

İlköğretim Okullarında Okul Mobilyasının Antropometrik Uygunluğunun Değerlendirilmesi - Pilot Çalışma

Investigation of Antropometric Suitability of School Furniture in Primary Schools-A Pilot Study

Evren AÇIK¹, Hülya KAYIHAN², Orkun Tahir ARAN³

¹ Dr. Fzt. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

² Prof.Dr.-Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ergoterapi Bölümü, hkayihan@hacettepe.edu.tr

³ Uzm. Fzt. - Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ergoterapi Bölümü, orkunaran@gmail.com (Sorumlu Yazar)

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, ilköğretim öğrencilerinin antropometrik özellikleri ile kullandıkları okul mobilyasının uyumunu incelemek ve sonuçların, ders postürü ve kas-iskelet sistemi problemleri üzerinde oluşturduğu etkileri belirlemektir. **Gereç ve Yöntem:** 140 ilköğretim öğrencisinin, antropometrik özellikleri ve okul mobilyasının boyutları değerlendirilmiştir. **Sonuçlar:** Öğrencilerin kendi antropometrik özelliklerine uygun okul mobilyası kullanmadıkları bulunmuştur (sıra yüksekliği %96.4'ü için, sandalye oturma yeri yüksekliği %94.3'ü için, sandalye oturma yeri derinliği %75.7'si için uygun değil). Sıralarının yüksek, sandalyelerinin yüksek ve derin olması sonucunda, ders boyunca sandalyenin önünde ve sırt desteksiz olarak oturdukları gözlenmiştir ($p<0.05$). **Tartışma:** Sandalye ve sıra yüksekliklerinin ve eğimlerinin kişiye göre ayarlanabilir şekilde tasarlanması, postüral bozuklukları önleyerek çocukluk çağındaki spinal ağrı riskini azaltacaktır. İleride fizyoterapistler ve ergoterapistlerin okullardaki danışmanlık rollerinin artarak koruyucu fizyoterapi yaklaşımlarını yaygınlaştırılması ile kas-iskelet sistemi hastalıklarının önlenmesi, erken tedavisi, sağlık ve ekonomiye katkıda bulunulacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mobilya; Antropometri; Ergonomik

ABSTRACT

Purpose: The aim of the study is to investigate the congruity of antropometric properties of students with the furniture they use at the school and to state the effects of this results on posture and musculoskeletal problems. **Material and Methods:** One hundred and 40 primary school students' antropometric properties and furniture sizes are measured. **Results:** It is found that students do not use school furniture appropriate for their antropometric properties (height of table was not suitable for %96.4 of the students, height of chair was not appropriate for %94.3 of them and depth of the chair was not appropriate for %75.7 of them). It is observed that students sit in front of the chair without back support during the lesson as the tables and the chairs are high and seating is deep for them ($p<0.05$). **Conclusion:** Postural disorders can be prevented and spinal pain risk can be decreased due to the design of adjustable chairs and tables with the use of suitable equipment. It is thought that spread of preventive physiotherapy interventions by increasing supervision of physiotherapists and occupational therapists in school will prevent musculoskeletal injuries, provide early treatment and contribute health and economy in the future.

Key Words: Furniture; Anthropometry; Ergonomics

Geçmişte bel ağrısı ile ilgili semptomların var olmasının, gelecekte bel ağrısı olmasının güçlü bir göstergesi olduğu gösterilmiştir (Murphy, Buckle, & Stubbs, 2002, 2004). Son zamanlarda yapılan çalışmalarda da okul çağındaki çocuklar arasında yüksek prevalansta bel ağrısı olduğuna dikkat çekilmektedir (Leboeuf-Yde & Kyvik, 1998; Murphy et al., 2004). Ağırılık kaldırma/zorlayıcı hareket, kötü postür ve ağır fiziksel iş, bel ağrısı ile ilgili olmakla birlikte bu tür fiziksel stres, ağır okul çantaları ve çocukların vücudu ile okul mobilyalarının birbirine uygun olmamasından dolayı uzun süre fleksiyon postüründe kalma nedeniyle okullarda da olabilir (Grimmer & Williams, 2000; Murphy et al., 2004; Whittfield, Legg, & Hedderley, 2005).

Okul çağındaki çocukların antropometrik özellikleriyle okul mobilyası arasındaki uyumsuzluğun; sıklığı artmış kas-iskelet sistemi problemlerini yetişkinliğe ve gelecekteki iş yaşantılarına taşıyabileceği bildirilmiştir (Leboeuf-Yde & Kyvik, 1998; Murphy et al., 2002, 2004). Yapılan çalışmalar, çocukların çok azının kendi boyutlarına uygun okul obilyası bulabildiklerini göstermiştir (Milanese & Grimmer, 2004; Murphy et al., 2004; Panagiotopoulou, Christoulas, Papanckolaou, & Mandroukas, 2004; Parcels, Stommel, & Hubbard, 1999). Sınıf düzenindeki kusurların, çocuğun konsantrasyonu, davranışı ve öğrenmesini etkilediği bildirilmektedir (Yeats, 1997).

Değişik oturma postürleri, farklı bölgelerde rahatsızlığa neden olabilir. Okul mobilyasına bağlı olarak bazı postüral değişiklikler meydana gelebilir ve çocuklar dersler sırasında birçok farklı postürde bulunabilirler. Oturmanın tek başına bir risk faktörü olmadığı, ancak; bazı oturma şekillerinin postüral bozukluğa neden olduğu da söylenmektedir (Murphy et al., 2004). Oturma sırasında gövde rotasyonu yaparak çalışmanın bel ağrısı için bir risk faktörü olduğu bildirilmektedir (Boden & Oberg, 1998; Toren, 2001; van Dieen, 1996). Lomber bölgenin uzun süreli statik fleksiyonda yüklenmesinin bel problemlerine neden olduğu belirtilmiştir (Courville et al., 2005; LaBry, Sbriccoli, Zhou, & Solomonow, 2004; Sbriccoli, Solomonow, et al., 2004; Sbriccoli, Yousuf, et al., 2004; Solomonow, Zhou, Baratta, & Burger, 2003).

