



# Tekerlekli sandalye basketbol oyuncularında fiziksel uygunluğun değerlendirilmesi

Atıncı DARILGEN, Necmiye ÜN YILDIRIM

[Darilgen A, Ün Yıldırım N. Tekerlekli sandalye basketbol oyuncularında fiziksel uygunluğun değerlendirilmesi. Fizyoter Rehabil. 19(2):64-73.]

## Research Report

**Amaç:** Çalışma, tekerlekli sandalye basketbol oyuncularının fiziksel uygunluk düzeylerini belirlemek ve fizyoterapistler, antrenörler ve diğer sağlık çalışanları için değerlendirme prosedürü oluşturmak amacıyla planlandı. **Gereç ve yöntem:** Çalışmamıza toplam 60 sporcu katıldı. Sporcular, IWBF sınıflama sisteminden aldıkları puana göre gruplandırıldı. Çalışmaya katılan sporcuların vücut kompozisyonları, üst ekstremité izometrik kas kuvvetleri, el kavrama kuvvetleri, görsel ve işitsel basit reaksiyon zamanları, hızları ve kardiyovasküler endurans düzeyleri değerlendirildi. **Sonuçlar:** Düşük puanlı ve yüksek puanlı sporcuların spor yaptıkları yıl, engelli oldukları süre, antrenman saatleri, yaralanma oranları, yağ yüzdeleri, yağ ağırlıkları, yağsız vücut ağırlıkları, kavrama kuvvetleri, sağ dirsek ekstansiyonu, sağ ve sol el bileği ekstansiyonu, sağ ve sol el bileği fleksiyonu kas testi değerleri, görsel ve işitsel reaksiyon zamanları ve hızları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ( $p>0.05$ ). Sağ ve sol omuz fleksiyonu, sağ ve sol omuz abduksiyonu, sağ ve sol dirsek fleksiyonu, sol dirsek ekstansiyonu kas testi değerleri ve kardiyovasküler endurans düzeylerinin yüksek gövde kontrollü oyuncularında daha iyi olduğu tespit edildi ( $p<0.05$ ). Çalışmamıza katılan sporcuların haftalık antrenman saatleri ile hızları, yağsız vücut ağırlıkları, milli takım oyuncusu olmaları, yaralanma geçirmiş olmaları arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulundu ( $p<0.05$ ). **Tartışma:** Bu verilerin ışığında tekerlekli sandalye basketbol oyuncularının fiziksel uygunluk düzeyleri değerlendirilip, sporcuların puanları da göz önünde bulundurularak sporcuya özel antrenman programlarının planlanması gerektiği sonucuna varıldı.

**Anahtar kelimeler:** Tekerlekli sandalye basketbol, Fiziksel uygunluk, Vücut kompozisyonu.

## Assessment of physical fitness in wheelchair basketball players

**Purpose:** This study was done to determine the physical fitness levels of wheelchair basketball players. We also aimed to constitute an assessment form for physiotherapists, trainers and other health care assistants. **Material and methods:** Sixty sportsmen participated in the study. Sportsmen were divided into two groups according to the points they got from IWBF classification system. We evaluated their body composition, upper extremity isometric muscle strengths, hand grip strengths, audio and visual simple reaction times, speed and cardiovascular endurance levels. **Results:** We could not find a statistical difference between two groups in their sport years, years with disability, training hours, injury percentages, fat percentage, fat weights, lean body mass, grip strengths, right elbow extension, both hands extension and flexion muscle strengths, audio and visual reaction time and speed ( $p>0.05$ ). We found statistical differences in terms of right and left shoulder flexion, abduction, elbow flexion, left elbow extension muscle strength tests and cardiovascular endurance levels in favor of higher controlled trunk players ( $p<0.05$ ). There were positive correlations among weekly training hours and speed, lean body mass, being a player in national team, being injured previously ( $p<0.05$ ). **Conclusion:** In the direction of our data we suggest that wheelchair basketball players' physical fitness levels should be evaluated and an individual training program should be planned for each player according to their assessment results.

**Key words:** Wheelchair basketball, Physical fitness, Body composition.

### A Darilgen

Abant İzzet Baysal University,  
School of Physical Therapy and  
Rehabilitation, Bolu, Türkiye  
PT, MSc

### N Ün Yıldırım

Abant İzzet Baysal University,  
School of Physical Therapy and  
Rehabilitation, Bolu, Türkiye  
PT, PhD, Assist Prof

### Address correspondence to:

Yard. Doç. Dr. Necmiye Ün Yıldırım  
Abant İzzet Baysal University,  
School of Physical Therapy and  
Rehabilitation, Gölköy Kampüsü  
Bolu, Türkiye  
E-mail: necmiyeu@yahoo.com

Tekerlekli sandalye basketbolu, özellikle tekerleği çevirme, ribaunt alma, pas atma, baş üstü seviyede şut atma gibi manevralar ve yüksek yoğunluktaki aktivitelerle karakterize, popüler bir oyundur.<sup>1</sup>

Kişilerin fiziksel uygunluk düzeyleri, aktivite seviyelerinin ve sağlık durumlarının bir göstergesidir. Bireylerin genetik özellikleri, yaşam şekilleri ve çevre şartları gibi bir takım faktörlerde genel sağlık durumunu etkiler. Bu faktörlerden birinin olumlu veya olumsuz etkilenmesi diğerleri üzerinde olumlu veya olumsuz etkiler oluşturacaktır.

