünün azalması, nem azalması ve parmaklardaki his azalması sebebiyle cihazların dokunmatik olmasından ziyade tuşlu olmasını, temas ederek kontrol etmektense kuvvet uygulayarak daha kolay takip edilir olmasını tercih etmektedirler. Parmaklarını, dokunmatik cihazlar kullanımında ısıtma gereksinimi duydukları görülmüştür.

6.2 Hassas Kavramada Bulgular

Yaşlanma ile birlikte ince motor becerileri kaba motor becerilerinden daha hızlı kaybedilmektedir. Gözlemler sonucunda hassas kavrama sınıfına ait ince motor becerilerinin kullanılmasında yaşanan zorluk seviyesi ve sayısı, kaba motor becerilerine kıyasla daha fazladır. İnce motor becerilerini kaybeden 65 yaş üstü yaşlılarda hassas kavramadan temas kavrama ve güçlü kavrama türlerine geçiş yaptıkları gözlemlendi. Ancak her üç kavrama türünde de görevlerini başarısızlıkla sonuçlandıran katılımcılar ya yardımcı bir araç/gereç kullanmaya çalışmaktadırlar ya da etrafindakilerden yardım talebinde bulunmaktadır. Şekil 6.1a ve 6.1b hassas kavramadan güçlü kavramaya geçişi başarılı tanımlamaktadır.



Şekil 6.1a : Hassas kavrama.

Şekil 6.1b : Güçlü kavrama.

El becerilerinde kısıtlama yaşayan katılımcılar parmak uçları ile yapılacak işlemleri parmağın iç boğumlarıyla yapmaya çalışmaktadır. Bu durumda tek noktadan teması sağlayan ve serbestlik derecesi en az bir olan hassas kavramadan nesnenin fiziksel özellikleri izin verdiği sürece güçlü kavramaya veya temas kavramaya geçişler gözlemlenmektedir. Şekil6.1a dan Şekil 6.1b ye geçiş, hassas kavramadan güçlü kavramaya geçiş için bir örnek teşkil etmektedir.



Şekil 6.2 : Pet şişesinin hassas kavramada açamama sorununa çözüm arayışı.

Diğer bir örnek, katılımcı I'nın yazı yazmada kalemi sağlam tutamamasından, yazması gerekenleri dokunmatik ekranlı tablet kullanarak yazabilmesidir. Bu örnek ise hassas kavramadan temas kavramaya geçişi göstermektedir.



Şekil 6.3 : Pet şişesinin kapağının doku ve boyut olarak yeterliliği.

Katılımcıların deneyde kullandıkları pet şişe kapağı Ø31mmx9mm boyutuna sahiptir. Şekil 6.3 te boyutları daha büyük olan pet şişe kapağı (Ø30mmx14mm)örnek olarak gösterilmiştir. Şekil 6.3 te pet şişe kapağının boyutlarının büyüklüğü ve yüzey dokusunun derinliği ve sıklığı sebebiyle katılımcı kolaylıkla sıvı kapağı kavramakta ve çevirerek açmaktadır. Ayrıca pet şişesinin cidarının yeterli et kalınlığına sahip olması pet şişeyi güçlü kavrama ile rahatlıkla kavrayabilmeyi sağlamaktadır. Katılımcı iki eliyle eşit miktarda kuvvet uygulamakta ve kolaylıkla kapağı açmaktadır. Boyut ve dokunun önemi bu örnekte vurgulanmıştır. Doku ve boyutta yetersiz olan kapakların kullanıcıları başka açma-kapama yöntemlerine başvurmak zorunda kalmaktadırlar.



Şekil 6.4 : Kavanoz kapağı açma aşamaları.

Katılımcılar şekil 6.4 de sol tarafta görüldüğü gibi dominant olan sağ elini kullanarak kavanoz kapağını hassas kavramaktadır, sol eliyle kavanozu güçlü kavrama ile tutarak, hareketi engellemeye çalışmaktadır. Ancak başarısız olunca sol eliyle kavanozun alt tarafından tutularak daha sağlam kavrama ya çalışmaktadır. Bu

hareket ile her iki elde eşit miktarda ve zıt yöne doğru, burgu yapılacak şekilde güç uygulanmaktadır. Katılımcılarda dikkat çeken üçüncü ortak hamle ellerin yerini değiştirmek olmuştur. Sol el hassas kavrama ile kapağı dış tarafa çevirmektedir; sağ el ile kavanozu güçlü kavrama ile cidarından kavramaktadır. En son aşama kavanozu kendi bedenlerinden destek alarak açmaya çalıştıkları davranışlarıdır.

El pozisyonu pronasyon (alt kolun kendi ekseninde döndürülerek avuç içinin aşağıya bakacak şekilde çevrilmesi) olduğunda kavanoz kapağını dışarı doğru çevirmek içeriye doğru çevirmekten daha güçlüdür. Ancak kavanoz kapaklarının açılması kapatılmasından daha güçtür ve el içeri doğru çevirerek kapak açılmaktadır. Sağ eli dominant olan katılımcıların, kavanoz kapağı açmada başvurdukları çözümlerde sol ele geçişler gözlemlendi. Ancak sol elleri dominant olan katılımcı da sağ ele geçiş görülmedi.

6.3 Güçlü Kavramada Bulgular

Güçlü kavrama da parmaklar ve el ayasıyla cismi çevreleyerek serbestlik derecesi sıfır olmaktadır . Deri duyularından ziyade merkezi sinir sistemi ve preferik sinir sistemlerinin önemi artmaktadır. Parmak ve avuç içi ile nesneleri kavramada, nesnelerin biçimleri ve hacimleri önem kazanmaktadır. Yüzey dokuları, kavramanın niteliğini arttırmaya yardımcı olmaktadır. Hassas kavramada el becerileri gelişmeyen veya el becerilerini yitiren katılımcıların güçlü kavramaya geçiş yaptıkları gözlemlendi. Güçlü kavramada sinir sistemi hastalıkları ve yaşlanma sebebiyle kas zayıflığı yaşayanların yoğun şekilde problem yaşadıkları görüldü.



Şekil 6.5 : Tornavida kullanımında yaşanan zorluk.

Tornavida işlevinde, başparmak işaret parmağı ve orta parmak kullanılmaktadır. Ancak katılımcıların tamamının tornavida kullanımında güçlü kavramayı tercih ettikleri gözlemlendi. Avuç içine alarak kullanmaya çalıştıklarından, hareketin devamlılığını sağlama amacıyla diğer ellerinden yardım almakta ve başparmak, işaret parmağı ve orta parmak görevlerini yeterince yapamamakta, işlevi yavaş bir süreçte gerçekleştirmektedirler.



Şekil 6.6 : Kavanoz kapağında hassas kavramadan güçlü kavramaya geçiş.

Şekil 6.6 da görüldüğü üzere hassas kavrama ile kavanoz kapağı açmaya çalışan katılımcı, parmak uçları ile kavradığı kavanoz kapağını açabilmek için, yardımcı bir aparat kullanarak güçlü kavramaya geçiş yapmaktadır. Aparatın kullanılması ile, kuvvet kolu yaratılması ve katılımcının parmak ve el kuvvetinin baskın olduğu hassas kavramadan kol kuvvetinin etkisini de ilave ederek güçlü kavramaya geçişi işlevi kolaylaştırmaktadır.



Şekil 6.7 : Güçlü kavramadan temas kavramaya geçiş.

Kavanoz kapağı açmak için katılımcı karpal tünel sendromu sebebiyle parmaklarını kullanmada zorluk çekmektedir. Hem kavanoz kapağını hemde kavanozun cidarını temas kavrama ile tutmaya çalışmaktadır. Bu durumda sürtünmeyi arttırarak kavanozun kaymasını engellemek için kendi vücuduna dayayarak destek almaktadır.



Şekil 6.8 : Güçlü kavramanın yetersiz kalması.

Şekil 6.8 de güçlü kavramanın yetersiz kaldığı örneklerden biri görülmektedir. Güçlü kavramada katılımcılar dominant ellerini kullanmayı tercih etmektedirler. Yetersiz kaldığını hissettikleri anda diğer elden yardım alarak kavramayı güçlendirmeye çalışmaktadırlar.

7. SONUÇ

Tutma-kavrama-dokunma bağlamında, temas ederek deri yoluyla, kas, tendon ve eklemlerin hareketi ve hareket açısı ile kinestetik duyu sayesinde cisimlerin özellikleri hakkında bilgi edinilmektedir. Nesnelerin sıcaklığı, sertliği, yüzey pürüzlülüğü, ağırlığı, hacmi, geometrisi, hareketli parçalar tutma-kavrama-dokunma işlevinin uygulanması ile algılanmaktadır. Sinir sistemi sayesinde canlılar ve özellikle insanlar, dokunarak etraflarındaki çizimler, değişim ve dönüşümler hakkındaki bilgileri deri altı reseptörler (Meissner cisimciği, Pacini cisimciği, Ruffini organı, Merkel diski ve serbest sinir uçları), periferik sinir sistemi (beyin ile uzuvlar arasındaki bilgi alışverişini sağlayan çevresel sinir ağı) ve merkezi sinir sistemi (beyin ve omurilik) yardımıyla edinmektedir. Merkezi sinir sisteminde hem duysal hem de motor kısmında en fazla sinir sonlanmalarına (kortekste kapladığı alan) sahip uzuv ellerdir. Gerek algılama, gerek işleyiş olarak, beyinde ellere en fazla alan ayrılmaktadır; bu durum ellerin insan vücudundaki önemini göstermektedir. Dokunma duyusu ve diğer duyular arasındaki ilişki, edinilen bilginin doğruluğunu tasdik etme ya da duyuların eksikliğini gidermedir. Ancak diğer duyular dokunma duyusunun eksikliğini telafisi edemezler. Tutma-kavrama-dokunmanın başlıca kavramları arasında birbirinden etkilenen Tutma-kavrama-dokunma geribesleme ve tutma-kavrama-dokunma ara yüz vardır. Her iki kavram yüzey duyuya ve derin duyuya bağlı olarak gerçekleşmektedir. Tutma-kavrama-dokunma kullanım alanlarında, insanın bu özgün duyuları, makine ve bilgisayar, teknolojik ilerleme ve ihtiyaçlar doğrultusunda kronolojik olarak gelişmektedir. Fakat, yaşlanma durumunda, yaşlıların el kullanımı zihinsel ve fiziksel yaşlanma sürecinden etkilenmektedir.