Okul mobilyası ile öğrencinin boyutlarının uygun olmaması, derste öğrencinin baş ve sırtının kas-iskelet sistemi yaralanmaları açısından riskli

bir pozisyonda olmasına neden olmaktadır (Uşan & Oğulata, 2013). Ülkemizde standart okul mobilyalarının kullanıldığı bilinmektedir (*Özel Öğretim Kurumlarına Ait Standartlar Yönergesi*, 1997). Bu çalışmanın amacı, devlet okullarında okuyan ilköğretim öğrencilerinin antropometrik özellikleri ile kullandıkları okul mobilyasının uyumunu, oturma alışkanlıklarını ve kas-iskelet sistemi hastalıkları açısından risk faktörlerini incelemektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma Ankara İli Çankaya İlçesi Seyranbağları İlköğretim Okulu'nda gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya 2., 4., 6. ve 8. sınıflarda okuyan (8, 10, 12 ve 14 yaşlarındaki) fiziksel ve mental açıdan sağlıklı (özgeçmişlerinde özellik taşımayan ve kooperasyon kurulabilen) 140 öğrenci dahil edilmiştir. Çocukların antropometrik boyutları ile okul mobilyasının boyutlarının birbiriyle ilişkisi analiz edilmiştir. Tüm sınıflarda hangi öğrencinin çalışmaya dahil edileceği iki şekilde belirlenmiştir. Araştırmanın yapıldığı saatler ve o saatlerde ilgili sınıf ve yaş düzeyinden kaç sınıfın bulunduğu göre bazı sınıflarda tüm öğrenciler, bazı sınıflarda da sınıf listesinden rasgele seçilen öğrenciler çalışmaya dahil edilmiştir. Ekstremiteleri arasında uzunluk farklı olan, bilinen bir bedensel engeli olan ve çalışmaya katılmak istemeyen öğrenciler çalışmaya dahil edilmemiştir.

Antropometrik ölçümler yapılmıştır. Bu ölçümler: Boy, dirsek yüksekliği, omuz yüksekliği, üst kol yüksekliği, diz yüksekliği, popliteal yükseklik ve kalça-popliteal uzunluk ölçümleridir (Milanese & Grimmer, 2004; Molenbroek, Kroon-Ramaekers, & Snijders, 2003; Mououdi & Choobineh, 1997; Panagiotopoulou et al., 2004; Parcels et al., 1999);

- Boy değeri için ayakta dik durarak düz karşıya bakarken başın tepesi ile yerarasındaki mesafe ölçülmüştür.
- Dirsek yüksekliği değeri için dirsek 90° fleksiyonda otururken ekranondan öğrencinin oturduğu yüzeye olan vertikal mesafe ölçülmüştür.
- Omuz yüksekliği değeri için akromiondan oturma yüzeyine olan vertikal mesafe ölçülmüştür.
- Üst kol yüksekliği değeri için omuz ve dirsek yüksekliği arasındaki fark hesaplanmıştır.
- Diz yüksekliği değeri için dizler 90° fleksiyon-

da otururken patellanın üst yüzeyinden ayakların dayandığı yüzeye olan vertikal mesafe ölçülmüştür.

- Popliteal yükseklik değeri için dizler 90° fleksiyonda otururken popliteal bölgeden ayakların dayandığı yüzeye olan vertikal mesafe ölçülmüştür.
- Kalça-popliteal uzunluk değeri için dizler 90° fleksiyonda otururken popliteal bölge ve kalçanın posterior yüzeyi arasındaki horizontal mesafe ölçülmüştür.

Tüm ölçümler dik bir postürde ve boy hariç tamamı oturma pozisyonunda yapılmıştır. Öğrenci horizontal ve düzgün bir yüzeye oturtulmuş ve dizlerde 90° fleksiyon olacak şekilde ayaklarının altına tahta bloklar konulmuştur. Ölçümler mezura ile yapılmış ve cm. olarak kaydedilmiştir. Dirsek ve dizin 90°'lik açıda olmaları "England P5613" marka goniometre ile sağlanmıştır.

Öğrencilerin kullandığı okul mobilyasının (sandalye ve sıra/masa) boyutları ölçülmüştür. Bu ölçümler: Sandalyenin oturma yerinin yüksekliği, sandalyenin oturma yerinin derinliği, sandalyenin oturma yerinin eğimi, sıra/masanın yüksekliği, sıra/masanın açıklığı, sıra/masanın eğimi ölçümleri (Grimmer & Williams, 2000; Milanese & Grimmer, 2004; Molenbroek et al., 2003; Mououdi & Choobineh, 1997; Panagiotopoulou et al., 2004; Parcells et al., 1999);

- Sandalyenin oturma yüzeyinin yüksekliğini bulmak için, yerden oturma yüzeyinin en üst kısmına olan mesafe ölçülmüştür.
- Sandalyenin oturma yerinin derinliğini bulmak için, oturma yüzeyinin enarka ucundan ön kısmına olan mesafe ölçülmüştür.
- Sıranın/masanın yüksekliğini bulmak için, sıranın/masanın ön kenarının üst kısmından yere olan mesafe ölçülmüştür.
- Sıranın/masanın açıklığını bulmak için, sıranın/masanın yazma yüzeyinin altındaki rafın alt kısmından yere olan mesafe ölçülmüştür.
- Sıranın/masanın eğimini bulmak için, sıranın/masanın eğim açısı ve yönü hesaplanmıştır.

Öğrencinin antropometrik özellikleri ile mobilyanın boyutlarının birbirine uygun olup olmadığı analiz edilmiştir. Burada;

1. "Popliteal yükseklik - oturma yeri yüksekliği",
2. "Kalça-popliteal uzunluk - oturma yeri derinliği",

3. "Diz yüksekliği - sıra açıklığı" ve

4. "Dirsek ve omuz yüksekliği - sıra yüksekliği" karşılaştırılıp, aralarındaki uyuma bakılmıştır. Oturma yeri yüksekliğinin, popliteal yüksekliğin %95'inden büyük veya %88'inden küçük olması halinde; "popliteal yükseklik - oturma yeri yüksekliği" arasında "uyumsuzluk"dan bahsedilmiştir.