Engelli bireylerin fiziksel uygunluk seviyeleri genellikle düşüktür. Fiziksel uygunluk seviyelerinin düşük olmasının bir nedeni; fiziksel aktivitelerinin kısıtlanması, diğeri ise fizyolojik nedenlerdir ki bunlar; maksimum kalp atım hızlarının azalması, yüksek seviyeli lezyonlarda kalp atım hacminin azalması, lezyon seviyesinin altındaki vazomotor düzenlemenin kaybolması, küçük kas gruplarını kullanmaları, venöz dönüşün azalması ve bunun sonucunda kardiyak performansın azalmasıdır.<sup>2</sup>

Tekerlekli sandalye basketbol oyuncularını gerek sporcu gerek ise engelli bireyler olmaları nedeni ile sağlıkla ilgili ve sporla ilgili fiziksel uygunluk parametreleri değerlendirilmelidir. Tekerlekli sandalye basketbol oyuncularını engellerinin getirdiği fiziksel uygunluk düzeyinin düşük olmasından kaynaklanabilecek ikincil hastalıklardan korunabilmeleri ve yaptıkları sporda daha başarılı olabilmeleri için fiziksel uygunluk düzeyleri önem taşımaktadır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya, Türkiye Tekerlekli Sandalye Basketbol liglerinde oynayan 60 sporcu dahil edildi. Sporcular sınıflamadan aldıkları puanlara göre iki gruba ayrıldı. I. grubu düşük gövde kontrollü sporcular (1, 1.5, 2, 2.5 puanlı oyuncular), II. grubu yüksek gövde kontrollü sporcular (3, 3.5, 4, 4.5 puanlı oyuncular) oluşturdu.

Çalışmaya katılan sporculara, öncelikle değerlendirme formunda yer alan (Ek) engel düzeyi, kaç yıldır spor yaptıkları, ambulasyon

düzeyleri, antrenman süreleri ve yaralanmalar gibi faktörler açısından genel bir sorgulama yapıldı. Bu sorgulamayı takiben olgular vücut kompozisyonu, kas kuvveti, kardiyovasküler endurans, reaksiyon zamanı ve hızı içeren fiziksel uygunluk parametreleri açısından değerlendirildi.

Olguların vücut yağ oranını belirlemek amacıyla triceps, subscapular ve göğüs bölgelerinden kaliper tipi skinfold kullanılarak, deri kıvrım kalınlığı ölçüldü. Vücut yoğunluğu, yağ yüzdeleri, yağ ağırlıkları ve yağsız vücut ağırlıkları hesaplandı.<sup>3</sup>

Sporcuların üst ekstremité kas kuvvetini belirlemek amacıyla Power Track II Commander marka dinamometre kullanıldı. Olguların omuz fleksiyon, omuz abduksiyon, dirsek fleksiyon, ekstansiyon, el bileği fleksiyon, ekstansiyon kas kuvvetleri hareketi kırma testi yapılarak değerlendirildi.<sup>4,5</sup> İzometrik kas kuvvetini değerlendirmek amacıyla yaptığımız tüm testler, bir dakika dinlenme aralığı verilerek iki kez tekrarlandı ve en iyi skor kilogram cinsinden kaydedildi.

El kavrama kuvvetlerini test etmek için Jamar marka el dinamometresi kullanıldı. Sporculardan kol gövde yanında ve dirsek 90 derece fleksiyonda olacak şekilde dik oturmaları istendi. Beş tutma pozisyonu bulunan el dinamometresinin ikinci ve üçüncü tutma pozisyonlarında (sporcular için dinamometrede bulunan üç tutma pozisyonundan en uygun olanları) kavrama kuvvetleri ölçüldü. Testler üç kez tekrarlanarak üç değer ortalaması alınarak kilogram olarak kaydedildi.

Kardiyovasküler enduransın değerlendirilmesinde, Laskin ve arkadaşlarının tekerlekli sandalye basketbol oyuncularını için geliştirdikleri sub-maksimal saha testi kullanıldı.<sup>6</sup> Bireyler müsabakada kullandıkları kendi tekerlekli sandalyeleri ile sahanın çevresinde, üzerlerine takılan dakikada 80 bip sesine ayarlı metronomun her bip sesinde tekerlekli sandalyelerini iterek, beş dakika süresince gittikleri mesafe ölçülerek kaydedildi. Bireylerden tekerlekli sandalyeyi mümkün olduğu kadar güçlü şekilde itmeleri istendi, test bitiminde Algılanan Çaba Skala'sından yorgunluk düzeyleri belirlenerek aşağıdaki formül kullanılarak kardiyovasküler endurans düzeyleri hesaplandı.

