

# Görsel Geri Bildirim Postür Üzerine Etkisinin Araştırılması

Investigation of The Effects of Visual Feedback on Posture

Leyla KAYA<sup>1</sup>, Çiğdem ÖKSÜZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Erg., Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ergoterapi Bölümü, Ankara

<sup>2</sup>Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ergoterapi Bölümü, Ankara

---

## ÖZ

**Amaç:** Çalışmanın amacı, sanal ortamda sağlanan görsel geri bildirim, bireylerin postürlerine olan etkisinin araştırılmasıdır. **Gereç ve Yöntem:** Bireylerden bilgisayar ekranında önce sadece yazı programı açık iken, daha sonra ekranın yarı kısmında Word dosyası yarı kısmında ise ön kameradan sağlanan görüntü ekranda görünür durumda iken belirlenen metni yazmaları istendi. Kişilerin postürleri, bu sırada yan kamera aracılığıyla kaydedildi. Hızlı Üst Ekstremité Değerlendirmesi (Rapid Upper Limb Assesment-RULA) ile postürel değişimler incelendi. **Sonuçlar:** Bireylerin görsel geri bildirim baktıkları her anda postürlerini değiştirdikleri sonucuna varılmıştır. **Tartışma:** Görsel geri bildirim ile postür arasında bir ilişki olduğu ve hazırlanan sanal ortamda görsel geri bildirim postüre etki ettiği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Geri bildirim; Postür; Ergonomi

---

## ABSTRACT

**Purpose:** The aim of the study was to investigate the effect of visual feedback provided in a virtual environment to individual's posture. **Material and Methods:** 10 people were asked to write a text firstly while writing program (Word) appeared on the screen, secondly while in one half of the screen writing program in other half of the screen the image supplied from the front camera appeared on the screen. Meanwhile, posture of people were recorded through the lateral camera. Rapid Upper Limb Assessment (Rapid Upper Limb-Assesment RULA) were used to examine postural changes. **Results:** It concluded that individuals change their posture every time they look at the visual feedback. **Conclusion:** it was concluded that there is a relationship between posture and visual feedback and visual feedback prepared in a virtual environment has effect on posture,

**Key Words:** Visual feedback; Posture; Ergonomics

**P**ostür, vücudumuzun tüm kısımlarının en uygun pozisyonda yerleştirilmiş halidir. Bu pozisyon, doğru veya yanlış kazanılan alışkanlıklarımızdan oluşur. İyi postür doğru kazanılmış alışkanlık iken kötü postür yanlış kazanılmış bir alışkanlık olarak ifade edilebilmektedir (Açık, Kayıhan, Aran, 2014). Günlük hayatta postürümüz birçok faktörden etkilenmektedir. Bu faktörlerden birisi de görsel geribildirimdir (Kelly, Riecke, Loomis, Beall, 2008).

Görsel geri bildirim; dış ortamdan bireye ulaşan görsel bildirimlerin, bireyin yanıt olarak dış ortama verdiği duyuşsal geri bildirim olarak tanımlanabilmektedir (Sato ve ark., 2010).

Görsel bildirim sağlanabildiği yöntemlerden birisi olan ayna terapisi, ilk olarak 1990'larda Rogers ve Ramachandran tarafından amputelerde fantom ağrısı için tasarlanmıştır. Fantom ağrısının tedavisinde ilerlemelerin kaydedilmesiyle ayna terapisi, inme, kompleks bölgesel ağrı sendromu, kırıklar gibi çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır (Altschuler, Hu, 2008; Selles, Schreuders, Stam, 2008; Yavuzer ve ark., 2008). Ayna aracılığıyla sağlanan görsel geri bildirim ile doğru postürün anlaşılması ve yanlış kazanılan postürün düzeltilmesi amaçlanmaktadır (McCabe, 2011). Ayna aracılığıyla alınan geri bildirim gibi, dış ortamdan alınan görsel geribildirim ile bireyin oluşturduğu postüral yanıtlar arasında bir ilişki olduğu belirtilen bir çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmada görsel geribildirim postür üzerindeki etkilerini ortaya koyabilmek amacıyla simule görsel sahnelerin olduğu sanal ortamlar hazırlanmıştır. Hazırlanan sanal ortamlarda postüral kontrolü etkileyebilen herhangi bir sistemin, gerçek ortamda da uygulanması halinde benzer etkilerin ortaya çıkacağı gösterilmiştir. Aynı zamanda postürün düzeltilebilmesi için sanal ortamların kullanılabileceği sonucu ortaya çıkmıştır (Kelly ve ark., 2008).