Tutma-Kavrama-dokunma konulu bu tez çalışması sürecinde nöroloji dalından uzman Dr. Sema Öztürk ile görüşmede, yaşlılığa bağlı ve kalıtsal rahatsızlıklar olmak üzere sinir yaşlanması ve hücre kaybının, el kullanımını önemli derecede etkileyen faktörler arasında olduğu belirtilmiştir.

Pratisyen Dr. Onur Ceyhan ile yapılan görüşmede, deriyle alakalı rahatsızlıklar ve hastalıkların sadece yaşlılarda değil tüm bireylerin el kullanımını kısıtladığı öğrenilmiştir. Ayrıca, yaş ilerlemesine bağlı deri altı reseptörlerin yıpranması ve deri hücrelerinin yenilenmemesi sebebiyle dokunma duyusunda azalma olduğu belirtilmiştir. Bu sebepten, el kullanımında aksaklıklar yaşandığı vurgulanmıştır.

Fizik tedavi uzmanı Dr. Amir Farzad Nehzati Maleki ile yapılmış görüşmelerde, kasların minimum gergin hali olan kas tonusu, kas sertliğini değiştiren ve bozan hipotoni ve hipertoni gibi hastalıklar nedeni ile hızlı el hareketleri yapılamaması, buna bağlı olarak el becerilerinin çok zayıflaması ve hatta ellerin kullanılamaması durumlarının insanların ve özellikle yaşlıların günlük yaşamlarını olumsuz etkilediği öğrenildi.

65 yaş üstü katılımcıların el kullanımını etkileyen faktörler hakkında genel bir bilgi toplamak amacıyla, yaşları, meslekleri, el uğraşları, iç hastalıkları, kas sistemi, eklem ve sinir sistemindeki hastalıklar hakkında bilgi edinildi. Genel olarak hangi elle yapılan işlemlerde zorluk yaşandığı hakkında ön bilgi alındı. Görüşmeler ve süreç içindeki çalışmalar sonucunda araştırılmış ve dikkatle seçilerek bulunmuş olan gönüllü katılımcıların hiç birisi sağlıklı yaşlı grubuna girmemektedir. Yaşlıların, ele bağlı fiziksel zorluklarda güç azalması, his kaybı, ağrı, titreme ön plana çıkmaktadır. Diğer duyuların zayıflaması ya da yitilmesi sebebiyle yaşanan koordinasyon problemleri el kullanımını etkilemektedir. Gönüllü katılımcıların, bireysel öz geçmişleri dâhilinde cinsiyetlerinin, psikolojilerinin, sosyokültürel statülerinin ve mesleklerinin el kullanımlarını ve kullandıkları becerilerini etkilediği saptandı.

65 yaş üstü bir grup gönüllü katılıncının, ellerini kullanım süreçlerindeki işlemler tek tek sesli video kaydına alındı. Katılımcıların kullanım aşamasında hissettikleri, yaşadıkları zorluklar veya eklemek istedikleri diğer bilgiler yüksek sesle kaydedildi. Video kayıtlarından alınan kesitler bu süreci gerçekçi biçimde göstermektedir. Katılımcıların özellikle ellerindeki her türlü zorlanmalarını ve deformasyona neden olan durumlarını saptamak ve veri analizine yönlendirmek amacı ile renkli ve şekilli semboller geliştirildi; buna göre her sembolün bir anlamı oldu ve her sembol katılımcıların elleri için tanımladıkları zorlanma, ağrı, sürtünme, his vb. daha pek çok tutma-kavrama-dokunma bozukluklarındaki durumlarını görüntüde tanımlamak için kullanıldı. Fotoğraflarda katılımcıların el hareketleri, kavrama şekilleri ve zorlanmaları, geliştirilmiş bu renkli sembollerle değerlendirildi. Bütün bu özgün

araştırma değerlendirmeleri ve de literatür araştırması sonuçlarına bağlı olarak geliştirilmiş olan üç farklı tutma-kavrama-dokunma kategorisi: ‘Temas kavrama’, ‘hassas kavrama’, ‘güçlü kavrama’ olarak geliştirildi.

Temas kavrama, en sık rastlanılan zorluk sınıfındadır. Parmak uçlarının nem kaybı, his kaybı ve güç kaybı sebebiyle kavrama işlemi her iki elle gerçekleşmektedir.

Fiziksel ve zihinsel işlevlerde verimliliğin azalmasıyla, elle müdahale ve algılama seviyeleri düşmektedir. Parmak uçlarıyla ince beceri gerektiren işlemleri yapmakta zorluk yaşamalarına rağmen bu zorlukları kolaylıkla aşmalarına yardımcı olacak tasarımlardan habersiz oldukları gözlemlendi. Kavanoz kapakları ya da basmalı sifonlar gibi parmak ucuyla açılan objeleri avuç içi ile bastırarak açmaya eğilimlidirler. Kapı açmada güç kaybı ve ağrı sebebiyle vücut ağırlığını kullanıp ellerini verimli kullanamazlar. Çevirme işlevi yerine basmayı ya da çekmeyi tercih ederler. Alternatif ürünlerin veya çözüm odaklı tasarımların kullanılmasına karşılık gösterdikleri direnç ve isteksizlik yaşadıkları ortamda konforun azalmasına sebep olmaktadır. Ancak uzun bir süre ve tekrarlarla ya da zorunlulukla el alışkanlıkları mümkün olduğu kadar değişmektedir.

Elle kullandıkları objelere tasarım ile getirilen yeniliği ve kolaylığı ancak daha önce kullandıkları ve bildikleri bir yönteme benziyorsa kullanmaya meyil göstermektedirler. Bu sebeple dokunmatik cep telefonu kullanmak yerine, tuşlu cep telefonu kullanmayı tercih etmektedirler.

Parmak uçlarının his kaybı sebebiyle, parmaklarının kullanımında yaşadıkları zorluklar hassas kavrama kategorisinde; ve en sık rastlanan sorunlar içerisinde. Parmak ucu ile yapılacak tutma işlemlerini el ayasına uyguladıkları basınç ve iki yüzey (el ve nesne yüzeyleri) arasında oluşan sürtünme kuvveti yardımıyla gerçekleştirmeye çalışmaktadırlar. Eğer nesne yüzeyinde yaşlılar için özel tasarlanmış yeterli bir sürtünme yok ise, ya da işlevi kolaylaştıracak tasarım önlemleri alınmamışsa, nesneyi ya hiç kullanamamakta ya da kullanabilmek için kollarını, omuzlarını, tüm vücutlarını hatta dişlerini devreye sokacak önlemlere başvurabilmektedirler. Ancak, hassas kavrama kategorisinde bazı durumlarda sadece, ‘3 parmak kavramalar’, ‘5 parmak kavramalar’ ve ‘tüm el kavraması’ kapsamı ortaya çıkabilmektedir.

Güçlü kavrama da zorluk yaşayanlar kas gücünde azalma, elde hissizlik ya da sinir sıkışması yaşayanları kapsamaktadır. Bu grup katılımcılar bazı durumlarda hassas kavrama ya da temas kavrama yöntemlerini tercih etmektedirler; ya da imkânları el verdiği sürece yardımcı cihazlar veya başka şahısların yardımına ihtiyaç duymaktadırlar.

Tez sürecinde defalarca ve uzun görüşmeler sonucunda elde edilen görsel veriler, sözel veriler ışığında ve veri analizlerini kolaylaştırmak üzere, ilk bakışta görmeyi ve algılamayı sağlamak için, çoklu matris (morfolojik kutu) çizelgesi içine yerleştirildi. Üç kavrama türü için birer matris tablosu oluşturuldu. Kavrama türlerine göre ayrılan ürünler, seçilmiş olan on katılımcının kullanım durumlarına göre yerleştirildi. Çoklu matris gösterimi ve çizelgeleri analiz aşamasında kolaylık sağlaması için yardımcı bir metot olarak kullanıldı. Verilerin toplandığı üç temel başlık temas kavrama, hassas kavrama ve güçlü kavrama olarak saptanmıştı. Üst başlıklarda sunulmuş olan ve detaylı olarak araştırılmış olan bilgiler, içerik analiz yöntemi ile incelenmiştir. İçerik analiz yöntemi ile doğru ve verimli bir sonuç elde edebilmek için morfolojik kutu yardımcı yöntemi ile tüm özgün çalışma gözler önüne serilmiştir. Bu bağlamda temas kavrama, hassas kavrama ve güçlü kavramada yapılan tespitler sonucunda ortaya çıkan bulgular her grup için tek, tek ele alınmaktadır.

Temas kavrama yönteminin verilerine göre ortaya koyulan bulgular:

- Temas kavramada ince kas grubunun kontrolünden kaba kas grubunun kontrolü ve kullanımına geçiş sağlanarak elle kavrama gerçekleşmektedir.
- Elle kavrama veya güç uygulanması yetersiz kaldığı durumlarda vücut ağırlığını kullanma eylimi görülmektedir.
- Tez kapsamındaki yaşlılarda parmak ve el duyarlılıkları gelişmediğinden ya da yitirildiğinden dokundukları nesnelerin yüzeyinden kuvvet geribesleme alamadıkları taktirde kullanmayı tercih etmemektedirler.
- Parmak uçlarının his azalması sebebiyle yüzey ile etkileşim azalmaktadır; bu durumda nesne yüzey dokusu karakteristik özellikleri önem kazanmaktadır.