Max  $VO_2(L/dk) = 1.50 + 0.0029(\text{mesafe}) - 0.16(\text{Algılanan çaba skalasında bireyin belirttiği değer}) + 0.235$  (bireyin sınıflamadan aldığı puan)

Işık ve sesli uyarılara karşı basit reaksiyon zamanı, Newtest reaksiyon zaman ölçeri kullanılarak ölçüldü. Ölçüm sonuçları sn cinsinden kaydedildi.

Sporcuların hızlarının ölçülmesi için 20 metrelik mesafe ölçülerek, sporcuların yavaşlamaları için 2 metrelik pay eklenerek işaretledi. Sporcular müsabakalarda kullandıkları tekerlekli sandalye ile başlangıç çizgisinin gerisinde hazır olduklarında "hazır" ve "başla" komutuyla kronometre başlatılarak, sporcular 20 metre çizgisine geldiklerinde kronometre durduruldu. Yirmi metreyi geçtikleri süre saniye cinsinden kaydedilerek, Hız= mesafe/zaman formülüne konularak hızları hesaplandı.

#### İstatistiksel analiz:

Olguların normal dağılıma uyan değerleri iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi ile, normal dağılıma uymayan değerleri Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı. Olguların fiziksel uygunluk parametreleri ve spor yapma ile ilgili karakteristik özellikleri arasındaki ilişkiye korelasyon analizi ile bakıldı. Verilerin analizinde istatistiksel anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$  olarak belirlendi.

## SONUÇLAR

Çalışmamıza katılan olguların engellerine göre dağılımları incelendiğinde, en fazla poliomyelit (16'sı tek ekstremitte tutulumlu, 26'sı çift ekstremitte tutulumlu) olduğu tespit edildi (Tablo 1).

Olguların günlük yaşamlarında kullandıkları ambulasyon araçlarının dağılımları Tablo 1'de gösterildi.

Olguların Uluslararası Tekerlekli Sandalye Basketbol Federasyonu Sınıflama sisteminden aldıkları puanlara göre dağılımları incelendiğinde, en fazla 4.0 puanlı oyuncunun yer aldığı, bunu 1.5 puanlı oyuncunun izlediği görüldü (Tablo 1).

Gruplar fiziksel özellikleri açısından karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ( $p > 0.05$ ) (Tablo 2).

**Tablo 1. Olguların, A) engel nedenlerine, B) günlük yaşamlarında kullandıkları ambulasyona yardımcı aletlerine ve C) Uluslararası Tekerlekli Sandalye Basketbol Federasyonu sınıflama sisteminden aldıkları puanlarına göre dağılımları.**

	Frekans (n)	Yüzde (%)
<b>A. Engel nedeni</b>		
Parapleji	8	13.33
Amputasyon	3	5
Serebral palsy	2	3.33
Post-Polio	42	70
Spina bifida	1	1.66
Diğer*	4	6.66
Toplam	60	100
<b>B. Yardımcı alet</b>		
Tekerlekli sandalye	20	33.33
Koltuk değneği	17	28.33
Protez	5	8.33
Ortez	5	8.33
Kullanmıyor	13	21.66
Toplam	60	100
<b>C. Puan</b>		
1.0	4	6.66
1.5	11	18.33
2.0	9	15
2.5	6	10
3.0	7	11.66
3.5	10	16.66
4.0	12	20
4.5	1	1.66

\* Ekstremitte kısıklıkları, ortopedik problemler.

Grupların vücut kompozisyonları karşılaştırıldığında, vücut yağ yüzdesi, vücut yağ ağırlığı ve yağsız vücut ağırlıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edildi ( $p > 0.05$ ) (Tablo 2).

Gruplar kavrama kuvvetleri açısından karşılaştırıldığında, düşük ve yüksek puanlı oyuncuların kavrama kuvvetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı görüldü ( $p > 0.05$ ) (Tablo 3).

Gruplar izometrik kas kuvvetleri açısından incelendiğinde, sağ dirsek ekstansiyonu, sağ ve sol el bileği fleksiyon ve ekstansiyonu kas testi değerleri arasında fark olmadığı görülürken ( $p>0.05$ ), sağ ve sol omuz fleksiyonu, sağ ve sol omuz abduksiyonu, sağ ve sol dirsek fleksiyonu, sol dirsek ekstansiyonu kas testi değerleri arasında yüksek gövde kontrollü oyuncular lehine istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptandı ( $p<0.05$ ) (Tablo 3).

Görsel ve işitsel reaksiyon zamanları açısından gruplar karşılaştırıldığında, aradaki farkın anlamlı olmadığı gözlemlendi ( $p>0.05$ ) (Tablo 4). 20 metre hız testi sonuçları açısından gruplara bakıldığında, anlamlı bir farkın olmadığı belirlendi ( $p>0.05$ ) (Tablo 4). Gruplar kardiyovasküler endurans düzeyleri açısından karşılaştırıldığında, yüksek gövde kontrollü sporcular lehine istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulundu ( $p<0.05$ ) (Tablo 4).