Oturma yeri derinliğinin, kalça-popliteal uzunluğun %95'inden büyük veya %80'inden küçük olması halinde; "kalça-popliteal uzunluk - oturma yeri derinliği" arasında "uyumsuzluk"dan bahsedilmiştir.

Sıranın/masanın, diz yüksekliğinden 2cm.den daha az yüksek olması halinde; "diz yüksekliği - sıra açıklığı" arasında "uyumsuzluk"dan bahsedilmiştir.

"Dirsek ve omuz yüksekliği - sıra yüksekliği" uyumu için sıranın/masanın uygun (minimum-maksimum değerler arasında) bir yüksekliğe sahip olup olmadığı hesaplanmıştır (Panagiotopoulou et al., 2004; Parcells et al., 1999).

İstatistiksel Analiz

Çalışmamızın istatistikleri Windows tabanlı SPSS 17.0 paket programı ile yapılmıştır. Okul mobilyasının antropometrik uygunluğu ile dersteki çalışmapozisyonu arasındaki ilişki için "Pearson korelasyon katsayısı" kullanılmıştır. Değişik faktörlerin ağrı ile ilişkisi için "lojistik regresyon analizi" yapılmıştır. Gruplar arasındaki farkın analizi için "tek yönlü varyans analizi", varyans sonucuanlamlı olduğunda farklı grupların belirlenmesi için "Tukey HSD yöntemi" kullanılmıştır.

SONUÇLAR

Çalışmaya dahil edilen 140 öğrenci 4 gruba ayrılmıştır. 1. grupta 8 yaşındaki 2. sınıf öğrencileri (n=35), 2. grupta 10 yaşındaki 4. sınıf öğrencileri (n=35), 3. grupta 12 yaşındaki 6. sınıf öğrencileri (n=35) ve 4. grupta 14 yaşındaki 8. sınıf öğrencileri (n=35) yer almıştır.

Çalışmamızda yer alan 140 öğrencinin 70'i (%50.0) kız, 70'i (%50.0) erkektir. 1. gruptaki öğrencilerin 19'u (%54.3) kız, 16'sı (%45.7) erkektir. 2. gruptaki öğrencilerin 17'si (%48.6) kız, 18'i (%51.4) erkektir. 3. gruptaki öğrencilerin 18'i (%51.4) kız, 17'si (%48.6) erkektir. 4. gruptaki öğrencilerin 16'sı (%45.7) kız, 19'u (%54.3) erkektir.

Tablo 1. Antropometrik Ölçüm Ortalamaları

Antropometrik Ölçümler	1. Grup X±SD	2. Grup X±SD	3. Grup X±SD	4. Grup X±SD	Toplam X±SD
Dirsek Yüksekliği	17.94±2.33	19.20±2.52	20.77±2.66	22.33±2.46	20.06±2.97
Omuz Yüksekliği	40.41±2.76	45.76±3.01	50.05±4.40	54.72±3.50	47.73±6.32
Üst Kol Yüksekliği	22.47±1.82	26.27±2.95	29.28±3.29	32.38±3.18	27.60±4.65
Diz yüksekliği	40.71±2.49	46.18±2.68	50.60±2.76	53.71±2.94	47.80±5.59
Popliteal Yükseklik	34.67±2.14	38.74±2.25	41.81±2.57	44.80±2.39	40.0±4.42
Kalça-popliteal uzunluk	34.62±2.08	39.52±2.41	43.25±3.13	47.20±2.95	41.15±5.36

X: ortalama SD: standart deviasyon

Yüz kırk öğrencinin yaş ortalaması 11.00±2.24 (8-14)'dür. 133 (%95.0) öğrencinin dominant eli sağ, 7'sinin (%5.0) ise soldur.

Tüm gruptaki öğrencilerin antropometrik ölçüm sonuçlarının ortalamaları Tablo 1'de; kullandıkları okul mobilyalarının boyutlarının ortalamaları Tablo 2'de verilmiştir.

Öğrencilerin antropometrik özellikleri ile kullandıkları mobilyaların boyutlarının birbirine uygun olup olmadığı analiz edilmiştir. Oturma yeri yüksekliğinin, popliteal yüksekliğin %95'inden büyük veya %88'inden küçük olması halinde, "popliteal yükseklik-oturma yeri yüksekliği"nin uyumsuz olduğu bulunmuştur. Oturma yeri derinliğinin,

kalça-popliteal uzunluğun %95'inden büyük veya %80'inden küçük olması halinde; "kalça-popliteal uzunluk-oturma yeri derinliği"nin uyumsuz olduğu sonucuna varılmıştır. Sıranın/masanın, diz yüksekliğinden 2 cm.den daha az yüksek olması halinde; "düz yüksekliği-sıra açıklığı"nın uyumsuz olduğu bulunmuştur. Öğrenciye uygun minimum sıra/masa yüksekliği "hE = hEv" ve "hE = hEv + U (0.1483)" formülleri ile hesaplanmıştır. Öğrencinin kullandığı sıra/masa yüksekliğinin bu formüllerle elde edilen minimum ve maksimum yükseklikten az veya fazla olması durumunda sıra/masanın uygun olmadığı sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin antropometrik özellikleri ile kullandıkları

Tablo 2. Okul mobilyasının boyutlarının ortalaması;