- Temas kavrama türünde el melekelerinin gelişmesi, kavrama niteliğine olan etkisi tespit edilmedi. Çünkü, yaşlı ve hasta ellerde artık melekelerin ya da becerilerin gelişiminden söz edilememektedir.
- Temas kavramadaki yetersizliği gidermek için kullanıcı temas kavramanın kendi sınıfındaki diğer kavrama türlerini deneme isteği doğmaktadır.

Hassas kavrama yönteminin verilerine göre ortaya koyulan bulgular:

- Hassas kavrama türünde katılımcıların aynı zamanda her iki elini kullanarak ya da elleri sırayla değiştirip kullanarak dominant el kavramının kalmadığı tespit edildi.
- Hassas kavramada ince motor becerilerini kullanma yerine kaba motor becerilerine geçiş yaptıkları tespit edildi.
- Hassas kavramadan güçlü kavramaya ve temas kavramaya geçiş yaparak kolaylık ve çözüm arayışı içinde oldukları saptandı.
- Hassas kavramada yüzeyin dokusu ve malzeme özellikleri önem kazandı.
- Hassas kavramanın niteliğinde nesne geometrisinin önemi arttı.
- Hassas kavramada sıklıkla, nenelerin elden düştüğü görüldü.
- Meslek ve uğraşların hassas kavramadaki etkisi önem kazanmaktadır.
- Hassas kavramada parmakların ve bileklerin zorlanması artmaktadır.
- El melekelerinin gelişmesi bir taraftan hassas kavrama niteliğinin artırılmasında önem kazanmakta iken, diğer taraftan bu melekeleri hiç kullanamadıkları durumlarda, kuvvet uygulayabilmek için bütün vucutlarını devreye soktukları da görüldü.
- Bazı bireylerin, hassas kavramada, aşına oldukları işlemleri bile, el becerilerini yitirdikleri nedenle gerçekleştiremedikleri görüldü.

Güçlü kavrama yönteminin verilerine göre ortaya koyulan bulgular:

- Güçlü kavramada el bileklerinin ağrısına/zorlanmasına sıkça rastlanıldı.
- Bireyin güçlü kavrama niteliğini arttırmada bulunduğu arayışlarda, güçlü kavramadan temas kavramaya geçiş eğilimleri gelişti.
- Güçlü kavramada dominant elin kullanımı tercih edildi.
- Güçlü kavramada nesnenin şeklinin ve hacminin önemi arttı.

- Yaşlının hassas el melekelerinin gelişmemesi ya da yitirilmesi güçlü kavrama niteliklerini etkilemediği görüldü.
- Güçlü kavramada parmakların, elin ve kolun tümü birlikte kavramayı etkilediği ve kavramanın tüm bu uzuvlarla gerçekleştiği saptandı.

Yukarda değinilen bulgular doğrultusunda, bu tezde araştırılmış hedef kitlesine yönelik olarak, elle kullanılacak her hangi bir ürünün tasarlanmasında, ya da tasarım aşamasında, aşağıdaki konular önem taşımaktadır.

Temas kavramada, yaşlıların yetenekleri çerçevesinde, tasarlanan ürünün kaba kas grubunu tetiklemesi sonucunda, ince kas grubunun hareketlerine tekabül edeceği gerçeğidir. Bu şu demektir: Yaşlılarda ince kas grubu zayıf olduğundan kaba kas grubunun öncelikle düşünülmesi gereklidir.

Tasarlanan objenin basınca, ağırlığa ve bunun gibi etkilere dayanıklı olması beklenir. Bunun sebebi yaşlının kendi ağırlığını ve gücünü, elleri gibi kontrollü kullanamamasıdır. Bu durumda tasarlanacak üründe, kullanılacak malzemenin, temas halinde bulunması gereken strüktürünün ya da butonun dayanıklı olması gerekmektedir.

65 yaş üstü insanlar yaşlılar grubu olarak kabul edildiğinden, bu grupta olanlar için dokunmatik olan teknolojiler yeni ve anlaşılmazdırlar. eğer günümüz teknolojisi kullanılacaksa, bu yaş grubunun tasarım nesnesini rahatlıkla okuyabilecekler ve güven duyacakları tasarımlar geliştirilmelidir. Hassas kavrama ve güçlü kavramada geribildirim, kinestetik olarak, kas, tendon ve eklem hareketleri ile gerçekleşmektedir. Temas ve dokunmada geribildirimin önemli bir bölümü deri altındaki reseptörler sayesinde sağlanmaktadır. Ancak 65 yaş üstü bireyler bu tür algılara yabancı oldukları için uyum sağlamakta zorluk yaşamaktadırlar. Ürün tasarımında, temas kavramada geribildirimin düzeyi gerek kuvvet geribildirimi ve gerekse titreşim geribildirimi ile arttırılmalıdır.

El ile ürün yüzeyi arasındaki sürtünmeyi arttırmak suretiyle, his kaybından ileri gelen kavramadaki eksiklikleri giderme imkânı sağlayarak kullanıcıların güvenebileceği ürünler tasarlanmalıdır. Bu durumda, ürün yüzeyindeki dokunun sıklığı, derinliği ve ebadı önem kazanmaktadır.

El fonksiyonlarını yitirmiş olan kişiler için (güç kaybı, ağrı, eklem hareketlerinde kısıtlama olanlar) güçlü kavrama ve hassas kavrama yerine, ürünleri temas kavrama

ile kullanabilecekleri şekilde tasarımlar gerçekleştirmek bu yaşlı insanlara kolaylık sağlayacaktır. Temas kavram, el becerilerinin gelişmiş olmasını gerektirmeyen, hatta elin bütünlüğünün (uzuv kaybı ya da fonksiyon kaybı) gerektirmeyen temel bir kavrama türü olduğu için el ve parmak hareketleri ile ürünleri kavramayı sağlamaktadır. Tasarımcılar, el fonksiyonları azalmış ya da tümüyle yitirilmiş olan kullanıcılar için temas kavrama türünü tercih edebilirler.

Hassas kavramada her iki elin kullanımına yönelik yapılacak tasarımlar üç farklı ürün grubunun tasarımını ortaya koymaktadır:

- a) Ürünün kullanım desteği ile kullanıcının tek bir elini kullanabileceği bir tasarım gerçekleştirmek,
- b) Tasarlanan ürünle kullanıcının iki elini aynı zamanda kullanabileceği ergonomik bir tasarımı ortaya koymak,
- c) Her iki ele (sağ el ve sol el) uyum sağlayabileceği ürünler tasarlamak.

Yaşlılarda, hassas kavramada ince motor hareketlerinin yerine kaba motor hareketlerini kullanma eğilimine yönelik olarak, ürünün kavrama türünün tümüyle değişmesi ya da işlemi sağlıklı bir şekilde gerçekleştirebilmesi için uygun bir ara yüz tasarımının yapılması önemlidir.

Hassas kavrama niteliğini arttırmak için malzeme özelliği ve dokunun sıklığı, derinliği, biçimi ve büyüklüğü ve ürünün boyutu önem kazanmaktadır. Hedefe yönelik doğru malzeme seçimi, doku özellikleri ve kullanma konumunu kolay algılamaya yönelik önlemler hassas kavrama niteliğini arttırmaya yardımcı olacaktır.

Hassas kavramada nesnenin geometrisi, hem kavrama biçimini hem de niteliğini etkilemektedir. Kullanıcıların hareketleri gözlemlenerek farklı geometriler denenmelidir. Tasarım sürecinde, farklı geometrilerin ellerin tutma-kavrama-dokunması üzerindeki etkileri incelenerek optimum özellikli geometri seçimi ve biçim geometrinin getirdiği avantajlarla birlikte nesne dokusunun ve malzemenin etkilerinin azaltılması sağlanabilir.

Hassas kavrama ile kavranan objelerde ellerden düşme sıkça rastlanılmaktadır. Objelerin düşmesini engellemek için ele sabitlenen ve kavramayı kolaylaştıran ürünler ya da yardımcı aparatların tasarımı güvenli tutuş sağlayacaktır.

Hassas kavramada parmakların ve bileklerin zorlanmasına sıkça rastlanıldığı için tek bir eklem ya da kas grubunu kullanan ürünlerin tasarımından sakınılarak, tüm el

eklemleri ve kas grubuna gücü dağıtarak zorlanmanın etkisini azaltan ürünler tasarlamak tasarımcılardan beklenilmektedir.

Yaşlı kullanıcılar, hassas kavrama türünde olan el kullanımlarını gerçekleştirmekte zorlanmakta ya da hiç sonuçlandıramamaktadırlar. Bu durumda yaşlılık etkenine ilaveten hastalıklar her biri diğeri ile farklılık göstermektedir. Hastalıkların etkileri bireysel olarak tutma ve kavramayı sonuçsuz bırakmaktadır. Kişilerin problemleri ve bu problemlerin doğurduğu sonuçlar incelenerek ya yaşlı bireylere yönelik özel tasarımlar yapılmalıdır ya da belirli rahatsızlıklara ve yaşlılık gruplarına yönelik özel tasarımlar yapılmalıdır.

Güçlü kavramada bileklerin zorlanma sonucunda ağrmasına yönelik, parmaklardan, el ayasından ve ön koldan destek alarak kavranan tasarımlar bileğin zorlanmasını azaltacaktır.