Postürün düzeltilmesi için oluşturulan diğer bir sistem olan, kendini izleme yöntemi (self-monitoring) ile kişinin kendisini izleyerek bir gözlemci gibi postürünün farkına varması ve postürün olumlu değişimleri amaçlanmıştır. Bu yöntemin kullanıldığı birçok çalışmaya rastlanmaktadır (Sigurdsson, Austin, 2008). Örneğin McCann ve Sulzer-Azaroff, güvenli oturma postürünü oluşturmak amacıyla kendini izleme (self-

monitoring) yöntemini kullandığı çalışmalarının sonucunda, doğru postür ile ilgili eğitimlerin verilmesi ile birlikte kendini izleme yöntemini kullanarak, postürde düzeltilmeler kaydedildiği belirtilmiştir (McCann, Sulzer-Azaroff, 1996). Görsel geri bildirim kişiye hareketi sırasında, anında verilmesi demek olan gerçek zamanlı görsel geri bildirim kullanıldığı bir çalışmada, kişiler bilgisayar başında yazı yazma sırasında postüral hareketlerini izlemişlerdir. Bu sırada bireylerin postürlerinde olumlu gelişmeler kaydedildiği belirtilmiştir (Sigurdsson, Austin, 2008).

Bu çalışmanın amacı; bireylerin, kendini izleme yöntemini bir aktivite sırasında kullandıkları zaman, görsel olarak geri bildirim alıp almadıkları ve alınabilecek görsel geri bildirim ile postürlerinde oluşabilecek değişimleri araştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya yaş aralığı 18-22 yıl olan 7 kadın ve 6 erkek (n= 13) üniversite öğrencisi gönüllülük esası ile dahil edilmiştir. Sağlanan gerçek zamanlı görsel geri bildirim etkisinin daha iyi anlaşılabilmesi için hem doğru postür hakkında daha önce eğitim almayan hem de postürünü olumsuz etkileyebilecek bir hastalığı ( ankiyoza spondilit, skoloz vb) bulunmayan sağlıklı bireyler çalışmaya dahil edilmiştir. Bireylerden, çalışmaya dahil olma, video ve fotoğraf çekimleri, çalışma için bunları kullanabilme adına, bilgilendirilmiş bir onam formu alınmıştır. Çalışmanın yapılacağı gün, bireylere uyku, yorgunluk veya ağrı şikayetinin varlığı sorulmuş ve kendilerini iyi hissettikleri zamana göre çalışma saati planlanmıştır. Katılımcıların klavyeye olan hakimiyetlerinin anlaşılması için 1 dakikada kaç kelime yazdıklarına bakılmış ve dakikada ortalama olarak 20-25 kelime yazabilen bireylerden oluşan katılımcı grubu dahil edilmiştir. Çalışma 2015 yılının Şubat ayında çalışmaya uygun olarak hazırlanmış bir ofis ortamında gerçekleştirilmiştir.

Her bir bireyden standart bir masa üzerine yerleştirilmiş standart masaüstü bir bilgisayarda önceden belirlenmiş, katılımcıların kolaylıkla yazabileceği, yaklaşık olarak 350 kelimedenden oluşan, basit, anlaşılır bir metni yazmaları istenmiştir. Bireylerin değerlendirme sırasında kullandıkları sandalye uygun kolçaksız ve ayarlanabilir bir sandalye olarak seçilmiştir. Bireylerin değerlendir-

meye başlamadan önce sandalye ve masayı kendi postürlerine göre ayarlamalarına izin verilmiş fakat bu yönde bir uyarı yapılmamıştır. Değerlendirmeler ofis ortamında uygun ışıklandırma içerisinde yapılmıştır. Webcam kişinin boyuna göre kendisini görebilecek şekilde pozisyonlanmıştır.

Bireylerden bilgisayar ekranında önce sadece yazı programı (Word) açık iken, daha sonra ekranın yarı kısmında yazı programı (Word) yarı kısmında ise ön kameradan sağlanan görüntü ekranda görünür durumda iken belirlenen metni yazmaları istenmiştir. Bireyler metni yazma esnasında ön kameradan ve kişinin lateraline yerleştirilen kameradan videoya alınmıştır. Ekranda sadece Word dosyası açık iken yapılan çekim 1. çekim, hem Word dosyası hem de ön kameradan sağlanan görüntü ekranda iken yapılan çekim ise 2. çekim olarak adlandırılmıştır.

Kişinin ekrandaki görüntüsüne bakıp bakmadığını anlayabilmek için ise Webcam Max programı kullanılmıştır. Bu program ile hem ön kameradan sağlanan görüntünün ekrana verilmesi hem de bu süre zarfında videoya alınması sağlanmıştır.