Hız ile kavrama kuvvetleri arasındaki ilişkiye bakıldığında, sağ el üç pozisyonu (dinamometrede 5 tutma pozisyonundan, sporcunun eline uygun kavrama pozisyonu), sol el için her iki kavrama pozisyonunda ilişki olduğu görüldü ( $p<0.05$ ) (Tablo 5). Kardiyovasküler endurans ve omuz fleksiyonu arasındaki korelasyon analizi sonucunda, sağ ve sol omuz fleksiyonu izometrik kas kuvveti ile kardiyovasküler endurans arasında ilişki olduğu tespit edildi ( $p<0.05$ ) (Tablo 5).

## TARTIŞMA

Türkiye’de tekerlekli sandalye basketbol sporu tarihi çok eskilere uzanmayan yeni gelişmeye başlayan oldukça popüler bir spor dalıdır. Hızla artan sporcu sayısına rağmen bu sporcuların antrenman ve rehabilitasyon programlarında yer alacak fizyoterapist, antrenör ve bu konu ile çalışabilecek uzman kişilere ve bu konuda yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır. Sağlıklı sporculardan farklı olarak tekerlekli sandalye basketbol sporunda sporcuların fonksiyonel sınıflama sisteminden aldıkları puan önemlidir. Bu puanlara göre bir sınıflama yaptığımızda, (sporcuların gövde kontrolünün olup olmamasına göre) düşük ve yüksek gövde kontrollü sporcular şeklinde sınıflandırabiliriz. Diğer spor branşlarında

olduğu gibi tekerlekli sandalye basketbol sporunda da fiziksel uygunluk önemlidir. Bu spor branşında fiziksel uygunluk değerlendirme sonuçlarına göre verilecek egzersiz programlarında sporcuların gövde kontrolünün olup olmaması dikkate alınmalıdır.

Tekerlekli sandalye basketbol oyuncularında vücut kompozisyonunu belirlemek amacıyla pek çok çalışma yapılmıştır.

Tolfrey ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada tekerlekli sandalye basketbol sporcularının vücut yağ oranını belirlemek amacıyla 4 bölgeden (biceps, triceps, subscapular, suprailiak) deri kıvrım kalınlığını ölçmüşler, düşük ve yüksek gövde kontrollü oyuncular arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını rapor etmişlerdir.<sup>7</sup>

İnal ve arkadaşları Türkiye Tekerlekli Sandalye 1. liginde oynayan 12 tekerlekli sandalye basketbol oyuncusunun skinfold ölçümleri sonucunda; oyuncuların yağ ağırlığını  $11.40\pm 5.52$  kg, vücut yağ yüzdelerini  $\% 16.023\pm 5.96$  olarak bulmuşlardır. Oyuncuların ideal kilolarından 3.5-4.5 kg daha ağır olduklarını bildirmişlerdir.<sup>8</sup> Düşük ve yüksek gövde kontrollü oyuncuların vücut kompozisyonları karşılaştırıldığında her iki grubun değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Elde ettiğimiz bu sonuçlar diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Kardiyovasküler uygunluk geniş kas gruplarının dinamik, orta ve yüksek yoğunluktaki egzersizi uzun süre devam ettirebilmesi ile ilişkilidir. Kardiyovasküler uygunluk düzeyinin iyi olması respiratuar, kardiyovasküler ve iskelet kas sisteminin fonksiyonel durumuna bağlıdır.<sup>3</sup> Düşük gövde kontrollü ve yüksek gövde kontrollü oyuncuların kardiyovasküler endurans test sonuçlarını incelediğimizde, yüksek gövde kontrollü oyuncuların  $\max VO_2$  değerlerini  $3.03\pm 0.54$  L/dk, düşük  $\max VO_2$  değerlerini  $2.50\pm 0.66$  L/dk olarak hesaplanmıştır. Yüksek gövde kontrollü sporcuların kardiyovasküler endurans düzeylerinin daha iyi olduğu görülmektedir, aralarındaki bu farkın gövde kaslarının aktivasyonları arasındaki farktan kaynaklandığını, gövde kontrolünün kardiyovasküler endurans parametresi üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu düşünülmektedir.

**Tablo 2. I. ve II. grubun fiziksel özellikleri ile grupların vücut kompozisyonu değerlendirme sonuçları.**

	I. Grup (N=30) X±SD	II. Grup (N=30) X±SD	p
<b>Yaş (yıl)</b>	29.5±6.9	27.3±5.4	0.385
<b>Vücut ağırlığı (kg)</b>	63.2±11.2	64.6±9.9	0.579
<b>Boy (m)</b>	1.7±0.1	1.7±0.1	0.330
<b>Vücut kompozisyonu</b>			
Vücut yağ yüzdesi (%)	17.20±5.80	17.10±6.29	0.948
Vücut yağ ağırlığı (kg)	11.16±5.13	11.39±5.36	0.868
Yağsız vücut ağırlığı (kg)	51.73±8.46	53.23±6.99	0.455
Vücut kütle indeksi (kg/m <sup>2</sup> )	22.24±3.02	21.30±3.10	0.274