Nesneleri kavramada yaşlıların güçlü kavramadan hassas kavramaya geçiş eğilimi öğrenilmiştir; buna göre, güçlü kavrama ile kavranan ürünlerin tasarımları ile, hassas kavramaya yönelik aynı sonuca varacak ürünler tasarlanabilir.

Araştırma kapsamındaki yaşlıların, hassas kavrama ile kavranan objeleri kullanmayı sadece fizyolojik özellikler sebebiyle değil, psikolojik olarak da tercih etmedikleri ve sakındıkları bilgisi elde edilmiştir. Araştırma kapsamındaki yaşlıların fizyolojik yetersizliği sebebi ve psikolojik nedenlerle hassas kavrama ile kavranacak ürünlerin kullanımında aynı zamanda çok isteksiz oldukları, güçlü kavramayı hassas kavrama yerine alternatif çözüm olarak değerlendirdikleri sonucuna varılmıştır. Bu aşamada, hassas kavramada belirli hareketler ile çalışan butonlar ya da kapaklara yönelik olarak, güçlü kavramaya geçiş sağlayabilecek aparatların ya da yeni ürünlerin tasarlanması önem kazanmaktadır. Özellikle parmak ucu ile kavranılacak nesneler grubu için, yardımcı aparatlar ya da yeni tasarlanacak üründe, yapılacak işlemin hassasiyeti (precision) göz önünde bulundurulmalı ve kesinlikle var olanın, çok denenmiş ve iyi sonuç alınmış olanın işlem kalitesine uygun tasarlanmalıdır.

Temas kavrama ile kavranamayan nesnelerde, temas kavrama son alternatif çözüm olarak başvuru tutma-kavrama türüdür. Ürünün boyutu ve işlemi izin verdiği takdirde temas kavrama kendi içerisindeki kavramalardan seçenekler oluşturmaktadır. Son olarak elle tutma-kavramanın gerçekleştiremeyeceği durumlarda nesnenin işlevi, ağırlığı, geometrisi, büyüklüğü izin verdiği sürece bedenden yardım

almak ile son bireysel çözüme başvurulmaktadır. Bu durumda bedenin uyguladığı kuvvet ve kişinin ağırlığı tutma-kavramanın keyfiyetini etkilemektedir. Tasarımcıların, yaşlıların elle tutma-kavramada bireyselliğini korumalarını, kimseye muhtaç kalmadan günlük problemlerini çözümlemelerini ve hatta bedenlerini devreye dahil etmeden ellerini kullanarak tutma-kavrama-dokunma işlevlerini yerine getirecek ürünler tasarlamaları gerekmektedir.

Son olarak, yaşlılarda elle kavranan nesnelerin tasarımındaki iyileşmeler sadece tutma-kavrama-dokunma duyusuna yönelik tasarımların yapılması kimi zaman yeterli olmayacaktır. Bu sebeple, tutma kavramanın niteliğini arttırmak amacıyla diğer duyularında eksikliği ya da zayıflığı tespit edilmeli ve o yönde bir iyileştirme yapılarak daha iyi bir sonuç elde edilme olasılığı da göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu tezde yapılan çalışmaların kapsamı süre ve koşullar nedeniyle kısıtlanmıştır. Ancak gelecekte, ürün tasarımının tutma-kavrama-dokunma perspektifinde yapılacak araştırmalar için zemin oluşturmaktadır. Bu çalışma, 65 yaş üstü hem sağlıklı, hem yarı sağlıklı ve hem de sağlıksız bireyler ile gerçekleştirildi. Yapılan araştırma zamanı gereğince, mekanik döneme aşına, ancak teknolojiye yabancı olan sessiz (The silent generation) dönemin kuşağını kapsamaktadır. İleriye yönelik çalışmalarda, teknolojiye aşına olan ‘Y’ kuşağını ve geçiş dönem olan ‘X’ kuşağını kapsayacak araştırmalar yapılarak bulgular revize edilmelidir. Sessiz kuşakla ‘Y’ ve ‘X’ kuşağının el becerilerinin farklılık göstereceğini ve bu farklılıkların bireyleri nasıl etkilediğinin, etkilerin ürün tasarımına nasıl yansıdığının incelenmesi tasarımcılar için daha ilginç ve aynı zamanda daha önemli bilgileri ortaya koyacaktır.

Bu tez çalışmasında 65 yaş üstü bireylerin sağlıklı, yarı sağlıklı ve sağlıksız olanların tamamı ele alınmıştır. Gelecek çalışmalarda 85 yaş üstü sağlıklı bireylerin sadece yaşlılıktan mütevellit el fonksiyonlarında yaşanan değişiklikler sonucunda ortaya çıkan problemlerinin incelenmesi önerilmektedir. Ayrıca 65 yaş üstü yalnız sağlıksız bireylerin elle tutma-kavrama-dokunma durumlarının incelenmesi ve sonuçlarının değerlendirilmesi önerilmektedir. Bunun yanı sıra, yine 65 yaş üstü bireylerin sosyolojik ve psikolojik hikâyeleri ele alınarak, bu kişilerin yaşamlarının tutma-kavrama-dokunma üzerindeki avantajları ve dezavantajlarının da incelenmesi önerilmektedir.

Dokunma duyusu ilkel bir duyu olarak algılandığından tutma-kavrama-dokunma araştırmaları son 50 yılda gelişmektedir. Tıbbın ve teknolojinin ilerlemesi ve dokunma duyusunun öneminin artmasıyla tutma-kavrama-dokunma araştırmalarına daha fazla yer verilmektedir. Yeni nesillerin, dokunma duyularının bir önceki nesillere göre daha gelişmiş ve hassas olduğu göz ardı edilmemesi gereken bir gerçektir.

Yukarıdaki bilgiler, deneyimler ve ayrıntılı çalışmaların gösterdiği gerçek, yaşlılara yönelik tutma-kavrama-dokunma melekelerinin, özellikle el ile yapılacak işlerde ya da ellerini kullanarak yaşamlarını devam ettirebilmelerini sağlayacak en basit tutma-kavrama-dokunma hareketlerinde, nasıl zayıf ve aciz kaldıklarını ortaya koymaktadır. Bu bilgiler doğrultusunda ürün tasarımcılarına düşen görev, özellikle 65 yaş üstü insanlar için, ellerini kullanmaya yönelik tasarımlarda, tutma-kavrama-dokunma hareketlerinin ve davranış tarzlarının üzerinde önemle durmak, konuya gereken önemin dikkatle verilmesidir.

KAYNAKLAR

- Acar, E.** (2005). *Teknolojik Yeniliklerin Küçük ve Orta Boy İnşaat Firmalarına Yaygınlaşması* (Doktora Tezi), Mimarlık Fakültesi, İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Akman, T.** (1984). *Sibernetik Yaratıcılık* (1st ed., s. 1-15). Ankara, Türkiye: Bilgi Yayınevi.
- Andersen, P. A., & Guerrero, L. K.** (2008). Haptic behavior in social interaction. In M. Grunwald (Ed.), *Human haptic perception: Basics and applications* (pp. 155-163). Basel: Birkhäuser. doi: 10.1007/978-3-7643-7612-3_12
- André, T., Lefèvre, P., & Thonnard, J.** (2009). A continuous measure of fingertip friction during precision grip. *Journal of Neuroscience Methods*, 179(2), 224-229. doi:10.1016/j.jneumeth.2009.01.031
- Babbie, E. R.** (1992). *The practice of social research*. Belmont, Calif: Wadsworth Pub. Co.
- Baber, C.** (2003). *Cognition and Tool Use: Forms of Engagement in Human and Animal Use of Tools* (sf. 69-79). London: Taylor & Francis.
- Baloğlu, B.** (2009). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemi* (4th ed., s. 81-84). İstanbul, Türkiye: Der Yayınevi.
- Beğer, T. ve Yavuzer, H.** (2012). Yaşlılık ve yaşlılık epidemiyolojisi. *Klinik Gelişim: Geriatri, İstanbul Tabip Odası'nın Süreli Bilimsel Yayını*, 25(3), 1-3. ISSN: 1300-0675.
- Berg, B. L.** (2001). An Introduction to Content analysis. In *Qualitative Research Methods for the Social Sciences* (4th ed., p. 246). USA: Allyn & Bacon.
- Berk, L. E.** (2006). *Child development*. doi: 0-205-44913-1
- Bilir, N., Aslan, D., Güngör, N., Ağaç, M., Sıddıqui, Z., Ulaş, F., Gülger, Z., & Yılmaz, Ö.** (2002). Ankara'da altındağ sağlık ocağı bölgesi'ne mahallesi'nde yaşayan 65 yaş üzeri kişilerin bazı sağlık ve sosyal durumlarının saptanma. *Turkish Journal of Geriatrics*, 5(3), 97-102.
- Brough, W. R.** (1994). *Washington Ergonomics, Inc.* Retrieved 1998, from <http://waergo.com/JES/BodyBasics.htm#Cnc>
- Bumin, G., Uyanık, M., Akı, E., Düğer, T., & Kayıhan, H.** (2001). Kavrama kuvveti ve el fonksiyonlarında yaşlanam ile oluşan değişiklikler. *Fizyoterapi Rehabilitasyon Dergisi*, 12(1), 21-24. adres: <http://www.fizyoterapirehabilitasyon.org/uploads/dergi/261.pdf>