Görsel geribildirim postüral etkisini değerlendirmek için kişiye 1-1.5 m uzaklıkta laterale yerleştirilmiş kameradan alınan video ile postüral değişiklikler hesaplanmıştır. Laterale yerleştirilen kamera ile ise ekrandaki görüntüsüne baktığı an ve baktıktan 2 saniye sonraki postürünün karşılaştırılması sağlanmıştır. Bunun dışında lateral kamera ile 1. ve 2. çekimlerdeki en kötü postürleri karşılaştırılmıştır.

Postürün değerlendirilmesi için videolarda anlık durdurup fotoğraflayan Ekran Alıntısı Aracı kullanılmıştır. Alınan görüntüler Ergo Fellow programına aktarılmıştır. Ergo Fellow programı mesleki riskleri azaltmak ve verimliliği artırmak amacıyla, iş yeri koşullarının değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi için 17 ergonomik araca sahip bir bilgisayar yazılımıdır. Yazılım ergonomistler gibi iş sağlığı ve güvenliği alanındaki tüm profesyoneller için kullanışlıdır. Her bir fotoğraf Ergo Fellow programında 'Image Analysis' kısmında 'boyun lateral fleksiyonu, gövde fleksiyonu, omuz fleksiyonu, dirsek fleksiyonu' açıları bulunmuştur. Açılar belirlendikten sonra yine Ergo Fellow programında hızlı üst ekstremité değerlendirilmesi (Rapid Upper Limb Assessment-RULA) değerlendirmesine alınmıştır (Deros, Ali, Mohamad, Daruis, 2016).

RULA herhangi bir iş sırasında gerekli hareketleri dikkate alarak üst ekstremité problemlerini açığa çıkarmak amacıyla geliştirilmiş, çalışma duruşlarını değerlendiren bir yöntemdir (Dockrell ve ark., 2012). Az ekipman ile kolaylıkla yapılan ve çevre değişikliklerine duyarlı bir sistemdir (Esen, Fırlalı, 2013). Ergonomik değerlendirme aracı olan RULA iş görevlerinde biyomekanik ve postüral yük gereksinimlerini değerlendirmektedir. Vücut postürü, kuvvet ve tekrarı değerlendirerek belli bir risk faktörü derecesi açığa çıkmış olur. 7 puan üzerinden risk derecesi hesaplanır. 1-2 puan risk yok, 3-4 puan düşük risk, 5-6 orta dereceli risk, 7 puan yüksek dereceli riski ifade etmektedir (Levanon, Lerman, Gefen, Ratzon, 2014). RULA değerlendirmesi kullanılarak, kişilerin postürlerinin risk derecesi ve değişimi hesaplanmıştır.

## SONUÇLAR

Katılımcıların tümü üniversite öğrencisi olup, yaş ortalamaları  $21.1 \pm 1.66$  yıl olan 6 erkek 7 kadın olmak üzere 13 kişi katılmıştır. Bu bireylerden 2 erkek ve 1 kadın, verilerin kalitesi yetersiz olduğu için çalışmadan çıkarılmıştır. 4 erkek 6 kadın olmak üzere 10 kişi ile çalışma tamamlanmıştır. Çalışmaya katılan 10 kişiden 9'u farklı zaman dilimlerinde ekrandaki görüntülerine bakmış, yalnızca 1 kişi ön kameradan yansıtılan görüntüsüne hiç bakmamıştır. Bakmayan bir kişi için 1. çekimde (ekranda ön kameradan yansıyan görüntü olmadan) en kötü postürüne bakıldığında; boyun fleksiyonu 39, gövde fleksiyonu 27, omuz fleksiyonu 19, dirsek fleksiyonu 17 derece ve RULA değerinde risk derecesi 4 (düşük dereceli risk) olarak bulunmuştur. 2. çekimde (ekranda kameraya yansıyan görüntü var iken) ise en kötü postürüne bakıldığında; boyun fleksiyonu 38, gövde fleksiyonu 31, omuz fleksiyonu 9, dirsek fleksiyonu 105 derece ve RULA değerinde risk derecesi 4 (düşük dereceli risk) olarak bulunmuştur. I. ve II. çekim arasında en kötü postürlerinde risk dereceleri bakımından herhangi bir değişim olmadığı sonucuna varılmıştır.

Çekimler sırasında, kişilerin sergiledikleri en kötü postürleri anlık olarak fotoğraflanıp dereceleri Tablo 1 ve Tablo 2'de gösterilmiştir. Bilgisayar ekranında kişinin ön kameradan yansıyan görüntüsü olmadan yapılmış I. çekimin sonucu Tablo 1'de ve ön kamera aracılığıyla ekranda

**Tablo 1.** Katılımcıların 1. çekim sırasındaki en kötü postür ve RULA değerleri (Değerler derece cinsinden verilmiştir.)