Mobilya Boyutları	1. Grup X±SD (min.-max.) n=35	2. Grup X±SD (min.-max.) n=35	3. Grup X±SD (min.-max.) n=35	4. Grup X±SD (min.-max.) n=35	Toplam X±SD (min.-max.) N=140
Sandalyenin oturma yüzeyinin yüksekliği	41.74±0.57 (40.50-42.00)	40.48±2.24 (38.00-43.50)	46.48±0.20 (46.00-47.00)	45.79±2.12 (39.00-47.00)	43.62±3.0 (38.00-47.00)
Sandalyenin oturma yüzeyinin derinliği	30.21±3.82 (28.50-48.50)	33.30±4.49 (29.00-38.00)	28.42±0.15 (28.00-28.50)	28.27±0.50 (29.00-29.20)	30.05±3.56 (27.00-38.50)
Sıra/masanın yüksekliği	70.32±0.38 (69.50-70.50)	70.01±0.93 (69.00-71.50)	76.91±0.19 (76.50-77.00)	75.33±2.59 (67.00-76.40)	73.14±3.34 (67.00-77.00)
Sıra/masanın Açıklığı	52.57±0.17 (52.50-53.00)	52.42±0.45 (52.00-53.00)	74.50±0 (74.00-74.00)	70.36±7.85 (50.50-74.50)	62.46±10.83 (50.50-74.50)
Sıra/masanın eğimi	0.68±0.47 (.0-1.00)	0.51±0.50 (.0-1.00)	1.0±0 (1.00-1.00)	.0±0	0.55±0.49 (.0-1.00)

X: ortalama SD: standart deviasyon

Tablo 3. Öğrencilerin kullandıkları mobilyaların boyutları ile antropometrik özellikleri

Antropometrik Ölçüm-Mobilya Uyumu		1.Grup n=35		2.Grup n=35		3.Grup n=35		4.Grup n=35		Toplam n=140	
		sayı	%	sayı	%	sayı	%	sayı	%	sayı	%
"Popliteal Yükseklik-oturma yeri yüksekliği" arasında uyum	Var	0	.0	4	11.4	0	.0	4	11.4	8	5.7
	Yok	35	100	31	88.6	35	100.0	31	88.6	132	94.3
"Kalça-popliteal uzunluk- oturma yeri derinliği" arasında uyum	Var	21	60.0	13	37.1	0	.0	0	.0	34	24.3
	Yok	14	40.0	22	62.9	35	100	35	100	106	75.7
"Diz yüksekliği-sıra alçaklığı" arasında uyum	Var	35	100	33	94.3	35	100	31	88.6	134	95.7
	Yok	0	0	2	5.7	0	0	4	11.4	6	4.3
"Sıra/masa yüksekliğinin uygunluğu" uyumu	Var	0	0	0	0	1	2.9	4	11.4	5	3.6
	Yok	35	100	35	100	34	97.1	31	88.6	135	96.4

mobilyanın boyutları arasındaki uyum Tablo3'te görülmektedir.

Öğrencilerin antropometrik ölçüm sonuçları ile kullandıkları mobilyaların boyutlarının birbiriyle ilişkisi arasındaki uyumsuzluk farklarının ortalamaları Tablo 4'te görülmektedir. Antropometrik ölçüm sonuçları ile kullanılan mobilyaların boyut-

larının birbiriyle ilişkisi arasındaki uyumsuzluk farklarının ortalamaları açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmuştur. ($p<0.001$) (Tablo 5, Tablo 6, Tablo 7).Popliteal yükseklik-oturma yüksekliği arasındaki farkın ortalaması, 1. Grup'ta 2. Grup'taki, 3. Grup'taki ve 4. Grup'taki öğrencilere göre daha fazladır ($p<0.001$). 3. Grupta ise 2. Grup

Tablo 4. Antropometrik ölçüm ve mobilya boyutlarının birbiriyle ilişkisi arasındaki uyumsuzluk farklarının ortalamaları

Uyumsuzluk farkı	1.Grup X±SD (min-max) N=35	2.Grup X±SD (min-max) N=35	3.Grup X±SD (min-max) N=35	4.Grup X±SD (min-max) N=35	Toplam X±SD (min-max) N=140
Popliteal yükseklik-oturma yeri yüksekliği uyumsuzluğu	25.89±7.29 (7.53-38.33)	10.46 ±7.84 (0-26.42)	16.57±6.73 (1.87-29.00)	8.32±5.61 (0-21.25)	15.31±9.68 (0-38.33)
Kalça-popliteal uzunluk - oturma yeri derinliği uyumsuzluğu	3.36±6.94 (0-25.31)	4.11±4.23 (0-14.10)	16.24±5.90 (1.87-27.36)	19.88±3.75 (13.65-29.06)	10.90±9.03 (0-29.06)
Sıra/masa yüksekliğinin uyumsuzluğu	7.35±2.40 (1.52-13.02)	6.25±2.60 (0.78-12.78)	5.37±2.66 (0-10.56)	2.55±2.14 (0-7.92)	5.38±3.01 (0-13.02)

Tablo 5. Gruplar arasında popliteal yükseklik - oturma yeri yüksekliği arasındaki farkın ortalamasının karşılaştırılması

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arasında	6505.08	3	2168.36	45.21	<0.001

Tablo 6. Popliteal yükseklik-oturma yeri yüksekliği arasındaki farkın ortalamasına ilişkin ikişerli karşılaştırmalar

Gruplar	$ X_i - X_j $	HSD	p
1-2 (i-j)	15.42	1.65	<0.001
1-3 (i-j)	9.32	1.65	<0.001
1-4 (i-j)	17.56	1.65	<0.001
2-3 (i-j)	-6.10	1.65	=0.001
2-4 (i-j)	2.13	1.65	>0.05
3-4 (i-j)	8.24	1.65	<0.001

Tablo 7. Gruplar arasında kalça-popliteal uzunluk-oturma yeri derinliği arasındaki farkın ortalamasının karşılaştırılması

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arasında	6505.08	3	2168.36	45.21	<0.001

Tablo 8. Kalça-popliteal uzunluk ve oturma yeri derinliği arasındaki farkın ortalamasına ilişkin karşılaştırmalar;

Gruplar	$ X_i - X_j $	HSD	p
1-2 (i-j)	-0.74	1.28	>0.05
1-3 (i-j)	-12.87	1.28	<0.001
1-4 (i-j)	-16.51	1.28	<0.001
2-3 (i-j)	-12.12	1.28	<0.001
2-4(i-j)	-15.76	1.28	<0.001
3-4(i-j)	-3.63	1.28	<0.05

(p=0.01) ve 4. Grup'taki (p<0.001) öğrencilere göre daha fazladır. (Tablo 8).