- Burdea, G. C.** (1996). *Force and Touch Feedback for Virtual Reality*. New York: John Wiley & Sons
- Ceyhan, O.** (2013) Kişisel görüşme
- Cole, J. ve Psailard, J.** (1998). Living without touch and peripheral information about body position and movement : studies with deafferented subjects. In J. Bermúdez, M. Anthony, & N. Eilan (Eds.), *The body and the self*. (Sf. 245-266). Massachusette : MIT Press
- Conger, N.** (1995). *Sensous living: expand your sensory awareness*. (s. 109). USA: Llewellyn Publications.
- Cüceloğlu, D.** (1999). *İnsan ve davranışı*. (s. 98). Türkiye, İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Damon, A., Stoudt , H. W., & McFarland, R. A.** (1966). The Human Body in Equipment Design. *American Journal of Physical Anthropology*, 25(3), 337–338. doi:10.1002/ajpa.1330250316
- Darwin, C.** (1981). Comparison of the mental powers of man and the lower animals. In *The descent of man, and selection in relation to sex* (1st ed., sf. 47-53). London, England: John Murray.
- De Vignemont, F.** (2006). A Review of Shaun Gallagher, How the Body Shapes the Mind[*How the Body Shapes the Mind*, by S. Gallagher].*Psyche*, 12(1), Alındığı tarih: 01.2013, Adres: <http://psyche.cs.monash.edu.au/>
- Demirbilek, O.,& Demirkan, H.** (2004). Universal product design involving elderly users: a participatory design model. *Applied Ergonomics*, 35(4), 361-370. doi:10.1016/j.apergo.2004.03.003
- Ekit, M. K.** (2013). Kişisel görüşme.
- Er, D.** (2009). Psikososyal açıdan yaşlılık. *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 4(11), 131-144.
- Esch, D.,& Lepley, M.** (1974). Pronation and Supination. In *Evaluation of joint motion: methods of measurement and recording* (s. 19). Minneapolis, USA: University of Minnesota Press.
- Fernandes, A. M. M.** (2011). *Haptic working memory: Performance in interference tasks and span with everyday objects*(doktora tezi,Escola de Psicologia, Universidade do Minho, Braga, Portekiz). Adres: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/19792?mode=full>
- Gallagher, S.** (2005). *How the Body Shapes the Mind*(Sf. 74-75). New York: Oxford University Press, doi:10.1093/0199271941.001.0001
- Gibson, J.J.** (1986). *The ecological approach to visual perception*. (sf.8). New York, USA: Taylor & Francis.
- Goldstein, E. B.** (2010). *Sensation and perception* (8th ed., s. 338). Belmont, Calif: Wadsworth Pub. Co.
- Goodwin,G.C., Graebe, S. F. ve Salgado, M. E.** (2001). *Control system design*. New Jersey: Prentice Hall.
- Gosline, A., Turgay, E., Brouwer, I.** (2002). *Haptic illusion: What you feel isnt always what you get!* Adres: http://www.cim.mcgill.ca/~andrewg/papers/HapticIllusions_UBC_ECSE596_tech_report.pdf

- Grandjean, E.** (1973). *Ergonomics of the home* (s. 10, 309-310). London: Taylor & Francis.
- Gregory, R. L., and Wallace, J. G.** (1963). *Recovery from early blindness: a case study. [Experimental psychology society monograph]*. (No.2, s. 65-129). Cambridge: W. Heffers.
- Grunwald, M.** (2008). Haptic perception in anorexia nervosa. In M. Grunwald (Ed.), *Human haptic perception: basics and applications* (s. 335-351). Birkhauser: Springer. doi: 10.1007/978-3-7643-7612-3_28.
- Grunwald, M., Ettrich, C., Krause, W., Assmann, B., Dhne, A., Weiss, T., & Gertz, H.** (2001). Haptic Perception in Anorexia Nervosa Before and After Weight Gain. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 23(4), 520-529. doi:10.1076/jcen.23.4.520.1229
- Grunwald, M., ve John, M.** (2008). German pioneers of research into human Haptic perception. In M. Grunwald (Ed.). *Human Haptic Perception: Basics and applications* (s. 15-39). Basel: Birkhauser.
- Guan, S.** (2011). Study on the Leisure Chair Design of Elderly People. *Advanced Materials Research*, 215, 131-135. doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.215.131
- Guyton, A. C., & Hall, J. E.** (2011). *Textbook of Medical Physiology* (12th ed., s. 54-61, 580). Philadelphia, USA: Saunders.
- Güler, Ç.** (1997). *Ergonomiye giriş*. Ankara: Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü. ISBN: 975-8088-52-1
- Güzelderen, E.** (2003). *Endüstri ürünleri tasarımında arayüz ölçütleri* (Doktora Tezi). Mimar Sinan üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Halata, Z., ve Baumann, K. I.** (2008). Anatomy of receptors. In M. Grunwald (Ed.), *Human haptic perception: Basics and applications* (s. 85-92). Basel: Birkhäuser.
- Hançerlioğlu, O.** (1977). *Felsefe ansiklopedisi* (1. ed., 2. cilt), İstanbul: Remzi Kitapevi.
- Hannaford, B., ve Okamura, A. M.** (2008). Haptics. In B. Siciliano ve O. Khatib (Eds.), *Springer handbook of robotics* (s. 719-739). New York: Springer.
- Hao, J., Rodat-Despoix, L., & Delmas, P.** (2011). Molecular mechanisms of mechanotransduction in mammalian sensory neurons. *Nature Reviews Neuroscience*, 12, 139-153. doi:10.1038/nrn2993
- Heller, M., ve Ballesteros, S.** (Eds.) (2006). *Touch and blindness: psychology and neuroscience* (s. 2). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hemen Sağlık, Somatosensör Sistemler.** Alındığı tarih: 10, 05, 2013, adres: <http://www.hemensaglik.com/makale/somatosensor-sistemler>
- Hochreiter, N. W., Jewell, M. J., Barber, L., & Browne, P.** (1983). Effect of vibration on tactile sensitivity. *Journal of American Physical Therapy Association*, 63(6), 934-937. adres <http://physther.org/content/63/6/934.full.pdf>

- Hulley, S. B., Cummings, S. R., Browner, W. S., Grady, D. G., & Newman, T. B.** (2007). *Designing clinical research* (4th ed., s. 168-170). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Iwata, H.** (2008). History of haptic interface. In M. Grunwald (Ed.), *Human haptic perception: Basics and applications* (1st ed., pp. 354-361). Basel: Birkhäuser.
- IHA** (2012). Bebek bakımında obeziteye dikkat! *Habertürk*. Alındığı tarih: 02, 11, 2013, aders: <http://www.haberturk.com/saglik/haber/754041-bebek-bakiminda-obeziteye-dikkat>
- Jaric, S., ve Ugur, M.** (2013). Assessment of hand function through the coordination of contact forces in manipulation tasks. *Journal of Human Kinetics*, 36(2013), 5-15. doi: 10.2478/hukin-2013-0001
- Johansen, T. K.** (1997). *Aristotle on the sense-organs*(sf. 1-2, 298). New York: Cambridge University Press. ISBN: 9780521583381.
- Jütte, R.** (2008). Haptic perception: an historical approach. In M. Grünwald, (Ed). *Human Haptic Perception: Basics And Applications* (s. 3-13). Basel: Birkhäuser
- Karasar, N.** (1999). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (24th ed.). Ankara, Türkiye: Nobel.
- Katz, D.** (1989). *The world of touch* (L. Krueger, Trans.). Hillsdale: Lawrence Erlbaum. (original work published 1925).
- Kaya, S.** (2008). *Ar-Ge Bülten*. Alındığı tarih: 02, 08, 2013, adres: http://www.izto.org.tr/portals/0/iztogenel/dokumanlar/ergonomi_ve_c_alisanlarin_verimlilik_s_kaya_26.04.2012%2020-39-20.pdf
- Kayaalp Bingel, Z.** (2009). *'Haptik' in tasarımı' Tasarım aşamalarında haptik etmenler*. (Doktora tezi). Mimar Sinan güzel sanatlar üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü.
- Kelly, K.** (1994). *Out of control: the new biology of machines, social systems, and the economic World* (sf.101). New York :Perseus Publishing.
- Kern, T. A.** (Ed.). (2009).Motivation and application of haptic systems(chapter 1), Terminology(chapter 2). *Engineering haptic devices: A beginner's guide for engineers* (s. 5- 18, 19-33, 65).German, Berlin: Springer. doi: 10.1007/978-3-540-88248-0
- Kuhtz-Buschbeck, J. P., Hoppe, B., Gölge, M., Dreesmann, M., & Ritz, A.** (2007). Sensorimotor recovery in children after traumatic brain injury: analyses of gait, gross motor, and fine motor skills. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 45(12), 821-828. doi:10.1111/j.1469-8749.2003.tb00897.x
- Landsmeer, J. M.** (1962). Power Grip and Precision Handling. *Annals of The Rheumatic Diseases*, 21(2), 164-170. doi:10.1136/ard.21.2.164
- Lecuyer, A., Coquillart, S., & Coiffet, P.** (2001). *Simulating Haptic Information with Haptic Illusions in Virtual Environments* (RTO-MP-058). adres Defense Technical Information Center adres: <http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf&AD=ADA390882>