Katılımcı	Boyun fleksiyonu	Gövde fleksiyonu	Omuz fleksiyonu	Dirsek fleksiyonu	RULA
1	40	45	33	126	6
2	38	26	33	88	5
3	42	37	33	53	6
4	57	14	5	86	6
5	55	32	22	93	5
6	51	42	19	90	5
7	38	31	30	61	6
8	43	29	6	122	4
9	68	37	5	116	4

**Tablo 2.** Katılımcıların 2. çekim sırasındaki en kötü postür ve RULA değerleri (Değerler derece cinsinden verilmiştir)

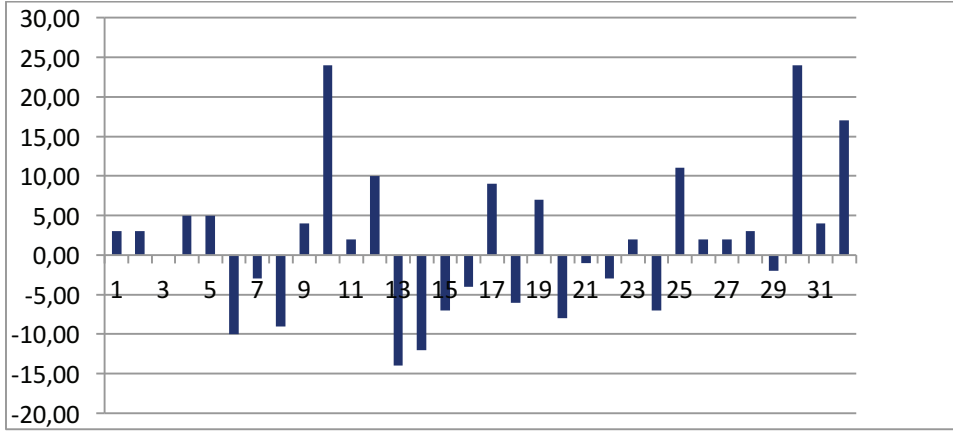
Katılımcı	Boyun fleksiyonu	Gövde fleksiyonu	Omuz fleksiyonu	Dirsek fleksiyonu	RULA
1	41	38	23	80	5
2	33	10	18	110	6
3	46	39	30	57	6
4	49	43	44	120	6
5	44	33	20	79	4
6	41	25	24	54	7
7	49	28	94	110	6
8	31	19	15	110	4

görüntüsü olarak yapılmış II. çekimin sonucu ise Tablo 2'de gösterilmiştir. Katılımcıların, II. çekimdeki en kötü postürleri I. çekime oranla kıyaslandığında; 1 ve 5 numaralı katılımcıların postüral risk dereceleri daha düşük yani olumlu yönde olduğu, 2 ve 6 numaralı katılımcıların postüral risk dereceleri daha yüksek yani olumsuz yönde olduğu, diğer katılımcıların ise postüral risk derecelerinde herhangi bir değişim olmadığı sonucuna varılmıştır.

Grafiklerde çalışmaya katılan bireylerin görsel geri bildirim aldığı andaki postürleri ile 2 saniye sonraki postürleri arasındaki farklar,

görüntülerine baktıkları her an için özetlenmiştir (Grafik 1,2,3,4,5). Bu veriler doğrultusunda, bireylerin görsel geri bildirim baktıkları her anda postürlerini değiştirdikleri sonucuna varılmıştır.

1,2,4,5,6,7 ve 9. vakalarda ekrandaki görüntülerine baktıktan sonra boyun fleksiyonunda bazı anlarda artma bazı anlarda azalma olduğu görülmüştür. Yalnızca birinci vakanın 3. bakışında herhangi bir değişim görülmemiştir. 3 ve 8 numaralı vakalarda ise boyun fleksiyonunda yalnızca azalma görülmüştür (Grafik 1).