Kalça-popliteal uzunluk ve oturma yeri derinliği arasındaki farkın ortalaması, 4. Grup'ta 1. Grup'taki (p<0.001), 2. Grup'taki (p<0.001) ve 3. Grup'taki (p<0.05) öğrencilere göre daha fazladır. 3. Grup'ta ise 1. Grup'taki (p<0.001) ve 2. Grup'taki (p<0.001) öğrencilere göre daha fazladır (Tablo 9)

Kullanılan sıra yüksekliği ile uygun sıra yüksekliği arasındaki farkın ortalaması, 1. Grup'ta 3. Grup'taki (p<0.01) ve 4. Grup'taki (p<0.001) öğrencilere göre daha fazladır. 2. Grup'ta ise 4. Grup'taki öğrencilere (p<0.001) göre daha fazla ve 3. Grup'ta 4. Grup'taki öğrencilere (p<0.001) göre daha fazladır (Tablo 10).

TARTIŞMA

Okul mobilyası, insanın fiziksel gelişiminin en önemli dönemi olan çocukluk döneminde kullanılmaktadır (Knight & Noyes, 1999). Çocuklar okulda oldukları zamanın önemli bir kısmını oturarak geçirmektedirler. Mobilya, iyi oturma postürünün sürdürülmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Çocukluk dönemi oturma ile ilgili yanlış alışkanlıkların şekillendiği dönem olduğu için, düzgün postürü koruyan mobilyanın kullanılması çocuklarda yetişkinlerden daha önemlidir. Çocukluk çağına kazanılan uygun olmayan oturma alışkanlıklarını adölesan veya yetişkin çağda düzeltmek çok zordur (Panagiotopoulou et al., 2004).

Tablo 9. Gruplar arasında kullanılan ve uygun sıra yüksekliği arasındaki farkın ortalamasının karşılaştırılması

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arasında	441.81	3	147.27	24.27	<0.001

Tablo 10. Kullanılan ve uygun sıra yüksekliği arasındaki farkın ortalamasına ilişkin ikiyeşerli karşılaştırmalar

Gruplar	$ X_i - X_j $	HSD	p
1-2 (i-j)	1.09	0.58	>0.05
1-3 (i-j)	1.97	0.58	<0.001
1-4 (i-j)	4.79	0.58	<0.001
2-3 (i-j)	0.87	0.58	>0.05
2-4(i-j)	3.69	0.58	<0.001
3-4(i-j)	2.82	0.58	<0.05

Okul mobilyaları tipik olarak her bireyin ölçülerine göre üretilmemektedir. Endüstride, herkese uygun tek tip üretim felsefesi yerleşmiştir (Parcells et al., 1999). İngiltere Standartlar Enstitüsü (The British Standards Institution), okul çağındaki çocuklar için sandalye ve sıraların 1480-1620mm. boyundaki çocuklara uygun şekilde dizayn edilmesini önermektedir, fakat; bu, birçok çocuğa uygun değildir (Murphy et al., 2004). Okul mobilyasının öğrencilere uygunluğunu değerlendirmek için yapılan çalışmalarda öğrencilerin dirsek yüksekliği, omuz yüksekliği, popliteal yüksekliği, kalça-popliteal uzunluğu gibi antropometrik ölçümler ve sandalyenin oturma yeri yüksekliği, oturma yeri derinliği, sıra/masanın yüksekliği ve açıklığı gibi mobilya ölçümleri yapılmıştır (Milanese & Grimmer, 2004; Molenbroek et al., 2003; Mououdi & Choobineh, 1997; Panagiotopoulou et al., 2004; Parcells et al., 1999). Bu ölçümlerdeki uyumsuzluk, dersler sırasında öğrencilerin istenmeyen postürlere girmesini sağlamaktadır. Sıraların derin ve yüksek olması öğrencilerin yazı yazmak için öne kaymalarına ve lümlal bölge için riskli bir postüre bürünmelerini gerektirmektedir. Ayrıca çok yüksek veya çok alçakta bulunan sıralarda yazı yazmak için, öğrencilerde aşırı omuz fleksiyonu ortaya çıkarmaktadır (Panagiotopoulou et al., 2004; Szeto, Straker, & Raine, 2002).

Parcells ve arkadaşları, Michigan'da bir okulda yaşları 11-14 arasında değişen (6.,7. ve 8. sınıf) 74 çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada; çocukların kullandıkları sandalyelerin yükseklik ve derinliğinin uygunluğunu belirlemek için onların popliteal yükseklikleri ve kalça-popliteal uzunluklarını ölçmüşlerdir. Popliteal yükseklik-sandalyenin oturma yeri yüksekliği ve kalça-popliteal uzunluk sandalyenin oturma yeri derinliğini oranladıklarında öğrencilerin %65'inin kendi ölçülerine uygun bir sandalye bulamadıklarını göstermişlerdir (Parcells et al., 1999). Panagiotopoulou ve arkadaşları, 2., 4. ve 6. sınıf öğrencilerinden oluşan 20 çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada, Parcells ve arkadaşlarının çalışmasındakine benzer biçimde sandalye yüksekliği ve derinliğinin uygunluğunu değerlendirmişlerdir. Çalışmalarındaki 2. sınıf öğrencilerinin hiçbiri için sandalye derinliğinin uygun olmadığı, yalnız %5'i için sandalye yüksekliğinin uygun olduğunu bildirmişlerdir. 4. sınıf öğrencilerinin %70'i için sandalye derinliğinin uygun olmadığını ifade etmişlerdir. 4. sınıf öğrencilerinin kullandığı 3 tip sandalyeden, 2'si öğrencilerin tamamı için çok yüksek bulunmuş, genellikle 1., 2. ve 3. sınıf öğrencilerinin kullandığı 35 cm.lik sandalye bile bu öğrencilerin %53.3'ü için uygun bulunmamıştır. 6. sınıf öğrencilerinin kullandıkları eski ve yeni sandalye tiplerinin derinliğinin öğrencilerin %71.7'si için uygun olduğu, %23.3'ü için

çok büyük, %5'i için ise çok küçük olduğu bulunmuştur. Eski tip sandalyelerin yüksekliklerinin 6 sınıf öğrencilerden hiçbirine uygun olmadığı, yeni tip sandalyelerin yalnız %33'ü için uygun olduğu, 3. tip liseler için olan sandalyelerin ise bu öğrencilerin tamamı için çok yüksek ve %53.3'ü için çok derin olduğu belirlenmiştir (Panagiotopoulou et al., 2004).