- Lécuyer, A., Coquillart, S., Kheddar, A., Richard, P., & Coiffet, P.** (2000). Pseudo-Haptic Feedback: Can Isometric Input Devices Simulate Force Feedback?. *IEEE International Conference on Virtual Reality*, 83-90. doi:10.1109/VR.2000.840369
- Lederman, S. J., ve Klatzky, R. L.** (1987). Hand movements: A window into haptic object recognition. *Cognitive Psychology*, Elsevier, 19(3), 342-368. doi: 10.1016/0010-0285(87)90008-9.
- Lederman, S. J.,& Klatzky, R. L.** (1998). the hand as a perceptual system. In K. J. Connolly (Ed.), *The psychobiology of the hand* (pp. 26-35). London: Mac Keith Press.
- Lederman, S. J., Summers, C., & Klatzky, R. L.** (1996). Cognitive salience of haptic object properties: Role of modality-encoding bias. *Perception*, 25, 983-998. doi:10.1068/p250983
- Lee, S. J., Kong, Y. K., Lowe, B. D., ve Song, S.** (2009). Handle grip span for optimising finger-specific force capability as a function of hand size. *Ergonomics*, 52(5), 601-608. doi: 10.1080/00140130802422481
- Leonardi, C., Mennecozzi, C., Not, E., Pianesi, F., & Zancanaro, M.** (2008). Designing a familiar technology for elderly people. *Gerontechnology*, 7(2), 151. doi:10.4017/gt.2008.07.02.088.00
- Loomis, J. M.,& Lederman, S. J.** (1984). What utility is there in distinguishing between active and passive touch?. *Paper presented at the Psychonomic Society meeting*. Adres: <http://www.psych.ucsb.edu/~loomis/>
- Malinowski, B.** (1945). The functional theory of culture. In *The Dynamics of Culture Change. An Inquiry Into Race Relations in Africa* (1st ed., s. 46). New Haven: Yale University-press.
- Malnar M.,ve Vodvarka F.** (2004). *Sensory design*(sf.43), USA: Minesota Üniversitesi Yayını.
- Mandayam A. S.** (ty.). *What is haptics?*, Cambridge:Massachusetts Institute of Technology. Alındığı tarih:10.2012, Adres: http://www.sensable.com/documents/documents/what_is_haptics.pdf
- Marieb, E. N.,& Hoehn, K.** (2008). *Anatomy & physiology* (3rd ed., s. 391–395). San Francisco, Calif: Pearson/Benjamin Cummings.
- Mayr, O.** (1971). Steam engine governors. *Feedback mechanisms* (s. 4-38).Washington: Smithsonian intitution press.
- McNeill, D., Quaeghebeur, L. ve Duncan, S.** (2010). IW— The man who lost his body. In S. Gallagher ve D. Schmickin (Eds.), *Handbook of phenomenology and cognitive sciences*. (Sf. 519-543) Springer Netherlands. doi: 10.1007/978-90-481-2646-0
- McPhee, S. D.** (1987). Functional hand evaluations: a review. *The American Journal of Occupational Therapy*, 41(3), 158-163.

- Moussette, C.** (2012). *Simple haptics: Sketching perspectives for the design of haptic interaction* (Doktora tezi, Umeå University, Umeå Institute of Design, Umeå, Sweden). Adres: <http://umu.diva-portal.org>
- Museums and Galleries Commission** (1993). *Disability resource directory for museums*. London: Museums and Galleries Commission.
- Natural History Museum** (2013) *Motor homunculus*, *Natural History Museum Picture Library*. Alındığı tarih: 12. 7. 2013, adres: <http://piclib.nhm.ac.uk/results.asp?image=041489&itemw=4&itemf=0003&itemstep=1&itemx=3>
- Natural History Museum** (2013). *Sensory homunculus*, *Natural History Museum Picture Library*. Alındığı tarih: 12. 7. 2013, adres: <http://piclib.nhm.ac.uk/results.asp?image=041491&itemw=4&itemf=0001&itemstep=1&itemx=4>
- Napier, J.R.** (1956). The Prehensile of the Human Hand. *Journal of Bone & Joint Surgery*, 38B(4), 902-913.
- Nehzati Maleki, A. F.** (2013). Kişisel görüşme.
- Oborne, D. J.** (1995). *Ergonomics at work: Human factors in design and development* (3rd ed.). Chichester, England: John Wiley & Son.
- Okamura, A. M.** (2008). Haptic feedback in robot-assisted minimally invasive surgery. *Current Opinion in Urology*, 19(1), 102-107. doi:10.1097/MOU.0b013e32831a478c
- Öney Yazıcı, E.** (2009). *Yüklenici Firma Perspektifinden İnşaat Sektörüne Rekabet: Mimari Tasarımın Rolü* (Doktora Tezi), Mimarlık Bölümü, İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Özakkaş, T.** (2004). Duyu ve kavram bozuklukları(Ruh hastalıklarının genel semptomatolojisi). *international Journal of Human Sciences*, 1(1), Adres:<http://www.j-humansciences.com/ojs/index.php/IJHS/article/view/68/67#.UcG40-c3CCV>
- Öztürk, S.** (2013) Kişisel görüşme.
- Paker, N., Özoran, K., Hasçelik, Z., Dinçer, F., Başgöze, O., & Özker, R.** (1988). Genç kişilerde kavrama kuvveti. *Fizyoterapi Rehabilitasyon Dergisi*, 5(5-6),457-461. adres:<http://www.fizyoterapirehabilitasyon.org/uploads/dergi/558.pdf>
- Paterson, M.** (2007). Learning How to See, Describing How to Feel:a ‘Felt’ Phenomenology. In *The senses of touch: Haptics, affects, and technologies* (1st ed., s. 15-35). Oxford: Berg.
- Penfield, W., ve Boldrey, E.** (1937). Somatic motor and sensory representation in the cerebral cortex of man as studied by electrical stimulation. *Brain*. 60(4), 389–443. doi:10.1093/brain/60.4.389
- Radwin, R. G.,ve Haney, J. T.** (1996). *An Ergonomics Guide to Hand Tools* (s. 1-3). Virginia: American industrial hygiene association.

- Renkewitz, H., & Alexander, T.** (2007). *Perceptual issues of augmented and virtual environments*. Retrieved from NATO Science and Technology Organization. adres: <http://www.cso.nato.int/Pubs/rdp.asp?RDP=RTO-TR-HFM-121-Part-II>
- Robles-De-La-Torre, G.** (2006). The Importance of the Sense Touch in Virtual and Real Enviroments. *IEEE Multimedia*, 13(3), 24-30. doi:10.1109/MMUL.2006.69
- Robles-De-La-Torre, G.** (2007). *Gabriel Robles-De-La-Torre-Research-Haptic perception*. Alındığı tarih: 08.03.2012, adres: <http://www.roblesdelatorre.com/gabriel/haptics.htm>
- Sachs, F.** (1988). The intimate sense. *The Sciences*, 28(1), 28-34. doi:10.1002/j.2326-1951.1988.tb02993.x
- Saddik, A. E., Orozco, M., Eid, M. ve Cha, J.** (2011). *Haptics technologies bringing: touch to multimedia*. New York: Springer. doi: 10.1007/978-3-642-22658-8
- Saladin, K. S.** (2009). Joints. In *Anatomy & physiology: The unity of form and function* (5th ed., s. 544-546, 294). New York, N.Y: McGraw-Hill.
- Salisbury, K., Barbagli, F., ve Conti, F.** (2004). Haptic rendering: Introductory concepts. *Computer Graphics and Applications, IEEE*, 24(2), 24 – 32. doi:10.1109/MCG.2004.1274058
- Savcı, M., ve Arpacı, A.** (1999). *Mukavemet*. İstanbul: Birsen yayınevi
- Selvi, H.H.** (2004). *Resmi işitme engelliler eğitim kurumlarının işlevsel süreçlerinin değerlendirilmesi* (yüksek lisans Tezi)Marmara üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Sennett, R.** (2009). *Zanaatkâr=: Craftsman*.(M. Pekdemir, Trans.). (1st. ed, sf. 198-200, 226-231). İstanbul: Ayrıntı yayınları. (Orijinal baskı 2006).
- Shiffman, L. M.** (1992). Effects of aging on adults hand. *The American Journal of Occupational Therapy*, 46(9), 785-792.
- Simpson, J. C.** (2000). It's all in the upbringing. *Johns Hopkins Magazine*. alındığı tarih: 13. 08. 2013, aders: <http://www.jhu.edu/jhumag/0400web/35.html>
- Song, D.** (2013). The application of universal design in the elderly electric scooters design. *The Institution of Engineering and Technology*, 274, 241-244. doi:10.4028/www.scientific.net/AMM.274.241
- Spanjer, S., Balasubramanian, R., Dollar, A. M., & Herder, J. L.** (2012). Underactuated gripper that is able to convert from precision to power grasp by a variable transmission ratio. In J. S. Dai, M. Zoppi, & X. Kong (Ed.), *Advances in reconfigurable mechanisms and robots I* (pp. 669-681). London: Springer. doi: 10.1007/978-1-4471-4141-9
- Stenslie, S.** (2011). *Virtual Touch -A study of the use and experience of touch in artistic, multimodal and computer-based environments* (Doktora Tezi).Oslo School of Architecture and Design. Oslo.