**Grafik 1.** Boyun fleksiyon açısı değişimleri (Değerler derece cinsinden verilmiştir)

1-4 değerleri→1. katılımcı

11-14 değerleri→4. Katılımcı

5-9 değerleri→2. katılımcı

15-17 değerleri→5. katılımcı

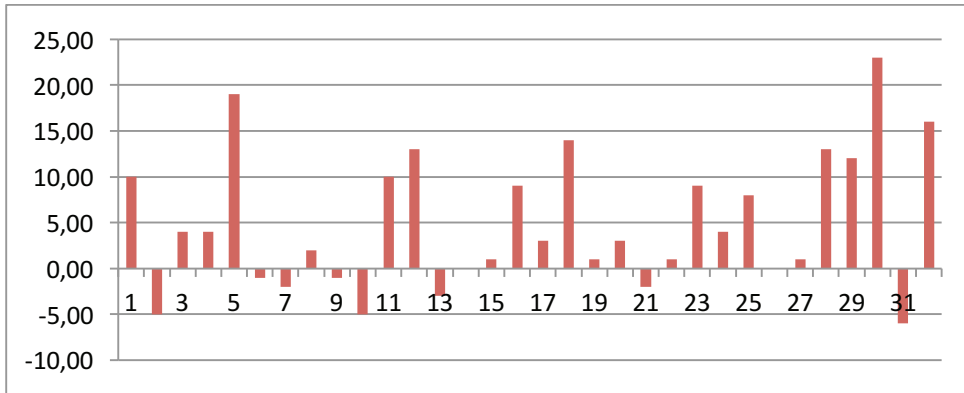
10 değeri→3. katılımcı

18-21 değerleri→6. Katılımcı

22-25 değerleri→7. katılımcı

26-28 değerleri→8. Katılımcı

29-32 değerleri 9. Katılımcı



**Grafik 2.** Gövde fleksiyon açısı değişimleri (Değerler derece cinsinden verilmiştir)

1-4 değerleri→1. katılımcı

11-14 değerleri→4. Katılımcı

5-9 değerleri→2. katılımcı

15-17 değerleri→5. katılımcı

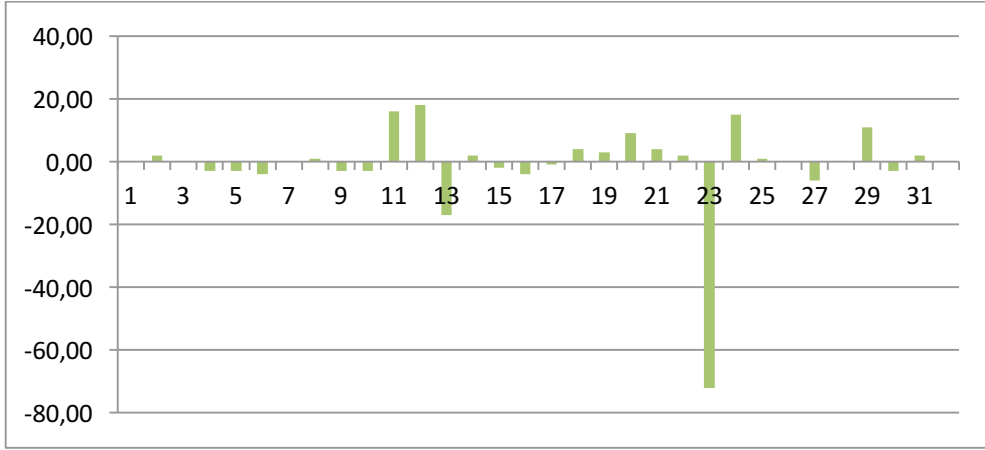
10 değeri→3. katılımcı

18-21 değerleri→6. Katılımcı

22-25 değerleri→7. katılımcı

26-28 değerleri→8. Katılımcı

29-32 değerleri 9. Katılımcı



**Grafik 3.** Omuz fleksiyonaçısı değişimleri (Değerler derece cinsinden verilmiştir)

1-4 değerleri→1. katılımcı	11-14 değerleri→4. Katılımcı
5-9 değerleri→2. katılımcı	15-17 değerleri→5. katılımcı
10 değeri→3. katılımcı	18-21 değerleri→6. Katılımcı
22-25 değerleri→7. katılımcı	26-28 değerleri→8. Katılımcı
29-32 değerleri 9. Katılımcı	

1,2,4,6 ve 9. vakalarda görüntülerine baktıktan sonra gövde fleksiyonunda hem artma hem azalma görülmüştür. 5,7 ve 8. vakalarda gövde fleksiyonunda yalnızca azalma görülmüştür. 3. vakada ise gövde fleksiyonunda yalnızca artma görülmüştür. 4. vakanın üçüncü bakışında ve 8. vakanın birinci bakışında gövde fleksiyonunda herhangi bir değişim olmamıştır (Grafik 2).

1,2,4,7 ve 9. kişilerde omuz fleksiyonunda hem artma hem azalma olduğu bulunmuştur. 3, 5 ve 8. kişilerde omuz fleksiyonunda yalnızca artma olurken 6. kişide yalnızca azalma görülmüştür. 1. ve 8. kişinin bir ve üçüncü bakışında, 2. kişinin üçüncü bakışında, 9. kişinin dördüncü bakışında omuz fleksiyonunda herhangi bir değişim olmamıştır (Grafik 3).