Gouvali ve Boudolos, yaşları 6-18 arasında değişen 274 okul çocuğu üzerinde yaptıkları çalışmalarında; sandalyelerin çocukların %71.5'i için fazla yüksek olduğunu ve sandalye derinliğinin de yalnız %38.7'si için uygun olduğunu bulmuşlardır (Gouvali & Boudolos, 2006). Milanese ve Grimmer da, 8-12 yaşları arasındaki 1269 çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada; sandalye yüksekliğinin, 8-10 yaşları arasındaki kız çocuklarına en uygun olduğunu, 8-10 yaşlarındaki erkek, 11-12 yaşlarındaki kız ve 11-12 yaşlarındaki erkek çocuklarının popliteal yüksekliklerinin altında kaldığını; sandalye derinliğinin, 8-10 yaşlarındaki erkek, 11-12 yaşlarındaki kız ve 11-12 yaşlarındaki erkek çocuklarının kalça-popliteal uzunluklarının altında kaldığını bildirmişlerdir (Milanese & Grimmer, 2004).

Çalışmamızda, diğer çalışmalara benzer şekilde 140 çocuğun kullandıkları sandalyelerin yükseklik ve derinliğinin uygunluğunu belirlemek için onların popliteal yükseklikleri ve kalça-popliteal uzunlukları ölçülmüştür. Popliteal yükseklik sandalyenin oturma yeri yüksekliği ve kalça-popliteal uzunluk-sandalyenin oturma yeri derinliği oranlandığında; diğer çalışmalara paralel biçimde öğrencilerin %94.3'ünün sandalye oturma yeri yüksekliğinin uygun olmadığı, %75.7'sinin ise sandalye oturma yeri derinliğinin uygun olmadığı bulunmuştur. Yaşlarına/sınıflarına göre bakıldığında, 8 yaş / 2.sınıf öğrencilerinin (n=35) %100'ünün oturma yeri yüksekliğinin uygun olmadığı, %40'ının ise oturma yeri derinliğinin uygun olmadığı; 10 yaş / 4.sınıf öğrencilerinin (n=35) %88.6'sının oturma yeri yüksekliğinin uygun olmadığı, %62.9'unun ise oturma yeri derinliğinin uygun olmadığı; 12 yaş / 6.sınıf öğrencilerinin (n=35) %100'ünün oturma yeri yüksekliğinin ve oturma yeri derinliğinin uygun olmadığı; 14 yaş / 8.sınıf öğrencilerinin (n=35) %88.6'sının oturma yeri yüksekliğinin uygun olmadığı, %100'ünün ise sandalye oturma yeri derinliğinin uygun olmadığı bulunmuştur.

Parcells ve arkadaşları yaptıkları çalışmada,

kullanılan sıraların öğrencilere uygun olup olmadığını değerlendirmek için öğrencilerin dirsek yükseklikleri, omuz yükseklikleri ve sıra yüksekliklerini ölçmüşler ve Chaffin ve Anderson'un önerdiği açılarda minimum ve maksimum kabul edilebilir sıra/ masa yüksekliğini hesaplamışlardır. Buna göre yükseklikleri birbirine en yakın sıra/ masa ve sandalye kombinasyonunda öğrencilerin %40'ının, en uzak sıra/ masa ve sandalye kombinasyonunda ise %91.9'unun sırasının 5 cm.den fazla yüksek olduğunu, en uygun kombinasyonda bile öğrencilerin %12.2'sinin sıra/masaya ulaşmak için dirseklerini 8 cm. den fazla kaldırmak zorunda olduklarını bulmuşlardır (Parcells et al., 1999). Panagiotopoulou ve arkadaşları da çalışmalarında, sıraların uygun olup olmadığını Parcells ve arkadaşlarının yöntemi ile değerlendirmişlerdir. Çalışmalarındaki 2. sınıf öğrencilerinde yeni tip sıraların yüksekliğinin öğrencilerin yalnız %11.7'si, eski tip sıraların ise %3.3'ü için uygun olduğunu bulmuşlardır. 4.sınıf öğrencilerinin kullandıkları 3 tip sıradan eski tip olanın (71 cm.) öğrencilerin %100'ü için, yeni tip olanın (66 cm.) %93.3'ü için çok yüksek ve genellikle 1., 2.ve 3. sınıf öğrencilerinin kullandığı 60 cm.lik sıranın ise bu öğrencilerin yalnız %30'u için uygun olduğunu belirtmişlerdir. 6. sınıf öğrencilerinde sıra yüksekliklerinin, yeni tip sıralarda öğrencilerin %26.7'sine, eski tip sıralarda %6.7'sine, lise sıralarında ise %3.3'üne uygun olduğunu ifade etmişlerdir (Panagiotopoulou et al., 2004). Gouvali ve Boudolos çalışmalarında sıra yüksekliğinin çocukların %81.8'i için uygun olmadığını belirtmişlerdir (Gouvali & Boudolos, 2006). Milanese ve Grimmer'in yaptıkları çalışmada, sıra yüksekliklerinin 8-10 yaşlarındaki erkek, 11-12 yaşlarındaki kız ve 11-12 yaşlarındaki erkek çocuklarının dirsek yüksekliklerinin altında kaldığını bildirmişlerdir (Milanese & Grimmer, 2004). Çalışmamızda sıra yüksekliklerinin uygun olup olmadığı Parcells ve arkadaşları (Parcells et al., 1999) ile Panagiotopoulou ve arkadaşlarının (Panagiotopoulou et al., 2004) çalışmasındaki benzer biçimde öğrencilerin dirsek yükseklikleri, omuz yükseklikleri ve sıra yükseklikleri ölçüldükten sonra ve Chaffin ve Anderson'un önerdiği açılarda minimum ve maksimum kabul edilebilir sıra/ masa yüksekliğini hesaplanarak bulunmuştur. Yine bu çalışmalara paralel olarak 140 öğrencinin %96.4'ü için sıra yüksekliklerinin uygun