- Şimşekkan, G.** (2006). *Industrial product design for elderly people in interior spaces*, (Yüksek lisans tezi), İzmir Institute of Technology.
- Toka, C.** (1999). *Ergonomi Ders Notları*, İstanbul: Mimar Sinan Üniversitesi.
- TÜİK.** (t.y). *Yıllara, yaş ve cinsiyete göre nüfus sayımları*.
Alındığı tarih: 29. 08. 2013, adres:
<http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>
- TÜİK.** (t.y). *Yaş ve cinsiyete göre nüfus*. Alındığı tarih: 29.08.2013, adres:<http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>
- TÜİK.** (t.y). *Senaryolara göre seçilmiş yaş grupları nüfusları*. Alındığı tarih: 28. 08. 2013, adres: <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>
- Youngblut, C., Johnson, R. E., Nash, S. H., Wienclaw, R. A., ve Will, C. A.** (1996). *Review of virtual environment interface technology* (Rapor No: P-3186). Virginia: Institute For Defense Analyses. adres: <http://www.hitl.washington.edu/sciww/IDA/>
- Yücel, H., ve Kayıhan, H.** (2008). Elin fiziksel özelliklerinin el fonksiyonu üzerine etkileri.*Fizyoterapi Rehabilitasyon Dergisi*, 19(1), 24-29. adres: www.fizyoterapi.org/journal
- Veli, M.** (2013). Kişisel görüşme.
- Url-1*** <http://libraryonline.leedsmet.ac.uk/pages/resources/for_your_subject/art_and_design/how_do_i_find_information_on/ergonomic_and_accessible_design >, alındığı tarih: 01.10.2013.
- [*. URL = Uniform Resource Locator: Örnek bir kaynak konumlayıcı, tekdüzen kaynak bulucu.]
- Url-2**<<http://www.hafele.co.uk/shop/p/digital-locks/kaba-mechanical-push-button-lock-knob-with-holdback/77761/8328> >, alındığı tarih: 01.10.2013.
- Url-3** <http://global.rakuten.com/en/store/hamonoichiba/item/10001097/?s-id=borderless_recommend_item_en>, alındığı tarih: 01.10.2013.
- Url-4** <<http://www.thewright-stuff.com/head-to-school-with-tablet-holder-adaptive-pens-scissors/>>, alındığı tarih: 01.10.2013.
- Url-5** <<http://www.yankodesign.com/2011/03/14/the-tron-tug/>>, alındığı tarih: 17.10.2013.
- Url-6** <<http://www.idsa.org/eject-powerstrip>>, alındığı tarih: 12.10.2013.
- Url-7** <<http://www.yankodesign.com/2008/09/05/too-weak-to-open-caps-need-a-u-cap/>>, alındığı tarih: 16.10.2013.
- Url-8**<http://www.sugarglider.com/glidergossip/topic.asp?TOPIC_ID=46180>, alındığı tarih: 13.10.2013.
- Url-9**<<http://www.idsa.org/category/tags/idea-2008-bronze-office>>, alındığı tarih: 10.10.2013.
- Url-10** <<http://www.easycomforts.com/buy-easy-twist-jar-opener-317553>>, alındığı tarih: 15.10.2013.

- Url-11**<<http://www.brixdesign.com/430/gripmaster-jar--bottle-opener>>, alındığı tarih: 20.10.2013.
- Url-12**<http://www.alt-jung.udk-berlin.de/grossbild.php?titel=Carolin%20Altenkirch%20%20&ordner=_plakate_gross/&bild=083_3.jpg&typ=Plakat&nummer=3/3>, alındığı tarih: 17.10.2013.
- Url-13** <http://www.alt-jung.udk-berlin.de/grossbild.php?titel=Anja%20Breuninger,%20Peter%20Jud,%20Caroline%20Perret,%20Christian%20Thaler&ordner=_plakate_gross/&bild=113_1.jpg&typ=Plakat&nummer=1/2>, alındığı tarih: 16.10.2013.
- Url-14**<http://products.disabled-world.com/12_496321812/easi-grip-bread-knife.html>, alındığı tarih: 09.10.2013.
- Url-15** <<http://www.pack-aus.udk-berlin.de/gewinner.php?wer=2&menue=1>>, alındığı tarih: 09.10.2013.
- Url-16**<http://www.core77.com/blog/object_culture/new_ideas_for_old_people_157_packaging_design_concepts_8863.asp>, alındığı tarih: 01.10.2013.
- Url-17** <<http://www.yankodesign.com/2012/05/07/five-reasons-to-embrace-old-age-with-a-tech-smile/>>, alındığı tarih: 01. 10. 2013.
- Url-18**<<http://www.wired.com/gadgetlab/2011/01/ejector-plug-makes-british-sockets-pensioner-friendly/>>, alındığı tarih: 11.10.2013.
- Url-19** <http://www.pack-aus.udk-berlin.de/grossbild.php?titel=Catherina%20Borowitz&ordner=_plakate_gross/&bild=085_1.jpg&typ=Plakat&nummer=1/1>, alındığı tarih: 11.10.2013.
- Url-20**<http://www.pack-aus.udk-berlin.de/grossbild.php?titel=Karolin%20Bohle&ordner=_plakate_gross/&bild=080_1.jpg&typ=Plakat&nummer=1/2>, alındığı tarih: 10. 10. 2013.
- Url-21** <http://www.ddkor.com/productdesign_DE.php#UPD>, alındığı tarih: 18.10.2013.
- Url-22** < http://www.alt-jung.udk-berlin.de/grossbild.php?titel=Qi%20Siegmundt-Pan%20%20&ordner=_plakate_gross/&bild=086_1.jpg&typ=Plakat&nummer=1/1>, alındığı tarih: 19.10.2013.
- Url-23** <<http://www.designbuzz.com/the-palm-pistol-allows-the-disabled-to-defend-themselves/>>, alındığı tarih: 13.10.2013.
- Url-24** <<http://www.hwangkim.com/door.html> >, alındığı tarih: 15.10.2013.
- Url-25** < <http://www.emaxhealth.com/1024/five-useful-kitchen-tips-arthritis-sufferers> >, alındığı tarih: 19.10.2013.
- Url-26** <<http://www.fastcoexist.com/1681888/a-beautiful-bowl-your-arthritic-grandma-can-hold#1>>, alındığı tarih: 15.10.2013.
- Url-27** <<http://www.austin-yang.com/index.php?/projects/iturntable/>>, alındığı tarih: 09.10.2013.

- Url-28** <<http://www.austin-yang.com/index.php?/projects/iturntable/>>, alındığı tarih: 13.10.2013.
- Url-29**<http://newlaunches.com/archives/ino_mobile_cp09_another_phone_for_the_elderly_and_kids.php>, alındığı tarih: 17.10.2013.
- Url-30** <<http://www.yankodesign.com/2010/12/30/little-birdy-is-quite-a-help/>>, alındığı tarih: 10.10.2013.
- Url-31** <<http://www.design21sdn.com/feature/20599>>, alındığı tarih: 12.10.2013.
- Url-32** <http://www.alt-jung.udk-berlin.de/grossbild.php?titel=Andreas%20Grasm%FCck%20%20&ordner=_plakate_gross/&bild=061_2.jpg&typ=Plakat&nummer=2/2>, alındığı tarih: 15.10.2013.
- Url-33** <<http://www.buckinghamhealthcare.co.uk/shop/eating-aids/good-grip-fork-eating-aid>>, alındığı tarih: 11.10.2013.
- Url-34** <http://www.indemedical.com/Utensil-Hand-Holder_p_309.html>, alındığı tarih: 09.10.2013.
- Url-35** <http://www.alt-jung.udk-berlin.de/grossbild.php?titel=Constanze%20Hosp,%20Claudia%20Pietsch&ordner=_plakate_gross/&bild=102_1.jpg&typ=Plakat&nummer=1/1>, alındığı tarih: 10.10.2013.

KAVRAMLAR LİSTESİ

AFERENT: Merkeze bilgi götüren sinir hücreleri.

AGNOZİ: Duyular aracılığıyla algılanan uyarılara anlam verme yeteneğinin yok olması.

ALGI: Anlama, duylara anlam ekleme işi.

ALGI EŞİĞİ: Algılanabilen en küçük uyarı değeri, algıda hata payı.

ANTROPOMETRİK: İnsan vücut ölçüleri ile ilgilenen bilim dalı.

BİLİŞSEL FONKSİYON: Zeka ve zihnin işleyişini ele alan

DEMANS: Unutkanlık,

DUYU: Duymayı gerçekleştiren psiko-fizyolojik işlev. Alıcı öğeleri etkileyen bir uyarana bağlı. Deneyim

EFERENT: Merkezden uzaklaşan

ELEKTRO MANYETİK SPEKTRUM: En düşük frekanslardaki radyo dalgalarından, en yüksek gama ışınları arasındaki ısınları kapsar

ERGONOMİ: İnsanın fiziksel ve psikolojik özelliklerini inceleyerek makine ve çevre ile uyumunu doğal ve teknik olarak araştırma, geliştirme çalışmaları topluluğudur

FİZYOLOJİK: Vücut ile ilgili normal, doğal olarak işleyen

GERONTOLOJİ: Yaşlılığı tıp, sosyoloji, davranış bilimi, alanlarında araştıran beşeri bilimdir.

GERİ BESLEME: Geri iletim. Geri merkezle haberleşme, sürekli denetim

GÖRSEL DUYU: Göz hareketi ile ilgili

GÖZ-EL UYUMU: Objeleri görme ve tutmada, elleri ve gözleri bir arada kullanma yeteneği

HAPTİK: Dokunma bilimi. fiziksel temas hissiyle ilgili olan çalışma bilimi

HOMUNCULUS: Beyin haritası

İŞİNİM: Radyasyon, elektromanyetik dalgalar veya parçacıklar biçimindeki enerji yayımı ve aktarımıdır

İLLÜZYON: Yanılsama

İNCE MOTOR BECERİ: Küçük kas gruplarını kullanmaya denmektedir. kadınlar yatkındır.

İŞLEV: Görev, iş görme yetisi, kültürel yada işlemsel bir ögenin, beklenen bir düzenin işleyişine yaptığı katkı.

İŞLEVSELLİK: Fonksiyonel olma niteliği, faydalı olma, uygun bir şekilde çalışma niteliğidir.

KABA MOTOR BECERİ:Büyük kas gruplarını kullanmaya denir. Erkekler yatkındır.

KARPAL TÜNEL: El parmaklarının hareket ve hissinin sağlanmasında önemli bir rolü olan medyan sinir yapının el bileği hizasında sıkışmasıyla ortaya çıkan durum

KAS DUYUMU: Kaslardaki duyu örgenleri uyarıldığı zaman algılanan belirli bir basınç duyumu

KSA TONUSU: Kasının kasılması ve gevşemesi, uzayıp kısılması

KAVRAM: Bir düşünceyi anlatmak için kullanılan, ifade edilmesi önemli olan sözcüklerdir

KAVRAMA: Bilgilenme.