Dirsek fleksiyonunda 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9. kişilerde hem azalma hem artma görülürken olduğu bulunmuştur. 3. kişide dirsek fleksiyonunda yalnızca azalma görülmüştür. 5. ve 7. kişilerde üçüncü bakışlarında, 6. ve 9. kişilerde dördüncü bakışlarında dirsek fleksiyonunda herhangi bir değişim olmamıştır (Grafik 4).

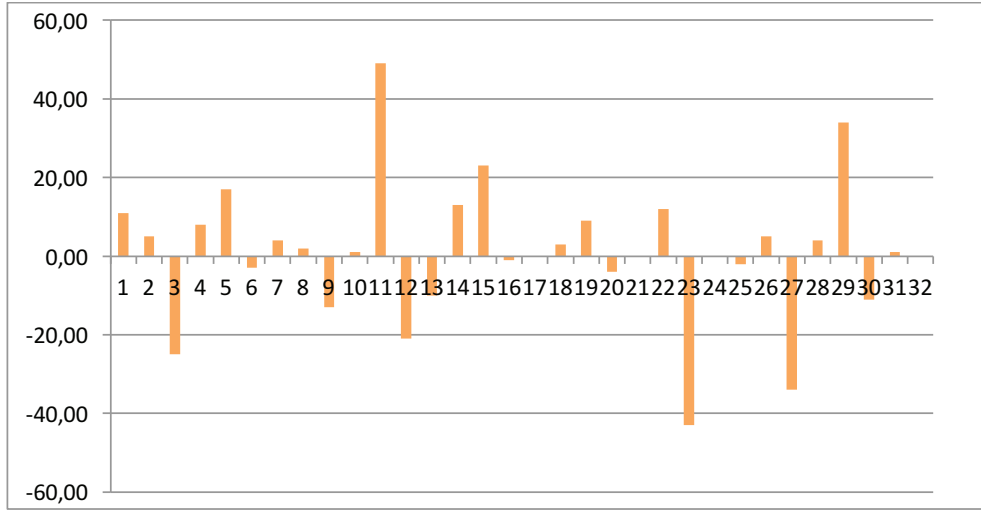
RULA değerlerinde 1. kişinin tüm bakışlarında, 2. kişinin üçüncü, dördüncü ve beşinci bakış-

larında, 5. kişinin ikinci bakışında, 6. kişinin birinci ve ikinci bakışında, 7. kişinin birinci bakışında, 8. kişinin ikinci ve üçüncü bakışında, 9. kişinin üçüncü bakışında herhangi bir değişim olmamıştır. Diğer bakışlarda hem azalma hem de artma görülmüştür (Grafik 5).

## TARTIŞMA

Çalışmada, görsel geribildirim postüre olan etkisine bakılabilmesi için, kişisel olarak postürel değişimler değerlendirilmiştir. Karşılaştırmalar bireysel değişimler üzerinden yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda kişilerin ön kameraya baktıktan sonra boyun fleksiyonu, gövde fleksiyonu, omuz fleksiyonu, dirsek fleksiyonu ve RULA değerlerinde değişim olduğu, postürün değiştiği bulunmuştur. Olumlu değişimin en fazla olduğu değer gövde fleksiyonunda görülürken, olumlu değişimin en az olduğu değer RULA değerlerinde görülmüştür. Görsel geri bildirim ile postür arasında bir ilişki olduğu ve hazırlanan sanal ortamda görsel geri bildirim postüre etki ettiği sonucuna varılmıştır.

En kötü postürlere bakıldığı zaman 1. çekim ve 2. çekimdeki karşılaştırmalara göre 5 bireyde herhangi bir değişim gözlenmezken, 4 bireyde