olmadığı belirlenmiştir. Yaşlarına/sınıflarına göre bakıldığında, 8 yaş / 2.sınıf öğrencilerinin (n=35) %100'ünün, 10 yaş / 4.sınıf öğrencilerinin (n=35) %100'ünün, 12 yaş / 6.sınıf öğrencilerinin (n=35) %97.1'inin, 14 yaş / 8.sınıf öğrencilerinin (n=35) %88.6'sının sıra yüksekliğinin uygun olmadığı görülmüştür. Ayrıca çalışmamızda, antropometrik özellikler ve mobilya boyutlarının uyumunun, yaş grupları/sınıflar arasında fark gösterip göstermediği de incelenmiştir. Antropometrik ölçüm sonuçları ile kullanılan mobilyaların boyutlarının birbiriyle ilişkisi arasındaki uyumsuzluk farklarının ortalamaları açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.001$). Sandalyeler, 2. sınıf öğrencilerine diğer sınıflarda olduğundan daha yüksek gelmektedir ($p<0.001$). 2. sınıf öğrencilerinin popliteal yüksekliklerinin 8. sınıf öğrencilerine göre yaklaşık 10 cm. daha az olması, buna karşılık kullandıkları sıraların yüksekliklerinin birbirine yakın olmasından (4-5cm.lik bir fark) dolayı sandalyelerin 2. sınıf öğrencilerine yüksek olduğundan düşünülmektedir. Ayrıca sandalyeler, 8. sınıf öğrencilerine diğer sınıflara göre derinlik açısından daha dar gelmektedir ($p<0.001$, $p<0.05$). 8. sınıf öğrencilerinin kalça-popliteal uzunlukları 2. sınıf öğrencilerine göre yaklaşık 13 cm. daha fazla olmasına karşılık, sandalyelerinin yaklaşık 2 cm. daha dar olmasından dolayı bu farkın ortaya çıktığı düşünülmektedir. Sıraların yüksekliğinin ise her bir sınıfta bir üst sınıfa göre daha uyumsuz olduğu, (daha yüksek olduğu) görülmektedir ($p<0.001$, $p<0.01$). 2. sınıf ve 8. sınıf öğrencileri arasında üst kol yüksekliği açısından yaklaşık 10 cm.lik bir fark varken, sıra yükseklikleri arasındaki farkın yaklaşık 5 cm. olmasından dolayı bu farkın olduğu düşünülmektedir.

Ülkemizde ilköğretim öğrencileri için üretilen sıraların yüksekliğinin 70 cm., sandalyelerin yüksekliğinin 42 cm. ve derinliğinin 30 cm. ve 36 cm. olması gerektiği bildirmektedir (*Özel Öğretim Kurumlarına Ait Standartlar Yönergesi*, 1997). Çalışmamızı gerçekleştirdiğimiz Seyranbağları İlköğretim Okulu'nda sıra ve sandalye yükseklikleri bu ölçülere benzer olmakla birlikte, sandalye derinlikleri 28 cm.'ye kadar inmektedir. Devlet Malzeme Ofisi'nin verdiği ölçüler, uygun sıra ve sandalye yüksekliği ve derinliği ile ilgili daha önce verilen formüllere uygulandığında; ölçüsü verilen sıra ve sandalye bileşimlerinin sadece belirli bir grup ço-

çuğa uygun olduğu görülmektedir. Sandalyelerin, popliteal yüksekliği 44-48 cm. ve kalça popliteal uzunluğu 32-37cm. ve 38-45cm. arasında olan çocuklara uygun olduğu; 70cm.lik sıralar 42 cm. yüksekliği olan sandalyelerle kullanıldığında ise, dirsek yüksekliği en az 28 cm. ve üst kol yüksekliği en az 95 cm. olan öğrencilere uygun olduğu hesaplanmaktadır.

Çalışmamızda öğrencilerin kendi antropometrik özelliklerine uygun okul mobilyası kullanmadıkları bulunmuştur. Araştırmanın yapıldığı Seyranbağları İlköğretim Okulu'nda sandalyelerin hiçbirinin ve sıraların ise büyük bölümünün eğimi bulunmamaktadır. Eğimi olansıralardaki açı ise sabit ve yok denecek kadar azdır. Standart okul mobilyalarının kullanıldığı ülkemizde öğrencilerin büyük oranda kendi vücut yapılarına uygun mobilya bulamadıkları, bunun da dersteki postürlerini olumsuz etkilediği düşünülmektedir. Ayrıca çalışmamızdaki Seyranbağları İlköğretim Okulu'nda iki öğrenci aynı sandalyeyi paylaşmaktadır ve ülkemizdeki birçok okulda bu durumun benzer olduğu bilinmektedir. Kullanılan sandalye ve sıra/masanın boyutları bir öğrenciye uygun olsa bile aynı sandalyeyi paylaşan diğeri için de uygun olma olasılığının az olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızda, kendi antropometrik özellikleriyle uyumlu olmayan okulmobilyası kullanmanın, öğrencileri fleksiyon postürüne doğru yönlendirdiği belirlenmiştir. Her öğrenciye uygun ayrı sandalye ve sıra/masa üretmenin maliyetinin çok yüksek olacağı tahmin edilmektedir. Ancak; sandalye ve sıra/masaların yüksekliklerinin ve eğimlerinin kişiye göre ayarlanabilir parçalardan oluşacak şekilde tasarlanması ile pek çok öğrencinin aynı sandalye ve sırayı kendisine uygun ölçüler içinde kullanabileceği düşünülmektedir. Bu sayede oluşabilecek postürel bozukluklar önlenebilecek ve ağrı sıklığı azalacaktır. Gelecek dönemlerde fizyoterapistler ve ergoterapistlerin okullardaki danışmanlık rollerinin artarak koruyucu yaklaşımlarını yaygınlaştırılması ile kas-iskelet sistemi hastalıklarının önlenmesi, erken tedavisi, sağlık ve ekonomiye katkıda bulunulacağı düşünülmektedir.