**Tablo 3. I. ve II. grubun kavrama kuvveti ile üst ekstremité izometrik kas kuvveti test sonuçları.**

	I. Grup (N=30) X±SD	II. Grup (N=30) X±SD	p
<b>Kavrama kuvveti (kg)</b>			
Sağ el 2 pozisyonu	46.50±11.88	43.12±8.78	0.215
Sağ el 3 pozisyonu	42.93±11.49	41.29±7.60	0.516
Sol el 2 pozisyonu	44.46±12.73	44.24±8.05	0.937
Sol el 3 pozisyonu	41.31±11.34	42.95±8.98	0.538
<b>İzometrik kas kuvveti (kg)</b>			
Omuz fleksiyonu			
Sağ	22.60±5.82	26.72±4.12	0.002*
Sol	22.02±6.51	27.32±4.99	0.001*
Omuz abduksiyonu			
Sağ	20.92±4.87	25.37±4.32	0.000*
Sol	20.68±6.08	24.90±4.26	0.003*
Dirsek fleksiyonu			
Sağ	21.10±5.36	25.52±4.35	0.001*
Sol	19.77±5.19	24.94±3.92	0.000*
Dirsek ekstansiyonu			
Sağ	20.72±4.24	22.77±4.26	0.064
Sol	20.41±6.92	23.95±4.94	0.023*
El bileği fleksiyonu			
Sağ	16.66±4.04	18.18±3.21	0.113
Sol	17.69±3.65	16.83±3.24	0.338
El bileği ekstansiyonu			
Sağ	18.15±3.79	19.18±2.94	0.246
Sol	17.69±3.65	16.83±3.24	0.704

\* p&lt;0.05.

**Tablo 4. I. ve II. grubun görsel ve işitsel reaksiyon zamanı, 20 metre hız ve kardiyovasküler endurans testi sonuçları.**

	I. Grup (N=30) X±SD	II. Grup (N=30) X±SD	P
<b>Reaksiyon zamanı (sn)</b>			
Görsel reaksiyon zamanı	0.20±0.02	0.20±0.02	0.565
İşitsel reaksiyon zamanı	0.21±0.04	0.20±0.02	0.705
<b>20 m hız testi (m/sn)</b>	3.16±0.56	3.29±0.26	0.258
<b>Kardiyovasküler endurans (Max VO<sub>2</sub> (L/dk))</b>	2.50±0.66	3.03±0.54	0.001*

\* p<0.05.

**Tablo 5. Hız - kavrama kuvvetleri ile kardiyovasküler endurans - kuvvet arasındaki korelasyon analizi.**

	Sağ el 2 poz. r (p)	Sağ el 3 poz. r (p)	Sol el 2 poz. r (p)	Sol el 3 poz. r (p)
<b>Hız</b>	0.210 (0.107)	0.300 (0.020)*	0.376 (0.003)*	0.401 (0.001)*
	Sağ omuz fleksiyon kas kuvveti r (p)		Sol omuz fleksiyon kas kuvveti r (p)	
<b>Kardiyovas. endurans</b>	0.289 (0.025)*		0.279 (0.031)*	

r: Pearson korelasyon katsayısı, \* p<0.05.

Laskin ve arkadaşları Kanada ulusal tekerlekli sandalye basketbol liginde oynayan tekerlekli sandalye basketbol oyuncularının kardiyovasküler endurans düzeylerini kol ergometresi ile değerlendirmişler ve maxVO<sub>2</sub> değerlerini 2.89±0.8 L/dk olarak rapor etmişlerdir.<sup>6</sup>

Vanlandewijck ve arkadaşlarının Belçika ulusal tekerlekli sandalye basketbol liginde oynayan tekerlekli sandalye basketbol oyuncularının kardiyovasküler endurans düzeylerini değerlendirdikleri bir çalışmada engelli sporcuların kardiyovasküler endurans düzeylerini 2.20±0.46 L/dk olarak bulmuşlardır.<sup>9</sup> Her iki çalışmada da tekerlekli sandalye basketbol oyuncularını düşük ve yüksek gövde kontrollü sporcular olarak ayırmadan değerlendirilmiştir. Antrenman ve egzersiz programlarında kardiyovasküler endurans artırıcı aktiviteler planlanırken oyuncuların puanları dikkate alınmalıdır.

Tolfrey ve arkadaşları düşük ve yüksek gövde kontrollü sporcuların kardiyovasküler endurans düzeylerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, düşük gövde kontrollü sporcuların maxVO<sub>2</sub> değerlerini 2.35±0.37 L/dk, yüksek gövde kontrollü sporcuların maxVO<sub>2</sub> değerlerini 2.67±0.59 L/dk olarak bulmuşlar ve her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu rapor etmişlerdir.<sup>7</sup> Elde ettiğimiz sonuçlar Tolfrey ve arkadaşlarının çalışmalarının sonuçları ile benzerdir.