**Grafiik 4.** Dirsek fleksiyon açısı değişimleri (Değerler derece cinsinden verilmiştir)

1-4 değerleri→1. katılımcı

11-14 değerleri→4. Katılımcı

5-9 değerleri→2. katılımcı

15-17 değerleri→5. katılımcı

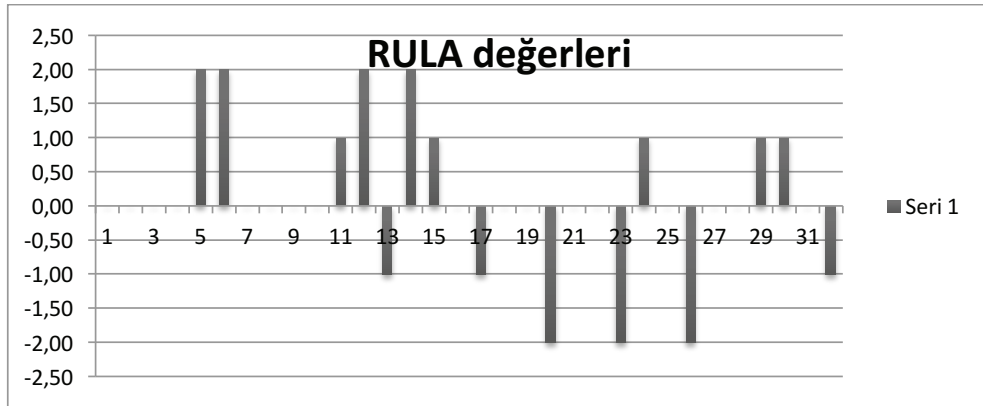
10 değeri→3. katılımcı

18-21 değerleri→6. Katılımcı

22-25 değerleri→7. katılımcı

26-28 değerleri→8. Katılımcı

29-32 değerleri 9. Katılımcı



**Grafiik 5.** RULA değerleri değişimleri

1-4 değerleri→1. katılımcı

11-14 değerleri→4. Katılımcı

5-9 değerleri→2. katılımcı

15-17 değerleri→5. katılımcı

10 değeri→3. katılımcı

18-21 değerleri→6. Katılımcı

22-25 değerleri→7. katılımcı

26-28 değerleri→8. Katılımcı

29-32 değerleri 9. Katılımcı

olumlu yönde 1 bireyde olumsuz yönde değişim gösterilmiştir. Kişilerin çekimler sırasında sergiledikleri en kötü postürler görsel geri bildirim sağlanan bir ortamda görüntüsüne bakmasa dahi postürünü doğru postüre daha yakın pozisyonda tuttuğu çekimlerin karşılaştırılması sonucunda bulunmuştur.

Postürün düzeltilmesi için McCann ve Sulzer–Azaroff (1996) 'ın yaptığı bir çalışmada postürün gelişimi için görsel geri bildirim kullandığında postürde olumlu değişim olduğunu belirtmiştir (McCann, Sulzer–Azaroff, 1996).

Sigurdsson ve Austin (2008) ise 8 kişi ile bilgisayar çalışanlarında postürü geliştirebilmek için gerçek zamanlı görsel geri bildirim kullandı. Çalışmasında, değerlendirme öncesi güvenli ve riskli postürler hakkında katılımcılara eğitim verilmiş ve doğru postür hakkında farkındalık kazanmalarını sağlamıştır. Çalışmada postürün gelişiminde değerlendirme öncesi verilen eğitimin yardımıyla olumlu gelişmeler kaydettiklerini ifade etmişlerdir (Sigurdsson, Austin, 2008). Bizim çalışmamızda postür hakkında daha önce herhangi bir eğitim alarak farkındalığı sağlanmamış bireyler seçilmiştir. Bireyler doğru postür hakkında eğitimleri olmamasına rağmen postürlerini olumlu yönde değiştirmişlerdir. Değerlendirme öncesi eğitim alan bireylerin çalışmaya dahil edildiği koşulda postürde olumlu değişim daha yüksek düzeyde olacağı düşünülmektedir.

Çalışmada postürde olumlu değişimin en yüksek düzeyde olduğu alan gövde fleksiyonu olmuştur. Bireyler klavyede yazı yazarken, yazının doğruluğunu kontrol edebilmek amacıyla bilgisayar ekranına bakmaları gerekmiştir. Klavyede yazı yazma sırasında gövdelerini istemsiz olarak yakınlaştırıp yazmışlar ve ekrana baktıklarında hem Word dosyasını hem de kendi görüntülerini görmüşlerdir. Gördükten sonra geriye doğru çekilme davranışını yaptıkları için gövde fleksiyonu ekrana baktıktan sonra azalma eğilimi göstermiştir. Gövde fleksiyonunun azalması olumlu bir hareket olduğu için, postürde en yüksek olumlu değişim gövde fleksiyonunda görülmüştür.

Çalışmada postüral değişiklikleri anlayabilmek için RULA kullanılmıştır. RULA risk faktörlerini değerlendirmek üzere oluşturulmuş, belli değer aralıklarından oluşan bir sistemdir. RULA risk faktörü azaldıkça doğru postür oluşumu artmaktadır

(Dockrell ve ark., 2012). RULA değerleri genel anlamda ErgoFellow programı ile tespit ettiğimiz boyun fleksiyonu, gövde fleksiyonu, omuz fleksiyonu ve dirsek fleksiyonu derecelerinde küçük çaplı değişimleri yansıtmakta yetersiz kalmıştır. Çalışmamızda, kişilerin postürlerinde değişim olduğu halde, çoğu zaman RULA için farklı bir değeri ifade etmemiştir. Bu yüzden postürdeki olumlu değişim oranlarına baktığımızda en az değişim RULA değerlerinde görülmüştür.