Okul çağı bireylerin ergonomik durumları ile ilgili ileri çalışmalar için, farklı okullardan katılımcıları içeren, katılımcı sayısının daha yüksek tutulduğu ve farklı öğretim seviyelerinden bireylerin dahil edilerek planlanması gerektiği düşünülmek-

tedir. Ayrıca okullar arasında kullanılan malzemeler de değişebileceği için, farklı okulların dahil edildiği çalışmaların yapılması önemlidir.

KAYNAKLAR

- Boden, A., Oberg, K. (1998). Torque resistance of the passive tissues of the trunk at axial rotation. *Appl Ergon*, 29(2), 111-118.
- Courville, A., Sbriccoli, P., Zhou, B. H., Solomonow, M., Lu, Y., Burger, E. L. (2005). Short rest periods after static lumbar flexion are a risk factor for cumulative low back disorder. *J Electromyogr Kinesiol*, 15(1), 37-52. doi: 10.1016/j.jelekin.2004.06.005
- Gouvali, M. K., Boudolos, K. (2006). Match between school furniture dimensions and children's anthropometry. *Appl Ergon*, 37(6), 765-773. doi: 10.1016/j.apergo.2005.11.009
- Grimmer, K., Williams, M. (2000). Gender-age environmental associates of adolescent low back pain. *Appl Ergon*, 31(4), 343-360.
- Knight, G., Noyes, J. (1999). Children's behaviour and the design of school furniture. *Ergonomics*, 42(5), 747-760. doi: 10.1080/001401399185423
- LaBry, R., Sbriccoli, P., Zhou, B. H., Solomonow, M. (2004). Longer static flexion duration elicits a neuromuscular disorder in the lumbar spine. *J Appl Physiol* (1985), 96(5), 2005-2015. doi: 10.1152/jappphysiol.01190.2003.
- Leboeuf-Yde, C., Kyvik, K. O. (1998). At what age does low back pain become a common problem? A study of 29,424 individuals aged 12-41 years. *Spine (Phila Pa 1976)*, 23(2), 228-234.
- Milanese, S., & Grimmer, K. (2004). School furniture and the user population: an anthropometric perspective. *Ergonomics*, 47(4), 416-426. doi: 10.1080/0014013032000157841.
- Molenbroek, J. F., Kroon-Ramaekers, Y. M., Snijders, C. J. (2003). Revision of the design of a standard for the dimensions of school furniture. *Ergonomics*, 46(7), 681-694. doi: 10.1080/0014013031000085635.
- Mououdi, M. A., Choobineh, A. R. (1997). Static anthropometric characteristics of students age range six-11 in Mazandaran province/Iran and school furniture design based on ergonomics principles. *Appl Ergon*, 28(2), 145-147.
- Murphy, S., Buckle, P., Stubbs, D. (2002). The use of the portable ergonomic observation method (PEO) to monitor the sitting posture of schoolchildren in the classroom. *Appl Ergon*, 33(4), 365-370.
- Murphy, S., Buckle, P., & Stubbs, D. (2004). Classroom posture and self-reported back and neck pain in schoolchildren. *Appl Ergon*, 35(2), 113-120. doi: 10.1016/j.apergo.2004.01.001.
- TC Milli Eğitim Bakanlığı, Özel Öğretim Kurumlarına Ait Standartlar Yönergesi (1997), Erişim: 01.11.2014.
- Panagiotopoulou, G., Christoulas, K., Papanckolaou, A., Mandroukas, K. (2004). Classroom furniture dimensions and anthropometric measures in primary school. *Appl Ergon*, 35(2), 121-128. doi: 10.1016/j.apergo.2003.11.002.
- Parcells, C., Stommel, M., & Hubbard, R. P. (1999). Mismatch of classroom furniture and student body dimensions: empirical findings and health implications. *J Adolesc Health*, 24(4), 265-273.
- Sbriccoli, P., Solomonow, M., Zhou, B. H., Baratta, R. V., Lu, Y., Zhu, M. P., & Burger, E. L. (2004). Static load magnitude is a risk factor in the development of cumulative low back disorder. *Muscle Nerve*, 29(2), 300-308. doi: 10.1002/mus.10531.
- Sbriccoli, P., Yousuf, K., Kupershtein, I., Solomonow, M., Zhou, B. H., Zhu, M. P., et.al. (2004). Static load repetition is a risk factor in the development of lumbar cumulative musculoskeletal disorder. *Spine (Phila Pa 1976)*, 29(23), 2643-2653.
- Solomonow, M., Zhou, B. H., Baratta, R. V., & Burger, E. (2003). Biomechanics and electromyography of a cumulative lumbar disorder: response to static flexion. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 18(10), 890-898.
- Szeto, G. P., Straker, L., & Raine, S. (2002). A field comparison of neck and shoulder postures in symptomatic and asymptomatic office workers. *Appl Ergon*, 33(1), 75-84.
- Toren, A. (2001) Muscle activity and range of motion during active trunk rotation in a sitting posture. *Appl Ergon*, 32(6), 583-591.
- Uşan, Ş., & Oğulata, S. N. (2013). İlköğretim okullarının ergonomik açıdan değerlendirilmesi ve yeniden düzenlenmesi: Çukurova bölgesindeki uygulamalar. *Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 29(2), 99-109.
- van Dieen, J. H. (1996). Asymmetry of erector spinae muscle activity in twisted postures and consistency of muscle activation patterns across subjects. *Spine (Phila Pa 1976)*, 21(22), 2651-2661.
- Whittfield, J., Legg, S. J., & Hedderley, D. I. (2005). Schoolbag weight and musculoskeletal symptoms in New Zealand secondary schools. *Appl Ergon*, 36(2), 193-198. doi: 10.1016/j.apergo.2004.10.004.
- Yeats, B. (1997). Factors that may influence the postural health of school children (K-12). *Work*, 9(1), 45-55. doi: 10.3233/WOR-1997-9106.