KİNESTETİK ALGILAMA: Kuvvet-konum bağlantılı algılama.

KİNESTEZİ: Devinim duyu, hareket duyusu

KONSOL: Donanımı çalıştıran tüm gösterge ve kontrolleri kapsayan denetim birimi.

KULLANICI MERKEZLİ: Kullanıcının haklarını korumaya odaklı.

MAKİNE: Herhangi bir enerji türünü, başka bir enerjiye çeviren araç.

MENTAL: Akıl, zeka, zihinsel, ruhsal.

MOTOR KORTEKS: Kaslara hükmeden, zihinsel becerilerin bir arada kullanılmasını sağlayan beyindeki alan.

NOSİSEPTİF: Ağrı algısı, ağrıyı algılayan yada iletme yeteneği

ÖRNEKLEM: Bir araştırmada bütünü anlamak için, bütünden seçilen araştırma tekniklerinin uygulanacağı grup.

PATOLOJİK: Normal dışı seyir gösteren, hastalık işareti olan, mikroskobik ve makroskobik normal dışı durumların nedeni, gelişmesi, sonucunu inceleyen.

PRONASYON: El ayasının aşağı doğru hali.

PROPRİOSEPTİF: Konum hissi, kas kiriş ve eklemlerden alınan şüursuz duyu.

PSİKOGERİARTİK: Dünya sağlık örgütüne göre geçmiş dönemlere kıyasla fiziksel ve mental yetersizliklerin belirginleştiği 65 yaş üstü yaşlılık dönemi

RESEPTÖR: Çeşitli uyarıları alabilen ve duyu organlarının yapısında bulunan özelleşmiş hücre grupları, sinir uçları.

ROBOTİK: Makine, uçak, uzay, bilgisayar, yazılım, elektronik, kontrol mühendisliğinin ortak çalışma alanı.

SENSORİMOTOR: Hem duyuşal hem motor iplikleri içeren sinir sistemi.

SOMATOSENSORY: Deri ve iç organlardan duyuşal uyarı algı ile ilgili

SUPİNASYON: El ayasının yukarı doğru hali.

TEMAS: Değme dokunma

TERMAL ALGI: Farklılık gösteren belli ısılar arasını anlamaya

YANILSAMA: Bir algının diğerini desteklememesi.

YETERSİZ UYARILMA: Gerektiğinden az uyarı alma durumu

YETİ: İnsanda bulunan bir işi yapabilme gücü, yetenek.

ZİHİNSEL ALGI: Hem duyu organları tarafından ortaya konan hem de hislerin şekillendirdiği bir algı mekanizmasıdır.

EKLER

EK A : Katılımcıların demografik bilgi firmu

EK B : Doktorlarla görüşmede soruları sorular

EK A

Amacımız, yaşlılarda el kullanımı ve fiziksel güç yeterliliğini ürünleri kullanırken incelemektir. Genel olarak gönüllüler hakkında bilgi edinme ve bilgileri yazılı olarak kayıt almak için hazırlanan bir formdur.

Uygulayan: İpengol Hossein zadeh sarabi
İpen_srb@hotmail.com
05362689252

Merkez Adı:
Gönüllünün Adı:

Tarih: / / 2013

1. Kaç yaşınızdasınız?

- 60-65
- 66-70
- 71-75
- 76-80
- 81-85
- 86 ve üstü

2. Cinsiyet:

- Kadın
- Erkek

3. Mesleğiniz?

4. Hangi elinizi daha verimli kullanıyorsunuz?

- Sağ el
- Sol el
- Her ikisi

5. Genel olarak bir rahatsızlığınız yada hastalığınız varmı? Hangi evrede? (liste olarak yazılacak)

6. Ellerde uzuv kaybı var mı?
Evet (hangi uzuv kayıp)
Hayır
7. Ellerinizde his kaybı var mı?
Sağ el bileğe kadar
Sol el bileğe kadar
Sağ el belli parmaklar-hangi parmak/parmaklar?
Sol el belli parmaklar-hangi parmak/parmaklar?
Her iki el
8. Ellerinizde eklem hastalığı var mı?
Sağ el bilekte
Sol el bilekte
Sağ el bazı parmaklar-Hangi parmak/parmaklar eklemi?
Sol el bazı parmaklar- Hangi parmak/parmaklar eklemi?
Her ikisi
(Hangi tür eklem rahatsızlığı yada hastalığı mevcut).....
9. Ellerde kas rahatsızlığı var mı?
Sağ el ya da parmaklarda
Sol el ya da parmaklarda
Her ikisi
(Hangi tür rahatsızlık yada hastalık mevcut).....
10. Ellerinizi kullanırken ağrı oluyor mu?
Oldukça çok
Çok
Orta
Az
Hiç
11. Hangi işlemlerde ellerinizi kullanırken zorlanıyorsunuz?
Mutfakta bir şey hazırlarken
Tuvalette ihtiyac giderirken
Bir mekana girmek üzere kapıyı açarken
Ellerimi yıkarken
Musluğu açarken
Bardağa su doldururken
Giyinirken/ düğmelerimi iliklerken
Ayakkabılarımı giyerken
Kitap ya da gazete okurken/sahifeleri açarken
Bir aletin ya da eşyanın düğmesini çevirirken
Elimde yiyecek bir şey ya da kaygan bir şey tutarken
Diğer.....

EK B

Uygulayan: İpengol Hossein zadeh sarabi

Tarih:

İpen_srb@hotmail.com

05362689252

Ad, Soy ad:

Ihtisas Alanı:

Öncelikle benimle görüşmeyi kabul ettiğiniz için size çok teşekkür ederim. Tezimin amacı yaşlıların eldeki tutma-kavrama-dokunma yetersizliklerini ve nesnelerin kullanmadaki yansımalarını araştırmaktayım. Bu bağlamda hangi tasarım önlemleri alınabileceğini ve hangi tasarım nesneleri tasarlanabileceğini araştırıyorum. Benim araştırmama destek verdiğiniz için çok teşekkür ederim.

- 1- El yetersizliği ile ilgili konunuzu (kavrama – tutma - dokunma) belirtir misiniz?

Nöroloji, kemik, kas, ortopedi, romatoloji, dahiliye Diğer:

- 2- 65 yaş üstü hastalarınızdan el becerilerini yitiren var mı? Tutma-kavrama-dokunma olarak. (65 yaş altı hastalarınızda da bu yetersizlikler olabilir mi?)

2a- Bu iki grup türde kaçar hastanız var?

2b- Bu hastalarınızın kavrama – tutma – dokunma yeteneklerinin yitirmiş olmalarında hangi hastalıkları ön planda.

- Parkinson
- Şeker
- Romatizma
- Ortopedi
- Kireçlenme

Diğer:

- 3- Bu hastalıklara yönelik olarak kendi kaynaklarınızdan örnek gösterebilir misiniz yada bana başka kaynaklar önerebilir misin?

- 4- Gerek bu kaynaklardaki bilgiler ve gerekse sizin deneyimleriniz doğrultusunda hastanızın 3 türünden, 2 şer hasta hakkında fikirleriniz beyan eder misiniz.(foto iste)

Örneğin: romatizma konusunda hastanız herhangi bir nesneyi tutarken, kullanırken ve kaldırırken nasıl bir zorluk yaşıyor ve sizin aldığınız önlem nedir.

- 5- Hastalarınıza yönelik deneyimleriniz çerçevenizde fotoğraflarla saptadığınız var mı?

- 6- Hangi hastalıklarda elin hangi bölümü etkileniyor, nasıl etkileniyor?
- Parmaklar
 - Eller
 - Bilek
 - Alt kol
 - Üst kol
 -
- 7- Ellerin yetersizliği konusunda beyinle korelasyonu nedir?
- 8- Bu tür hastalara genel tavsiyeniz nedir?
- 8a- Hayatlarını kolaylaştıran nesneler, araçlar ya da ürünler nelerdir?
- 8b-Tavsiye edebileceğiniz alet araç ya da basit gereçlerin elde kullanma önlemleri var mı? Önerdiğiniz yöntemler ya da kullanım kolaylığı sağlayacak başka bir öneriniz var mı?
- 9- Hastalarınız ile ilgili olarak unutamadığınız bir hikâyeniz var mı?
- 10- Hastalarınızın el kullanımı açısından ve benim düşünemediğim bir başka hastalık var mı?
- 11- Ellerinden zorluk çeken, dokunma, tutma, kavrama yetersizliği olan hastalarınız için, uluslararası tıp araçları satılan yerlerde, ya da gelişmiş ülkelerde bilginiz olan durum, olgu ya da dikkate değer alet, araç, gereç var mı?
- 12- Benim düşünemediğim başkaca bir tavsiyeniz olabilir mi?

ÖZGEÇMİŞ



Ad Soyad: İpengol Hossein zadeh sarabi

Doğum Yeri ve Tarihi: 7 Ağustos 1982

E-Posta: ipensrb@gmail.com

Lisans: Makina Mühendisliği Bölümü

2008 yılında İstanbul Teknik Üniversitesinin Makine Fakültesi, Makine Bölümünden mezun oldu. 2009 yılında Teknik Üniversitesinin Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Ürünleri Tasarımı Anabilim Dalı, Endüstri ürünleri Tasarımı programına girdi.

Mesleki Deneyim ve Ödüller:

İstanbul Teknik Üniversitesi Makina mühendisliği bölümü 2007 – 2008 eğitim yılı
En iyi Bitirme Tasarım Projesi Ödülü.

Yayın ve Patent Listesi:

Uzaktan Kumandalı Mayın Tarama ve Gözlem Amaçlı Mobil Robot
Tasarımı.Otomatik Kontrol Ulusal Toplantısı (TOK) 2008 Bildirisi, İstanbul,
Türkiye.