Hız, kişinin bedenini çabuk bir şekilde hareket ettirme yeteneğidir ve performansla ilgili bir fiziksel uygunluk komponentidir. Tekerlekli sandalye basketbol sporunda hız, vücut ile bir bütün olarak hareket eden tekerlekli sandalyenin hızıdır. Tekerlekli sandalye basketbol sporunda hız, adam adama savunma, tam saha baskı yapılırken oyunun kaderini etkileyen bir fiziksel uygunluk parametresidir. Hız aynı zamanda anaerobik kapasitenin bir göstergesidir.<sup>10</sup>

Çalışmamızda 20 m hız testi sonuçları karşılaştırıldığında sonuçların birbirine yakın olduğu görülmektedir. Düşük gövde kontrollü sporcuların kullandıkları tekerlekli sandalyelerinin yere daha yakın olması ve derin oturmaları (dizleri kalçalarından daha yüksek pozisyonda) gövde kontrollerini artırmakta bu da yüksek gövde kontrollü oyuncular kadar hız olmalarına neden olabilir. Bu sonuçlardan yola çıkarak sporcuların kullandıkları tekerlekli sandalyelerin puanlarına uygun olarak seçilmelerinin hızları dolayısıyla performansları üzerinde önemli etkileri olduğu düşüncesindeyiz.

Vanlandewijck ve arkadaşları, Belçika ulusal tekerlekli sandalye basketbol liginde oynayan tekerlekli sandalye basketbol oyuncularının 20 metreyi kat ettikleri zamanı  $5.93 \pm 0.21$  sn, oyuncuların hızlarını ise  $3.37 \pm 0.12$  m/sn olarak rapor etmişlerdir.<sup>9</sup> İnal ve arkadaşları, Türkiye tekerlekli sandalye 1. liginden 12 oyuncu ile yaptıkları çalışmalarında; tekerlekli sandalye basketbol oyuncularının 20 metre hız testi sonucunu  $3.52 \pm 0.18$  m/sn olarak bildirmişlerdir.<sup>8</sup> Her iki çalışmanın sonucunu bizim çalışmamızın sonuçları ile karşılaştırdığımızda, bizim hız testi sonuçlarının daha düşük olduğu görülmektedir. Sporcuların hızlarını etkileyen diğer bir faktörde kullandıkları tekerlekli sandalyenin kalitesidir. Daha hafif ve kaliteli tekerlekli sandalyeler sporcuların hızlarını olumlu yönde etkilemektedir. Sporcuların kullandıkları tekerlekli sandalyelerin bu farkı yaratabileceği görüşündeyiz.

Sporcuların basit reaksiyon zamanları incelendiğinde düşük gövde kontrollü oyuncuların görsel reaksiyon zamanı  $0.20 \pm 0.04$  sn, işitsel reaksiyon zamanları  $0.21 \pm 0.02$  sn; yüksek gövde kontrollü oyuncuların basit reaksiyon zamanları  $0.20 \pm 0.02$  sn, işitsel reaksiyon zamanları ise  $0.20 \pm 0.02$  sn bulundu. Her iki grup arasında fark olmadığı görülmektedir.

Wang ve arkadaşları, 37 tekerlekli sandalye basketbol oyuncusunun basit ve seçmeli görsel reaksiyon zamanlarını değerlendirdikleri çalışmalarında, oyuncuların basit görsel reaksiyon zamanlarını  $0.19 \pm 0.02$  sn olarak kaydetmişlerdir.<sup>10</sup> Bizim çalışmamızın sonuçları ile Wang ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmanın sonuçlarının

birbirine paralel olduğu görülmektedir.

İnal ve arkadaşları, Türkiye Tekerekli Sandalye 1. liginden 12 oyuncu ile yaptıkları çalışmalarında oyuncularının basit görsel reaksiyon zamanlarını her iki el için değerlendirmişler ve sağ el  $281.18 \pm 67.45$  msn, sol el  $310.75 \pm 125.21$  msn olarak bulmuşlardır.<sup>8</sup> Sağ el performansının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde iyi olmasının dominant el oluşundan ve şut atmakta kullanılmasından dolayı kaynaklandığını rapor etmişlerdir. Bezciler, 30 profesyonel tekerlekli sandalye basketbol oyuncuları üzerinde yaptıkları çalışmada düşük gövde kontrollü oyuncuların görsel reaksiyon zamanını  $0.26 \pm 0.08$  sn, işitsel reaksiyon zamanları  $0.25 \pm 0.08$  sn, yüksek gövde kontrollü oyuncuların basit reaksiyon zamanları  $0.27 \pm 0.11$  sn, işitsel reaksiyon zamanları ise  $0.25 \pm 0.09$  sn olarak bildirmişlerdir.<sup>11</sup> Bizim çalışmamızdaki sporcuların reaksiyon zamanı değerlerinin daha iyi olduğu görülmektedir. Reaksiyon zamanını etkileyen bir çok faktör vardır. Merkezi sinir sistemi içindeki duyu algı bütünleşme süreci reaksiyon zamanını etkilemektedir. Sporcuların spor yıllarının yanı sıra bireysel özelliklerin bu farka neden olabileceğini düşünmekteyiz.