Katılımcı sayısının 10 kişi ile sınırlı kalması genelle uyarlanması açısından yetersizdir. Çalışmada bireylere doğru postür hakkında eğitim verilmesi ve ön kameranın ekranda bulunma sebebinin açıklanmaması çalışmanın limitasyonlarıdır. Aynı zamanda bireyler bilimsel bir çalışmanın sonucunu etkilemekten çekindikleri için doğal hallerini sergileyememişlerdir. Bu durum çalışmanın diğer bir limitasyonu olmuştur.

Çalışmamızda görsel geri bildirim, yoğun olarak görülen postüral problemlerin oluşumuna engel olmak için, kullanılabilir yöntemlerden birisi olduğu açığa çıkmıştır. Bilgisayarın hayatın her aşamasında olması, sağlığınıza uygun hale getirmeyi zorunlu kılmıştır. Bunun için bireye özel bilgisayar ekipmanı yapılması dışında, yeni yollar da keşfedilmelidir. Ön kameranın postür üzerinde olumlu etki ettiğini ve bilgisayar kullanımı sırasında ekranın kenarından elde edebilecekleri görsel geri bildirim dikkate alınmasının, bireylerde postüral problemleri azaltacağı düşünülmektedir. Bu değerlerin doğru postür eğitiminin verilmesi ile postüral gelişimin daha fazla olacağı düşünülmektedir.

---

#### Kaynaklar

---

- Açık, E., Kayıhan, H., & Aran, O. T. (2014). İlköğretim okullarında okul mobilyasının antropometrik uygunluğunun değerlendirilmesi–pilot çalışma. *Ergoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 2(3), 131–140.
- Altschuler, E. L., & Hu, J. (2008). Mirror therapy in a patient with a fractured wrist and noactive wrist extension. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*, 42(2), 110–111.
- Deros, B. M., Ali, M. H., Mohamad, D., & Daruis, D. D. I. (2016). Ergonomic risk assessment on oil palm industry workers. *Iran J Public Health*, 45(1), 44–51.



- Dockrell, S., O'Grady, E., Bennett, K., Mullarkey, C., McConnell, R., Ruddy, R., & Flannery, C. (2012). An investigation of reliability of Rapid Upper Limb Assessment (RULA) as a method of assessment of children's computing posture. *Appl Ergon*, 43(3), 632-636.
- Esen, H., & Fiğlalı, N. (2013). Çalışma duruşu analiz yöntemleri ve çalışma duruşunun kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına etkileri. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17(1).
- Kelly, J. W., Riecke, B., Loomis, J. M., & Beall, A. C. (2008). Visual control of posture in real and virtual environments. *Percept Psychophys*, 70(1), 158-165.
- Levanon, Y., Lerman, Y., Gefen, A., & Ratzon, N. Z. (2014). Validity of the modified RULA for computer workers and reliability of one observation compared to six. *Ergonomics*, 57(12), 1856-1863.
- McCabe, C. (2011). Mirror visual feedback therapy. A practical approach. *J Hand Ther*, 24(2), 170-179.
- McCann, K. B., & Sulzer-Azaroff, B. (1996). Cumulative trauma disorders: Behavioral injury prevention at work. *J Appl Behav Sci*, 32(3), 277-291.
- Sato, K., Fukumori, S., Matsusaki, T., Maruo, T., Ishikawa, S., Nishie, H., & Nakatsuka, H. (2010). Nonimmersive virtual reality mirror visual feedback therapy and its application for the treatment of complex regional pain syndrome: an open-label pilot study. *Pain Med*, 11(4), 622-629.
- Selles, R. W., Schreuders, T. A., & Stam, H. J. (2008). Mirror therapy in patients with causalgia (complex regional pain syndrome type II) following peripheral nerve injury: two cases. *J Rehabil Med*, 40(4), 312-314.
- Sigurdsson, S.O., & Austin, J. (2008). Using real-time visual feedback to improve posture at computer workstations. *J Appl Behav Anal*, 41(3), 365-375.
- Yavuzer, G., Selles, R., Sezer, N., Sütbeyaz, S., Bussmann, J. B., Köseoğlu, F., & Stam, H. J. (2008). Mirror therapy improves hand function in subacute stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 89(3), 393-398.