Kavrama kuvvetlerine yönelik elde ettiğimiz verilere bakıldığında, düşük ve yüksek gövde kontrollü sporcuların kavrama kuvvetlerinin birbirine yakın olduğu görüldü. İnal ve arkadaşları, tekerlekli sandalye basketbol oyuncularının kavrama kuvvetlerini ölçmüşler, sol el kavrama kuvvetini  $36.75 \pm 9.84$  kg, sağ el kavrama kuvvetini  $38.87 \pm 8.63$  kg olarak bulmuşlardır.<sup>8</sup> Yaptığımız değerlendirme sonucunda düşük ve yüksek gövde kontrollü oyuncuları üst ekstremitte izometrik kas kuvvetleri arasında sağ dirsek ekstansiyonu, sağ ve sol el bileği ekstansiyonu, sağ ve sol el bileği fleksiyonu kas testi değerleri arasında fark olmadığı görülmüştür. Sağ ve sol omuz fleksiyonu, sağ ve sol omuz abduksiyonu, sağ ve sol dirsek fleksiyonu, sol dirsek ekstansiyonu kas testi değerleri arasında yüksek gövde kontrollü oyuncular lehine anlamlı fark bulunmuştur. Üst ekstremitte izometrik kas kuvveti değerlerinin yüksek puanlı oyunculara daha iyi olduğu tespit edildi. Bunun nedenini kas kuvveti testleri

sırasında düşük gövde kontrollü oyuncuların üst ekstremitelerini stabilize edememelerinden kaynaklandığını düşünülmektedir.

Wang ve arkadaşları tekerlekli sandalye basketbol oyuncularında yaptıkları çalışmalarında MP DA 100B BioPac kuvvet ölçme sistemi ile dominant kolda izometrik kas kuvvetini değerlendirmişler ve omuz fleksiyon izometrik kas kuvvetini 248.52 Newton (25.34 kg), omuz abduksiyonu izometrik kas kuvvetini 232.62 Newton (23.72 kg), dirsek fleksiyon izometrik kas kuvvetini 238.21 Newton (24.29 kg), dirsek ekstansiyon izometrik kas kuvvetini 177.55 Newton (18.10 kg), el bileği fleksiyonu izometrik kas kuvvetini 183.44 Newton (18.70 kg), el bileği ekstansiyonu izometrik kas kuvvetini 156.27 Newton (15.93 kg) olarak kaydetmişlerdir.<sup>10</sup> Çalışmamızda bulduğumuz sonuçların Wang ve arkadaşlarının sonuçları ile paralel olduğu görülmektedir. Dirsek ekstansiyonundaki farkın sebebini Wang ve arkadaşları çalışmalarında dirsek ekstansiyonun, dirsek 90 derece fleksiyonda ölçmelerinden kaynaklandığını düşünülmektedir.

Çalışmamızda kardiyovasküler endurans ile omuz fleksiyonu izometrik kas kuvveti arasında ilişki olduğu tespit edildi. Zoeller ve arkadaşları, torasik seviyeli paraplejik bireylerde omuz fleksiyonu ile kardiyoraspirtuar uygunluk düzeyleri arasında ilişki olduğunu rapor etmişlerdir.<sup>12</sup> Yüksek kas kuvveti egzersiz performansına lokal kas yetmezliğinin önlenmesi ve yüksek seviyeli kardiyorespiratuar stresin sonuçlarını düzenlemede pozitif katkıda bulunduğu göstermişlerdir.

Kavrama kuvveti ve hız arasındaki ilişkiler açısından çalışmalara bakıldığında, İnal ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada sol el kavrama kuvveti ve 20 metre hız testi arasında anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur.<sup>8</sup> Çalışmamızda sol el kavrama kuvveti ile hız arasında anlamlı ilişki olduğu görüldü. Sağ el ile oyuncular top hakimiyetini sağlarken sol elleriyle de tekerlekli sandalyenin hakimiyetini sağlamaları gerekmektedir. Çalışmamıza katılan bireylerin % 78.3 dominant ellerinin sağ olduğu düşünüldüğünde, nondominant el kuvveti tekerlekli sandalye basketbol performansında

önem taşımaktadır.

Düşük gövde kontrollü sporcular antrenman ve müsabakaların yanı sıra günlük yaşam aktivitelerinde tekerlekli sandalye veya mobilizasyona yardımcı bir alet kullanmaktadırlar. Yüksek puanlı oyuncular gövde kaslarının fonksiyonel olmalarından dolayı özellikle omuz eklemine daha iyi stabilizasyon sağlayarak, üst ekstremitelerini daha iyi kullanmaktadırlar. Düşük gövde kontrollü sporcuların gövde stabilizasyonlarının olmayışı proksimalde stabilizasyon eksikliğine neden olmaktadır. Eksik olan proksimaldeki pivot nokta stabilizasyonu sporcuların üst ekstremitelerine daha fazla yük bindirecektir. Bu yükler sporcularda üst ekstremitelere yaralanmalarına ve ağrıya neden olabilir. Tüm bu nedenlerden dolayı engelli sporculara, engelsiz sporcular gibi sadece antrenman programının verilmesi yeterli olmayacağı gibi sporcuların düşük ve yüksek gövde kontrollü olmaları dikkate alınarak buna göre antrenman programlarının planlanmasının sporcuların performansını arttıracığı düşüncesindeyiz. Bu sporcuların günlük yaşamda karşılaştığı zorluk ve engellerin getirdiği bir takım komplikasyonlar göz önünde bulundurulduğunda; engelli sporcuların antrenman programlarının yanında, fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarına alınması oluşacak spor yaralanmalarını önleyecektir. Sporcuların fizyoterapi programlarının çizilmesi ve yürütülmesi için takımların bünyelerinde fizyoterapist bulundurmaları gerektiği düşüncesindeyiz.

Engelli olmayan sporcularda olduğu gibi engelli sporcularda da belirli aralıklarla (sezon öncesi, sezon ortası ve sezon sonunda) fiziksel uygunluk düzeylerinin değerlendirilmesi önemlidir. Bu değerlendirme sonuçlarına göre engelli sporcuların eksiklerinin belirlenip buna göre eğitim ve antrenman programlarının verilmesi sporcuların hem yaralanma riskini azaltacak hem de performanslarına olumlu yönde etki edecektir.

Bu çalışma hem antrenman hem de fizyoterapi programlarının planlanması için tekerlekli sandalye basketbol sporcularının fiziksel uygunluk düzeylerini değerlendirmesinde kullanılacak bir kaynak olacağı düşüncesindeyiz.



## KAYNAKLAR

1. Curtis KA, Black K. Shoulder pain in female wheelchair basketball players. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1999;29:225-231.
2. Davis GM, Kofsky PR, Kelsey JC, et al. Cardiorespiratory fitness and muscular strength of wheelchair users. *CMAJ.* 1981;125:1317-1323.
3. Balady GJ, Berra KA, Golding LA. American Collage of Sports Medicine: Physical Fitness Testing and Interpretation. 6nd ed. Indianapolis: Lippincott Williams and Wilkins; 2000.
4. Kolber MJ, Cleland JA. Strength testing using hand-held dynamometry. *Phys Ther Rev.* 2005;10:99-112.
5. Livingston T, Bernardi D, Carroll M. Power Track II Commander User's Manuel. Salt Lake City: J Tech Medical Industries; 1997.
6. Laskin JJ, Slivka D, Frogley M. A cadence based sub-maximal field test for the prediction of peak oxygen consumption in elite wheelchair basketball athletes. *JEPonline.* 2004;7:8-18.
7. Tolfrey VL, Batterham AM, Tolfrey K. Scaling behavior of  $VO_{2peak}$  in trained wheelchair athletes. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35:2106-2111.
8. İnal S, Odabaş İ, Pınar S, et al. Evaluation of physical condition and body composition of an elite wheelchair basketball team in İstanbul. *Palaestra.* 2003;19:6-8.
9. Vanlandewijck YC, Daly DJ, Theisen DM. Field test evaluation of aerobic, anaerobic, and wheelchair basketball skill performance. *Int J Sports Med.* 1999;20:548-554.
10. Wang YI, Shihui C, Limroongreungrat W, et al. Contributions of selected fundamental factors to wheelchair basketball performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;37:130-137.
11. Bezciler E. Tekerlekli sandalye basketbol sporunun üst ekstremitte fonksiyonları üzerine etkisi. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Yüksek Lisans Tezi, A.İ.B.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bolu; 2007.
12. Zoeller RF, Ricchman SE, Dabayebbeh IM, et al. Relation between muscular strength and cardiorespiratory fitness in people with thoracic-level paraplegia. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86:1441-1446.

**Ek. Değerlendirme formu.****DEĞERLENDİRME FORMU**

Ad-Soyad:  
Yaş:  
Cinsiyet:  
Meslek:  
Adres:  
Engelin oluştuğu yıl:  
GYA yardım alıyor mu:  
Kaç yıldır spor yapıyor:  
Spor nedeniyle sakatlık geçirdi mi:  
Milli Takımda hiç oynadı mı:

Takım:  
IWBFC:  
Mevki:  
Tel:  
Engeli:  
Etiyolojisi:  
Ambulasyon için kullandığı araçlar:  
Haftada kaç saat antrenman yapıyor:  
Geçirdiyse nereden: Kaç kez:

Tarih:

Dominant El:

**1) VÜCUT KOMPOZİSYONU:**

Boy: Kilo: VKİ:  
Skinfold Ölçümleri: Triceps: Sağ: Sol: Subskapular: Sağ: Sol: Göğüs: Sağ: Sol:

**2) KAS KUVVETİ:**

Omuz	Sağ	Sol
Flex.		
Abd.		

Dirsek	Sağ	Sol
Flex.		
Ext.		

El bileği	Sağ	Sol
Flex.		
Ext.		

**El kavrama kuvveti:**

II. Derece		III. Derece	
SAG	SOL	SAG	SOL

3) AEROBİK ENDURANS: RPE: TUR: HR:

**4) REAKSİYON ZAMANI:**

Görsel	1	2	3	4	5	Ort.

İşitsel	1	2	3	4	5	Ort.

5) HIZ TESTİ: 20 m süresi: