



Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
SPOR BİLİMLERİ DERGİSİ

Sivas Cumhuriyet University
JOURNAL OF SPORT SCIENCE



Gönderilme Tarihi (Received): 15.04.2021

Kabul Tarihi (Accepted): 10.05.2021

Fatih KILINÇ¹

SPOR BİLİMLERİNDE FİZİKSEL DEĞERLENDİRMEDE APPA-POSTURAL ANALİZ PROGRAMININ GÜVENİRLİLİĞİ VE PRATİK KULLANIMININ İNCELENMESİ

ÖZ

Ön Bilgi; Spor bilimleri alanında genel olarak fiziksel değerlendirmede, Antropometrik ölçümler ve Postür Analizi yöntemleri kullanılmaktadır. Antropometrik ölçümler fiziksel tanımlamada kemik (uzunluk, genişlik), deri altı yağ ve kas çevresi hakkında bilgi sağlarken Postür analizi de eklem bölgelerinin duruş pozisyonları hakkında açısız bilgi sağlamaktadır. Amaç; Çalışmamızda hem sağlık için hem de performans sporuyla uğraşan bireylerin fiziksel Postür analizlerinin (duruş pozisyonlarının) eklem bölgelerinin açısız değişimlerinin (ilerleme /gerileme) etkin kullanım amaçlı geliştirilen yazılım sistemin güvenilirliğini ve pratik kullanımını incelemektir. Materyal Metot; Çalışmamızda 12 erkek birey (Yaş 21±4.5 yıl, Boy 1,8±0.6 cm vücut Ağırlığı 71,3±6.8 kg) gönüllü olarak katıldı. Çalışmaya katılan gönüllülerin fiziksel sağlık problemleri olmadıklarını beyan etmişlerdir. Çalışmada mekanik gonyometre ve APPA-Postural Analiz yazılım programı kullanıldı. Gonyometre ve APPA Postür Analiz yazılım programdan elde edilen açısız ölçüm değerleri istatistik olarak (Paired-t) karşılaştırıldı. Bulgular; Mekanik ölçümlerden (Gonyometre) elde edilen veriler ile APPA Postür Analiz programından elde edilen verilerin arasında açısız olarak önemli bir fark (p>0.05) bulunamamıştır. Sonuç; Elde ettiğimiz verilere dayanarak Gonyometre ve APPA-Postural Analiz programı bireylerin postürel duruşlarının (eklem açı bölgelerinin) belirlenmesinde kullanılabilir. APPA Postür Analiz programının sağlık ve spor Bilimleri alanında fiziksel tanımlamada güvenilir ve pratik olarak kullanılabilmesi kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Performans, Postür Analiz, Fiziksel Yapı

INVESTIGATION OF THE RELIABILITY AND PRACTICAL USE OF APPA-POSTURAL ANALYSIS PROGRAM IN SPORTS SCIENCES

ABSTRACT

Background; Anthropometric measurements and Posture Analysis methods are generally used in physical assessment in the field of sports sciences. While anthropometric measurements provide information about bone (length, width), subcutaneous fat and muscle circumference in physical identification, Posture analysis provides angular information about the posture positions of the joint regions. Aim; In our study, we examine the reliability and practical use of the software system developed for effective use of the angular changes (progression / regression) of the joint regions of the physical posture analysis (posture positions) of individuals engaged in both health and performance sports. Material Method; Twelve male individuals (Age 21 ± 4.5 years, height 1.8 ± 0.6 cm and body weight 71.3 ± 6.8 kg) participated voluntarily in our study. They declared that the volunteers who participated in the study did not have any physical health problems. Mechanical goniometer and APPA-Postural Analysis software program were used in the study. Angular measurement values obtained from goniometer and APPA Posture Analysis software were compared statistically (Paired-t). Findings; There was no significant angular difference (p>0.05) between the data obtained from mechanical measurements (Goniometer) and the data obtained from APPA Posture Analysis program. Result; Based on the data we have obtained, Goniometer and APPA-Postural Analysis program can be used to determine the posture (joint angle regions) of individuals. We believe that the APPA Posture Analysis program can be used reliably and practically in physical identification in the field of health and sports sciences.

Keywords: Performance, Posture Analysis, Physical Structure

GİRİŞ

Fiziki yapı, sportif performans ve sağlık açısından önemlidir. Sportif performansta postür ve antropometri önemli rol oynamasına rağmen henüz postürle ilgili ülkemizde spor alanında çok fazla yaygın kullanılmadığı görülmektedir. Fiziksel yapı sağlık ve sportif performans açısından birçok konuda bireyler hakkında bilgi verir. Fiziksel yapı olarak kişiler birbirine benzemesine rağmen postür yapıları birbirinden farklıdır. İnsanların fiziksel yaşam (Spor/Fiziksel Aktivite/Sedanter) tarzı bireyin fiziksel yapısını etkilemektedir. Farklı hareket dizilimlerinin bireylerin fiziksel yapılarını etkilediği konusunda ortak görüşler vardır (Opala-Berdzik ve ark., 2021). Ayrıca küçük yaştan itibaren yapılan fiziksel (postür analizleri) takipler postural bozuklukların erken tespit edilmesi ve tedavilerinin önemsendiği çalışmalarda bulunmaktadır (Kılınç 1997; Kılınç 2003, Penha ve ark., 2009; Kılınç ve ark., 2009; Protic-Gava ve ark. 2019; Rosenblum, ve ark., 2020; Lauenroth ve ark 2021). Bireyler hakkında antropometrik özellikleri ve postür analizleri ile ilişkili senkronize çalışmalar ve karşılaştırmalar yapılarak fiziki yapı hakkında tespitlerde bulunulmuştur (Silva, 2018).

Postür vücut bölümlerinin birbirleri ile ilişkili biçimdeki duruş vaziyeti ve herhangi bir zamanda vücudun tüm noktalarının duruşlarının birleşenidir (Kendall ve ark., 1993; Otman ve ark., 1995; Jeronymo ve ark., 2020). Hiç şüphesiz postür, genel görünüş için anlamlı bir göstergedir (Pacelli 1994). Vücut postürü, postür düzenleyici sistemler tarafından sadece hareketten önce değil hareket boyunca da sürekli ayarlanır (Ganong, 1995). Hareketlerin sırasında postürün düzenlenmesinde merkezi sinir sistemi önemli rol oynar (Frank ve Earl,1990). Vücuttaki dengeyi sağlayan kasların güçsüz kalması ve kısılması sonucu vücut simetrisi bozulmakta ve birçok sağlık problemini de beraberinde getirmektedir (Sakallıoğlu ve ark., 1998; Subbarayalu ve Ameer, 2017). Ayrıca, yoğun antrenman yapan çocuk sporcuların postüral yapılarında değişimler olduğu belirtilmiştir (Kılınç 1997; Kılınç, 2006).

Postür, kendi içerisinde aktif ve inaktif olmak üzere iki şekilde incelenmektedir. İnaktif Postür, dinlenmek veya uyumak için alınan postür şekilleridir. Aktif postür ise, dik duruş ve hareketler esnasında oluşan duruşları kapsar. Bu postürleri devam ettirmek için birçok kasın entegre çalışması gerekir. Bu kasların çalışması da, statik ve dinamik şeklinde gerçekleşir (Otman ve ark., 1995). Statik postür, hareketsiz bir postür olup, kasların eklemleri stabilize etmeleri için izometrik olarak kasılmalarını ve yerçekimine karşı koymaları neticesinde oluşan postürdür. Dinamik postür, herhangi bir harekete temel teşkil etmek için gereklidir. Yapılan hareketin sonucu olarak devamlı değişen çevre şartlarına göre, uyum sağlamaya çalışan aktif bir postürdür. Fizyolojik ve biyomekanik yönden standart (iyi) postür, minimum çaba ile vücutta maksimum yeterliliği sağlayan duruştur. Vücudun görünüşü güzel, duruş ve dengesi iyi, eklemler üzerindeki zorlanması

az, organların yeterli ve düzgün çalışabilmelerini sağlayan, kişinin kendini yormadan gevşek olarak aldığı bir postürdür. Vücudun maksimum yeterlilikte kullanımı, stres ve incinmelerin mümkün olduğunca minimum düzeyde tutulması da anlaşılmaktadır. Standart postürde, vertebralar, costalar normal eğriliklerinde ve açılarında, alt ekstremitte kemiklerinde ise, ağırlık taşımada ideal bir duruş ve düzgünlükte olmalıdır (Kale, 1993; Otman ve ark., 1995).

Fizyolojik ve biyomekanik yönden bir de kötü postür vardır. Kişiler için yetersiz bir postür olarak kabul edilir. Amaca tam olarak hizmet etmez, ayrıca kasların gereksiz miktarda kasılmasına neden olur. Kötü postürün görünüşü güzel olmayıp, ister hareket yapmak, ister bir hareketi devam ettirmek için olsun gerekenden fazla kasılma olması, hem hareketin hem de postürün yetersizliğine ve gereksiz enerji harcanması ile yorgunluğa neden olur (Kendall ve ark., 1993; Otman ve ark., 1995). Ayrıca vücut simetrisinin bozuk olması (kötü postür) kasları, kemik ve diğer yapıları aşırı çalıştırarak ciddi problemlere neden olmaktadır (Schatz, 1995).

Postür analizi ayakta dik duruş pozisyonunda (Anterior, Lateral ve Posterior) üç yönden değerlendirilir (Kendall ve ark.,1993; Otman ve ark.,1995) ve bu değerlendirmede temel olarak şunlar amaçlanır; kişilerin postürleri tespit edilir, şayet bozukluk var ise tedavi programının hazırlanmasında yardımcı olur, İlerisi için bir referans kaynağı olur ve kişinin durumundaki ilerlemeler ve gerilemeler takip edilir (Otman ve ark, 1995; Widhe 2001). Sportif sakatlıklarının diğer vücut mekanizmalarını etkileme düzeylerinin belirlenerek diğer sakatlıkların önlenmesinde yardımcı olur (Watson, 1995). Sporcularda yapılan tek taraflı yüklenmelerin fiziksel yapıdaki zayıf ve güçlü yönlerini belirlemek ve bu doğrultuda antrenman programlarının hazırlanmasında da önem arz etmektedir.

Postür Analizinde birden çok yöntem kullanılmaktadır. Genel olarak, Izgara Yöntemi, Postür Testi (Kakaruş ve Kılınç, 2006), Newyork State Postür (McRoberts, ve ark., 2013), 3D (Steffen ve ark., 2010), PC yazılım ve Bilgisayarlı Ortamda Postür Analizi (Ferreira ve ark., 2010; Alexander ve ark., 2015; Steffen ve ark., 2010) Radyografik (Takeshima ve ark., 2002) yöntemler kullanılmaktadır.

Çalışmamızda hem sağlık için hem de performans sporuyla uğraşan bireylerin fiziksel yapılarının belirlenmesinde postür analizleri ile eklem bölgelerinin açısal değişimleri (ilerleme /gerileme) pratik olarak belirlenmesi için geliştirilen APPA Postür Analiz yazılım sisteminin güvenilirliğini ve pratik kullanımını incelenmesidir.

YÖNTEM

Çalışmamıza 12 erkek birey (yaş 21±4.5 yıl, boy 1.8±0,6 m. ve vücut ağırlığı 71,3 kg) gönüllü olarak katıldı. Çalışmada SEAHAN marka gonyometre, Canon marka yüksek

çözünürlüklü fotoğraf makinası ve APPA-Postural Analiz programı kullanıldı. Gonyometre ve yazılım programdan elde edilen açısal ölçüm değerleri karşılaştırıldı.

a. *Gonyometre ölçümler*; SEAHAN marka 0-180 derece ölçüm yeterliliğine sahip çelik materyalden üretilmiş araç kullanıldı. Ölçümler eklem bölgelerine gonyometre yerleştirilerek açısal olarak alındı.

b. *APPA Postur Analiz Programı*; Visual Studio IDE'de, C# programlama dili WindowsForm kullanılarak belirlenen algoritma çerçevesinde yazdırıldı. Literatürde postural değerlendirmede referans olarak kabul edilen bölgeler referans alınarak kodlar yazıldı. Programda postürel duruşta kullanılan anterior ve lateral duruş pozisyonuna göre yüksek çözünürlüklü Canon marka dijital fotoğraf makinası ile çekilen fotoğraflar APPA Postür Analiz programı içerisinde belirlenen bölgeye aktarıldı.

Postürel Anteriör (önden) duruşa göre açısal olarak değerlendirilebilecek 15 bölge (Baş, Omuz, Sağ Dirsek, Sol Dirsek, Sağ El Bilek, Sol El Bilek, Sağ Göğüs, Sol Göğüs, Karın, Kalça, Sağ Diz, Sol Diz, Sağ Ayak Bilek, Sol Ayak Bilek, Zemin (Malleol-Omuz ters aç) olarak belirlendi. Her bölgenin iç açı hesaplanmasında 3 referans noktası kullanıldı. Örneğin dirsek bölgesinin değerlendirilmesinde lateral deltoid distal noktasından (1 marker) cubital bölgenin dış ve en iç kavis yaptığı nokta (2 marker) ve lateralda radiusun processus styloid noktası (3 marker) olarak program üzerinde Mousla işaretlendi ve 3 marker nokta arasında bir çizgi hattı otomatik olarak program tarafından çizildi. Daha sonraki hesaplama da ikinci (2) marker nokta merkez nokta olarak kabul edildi ve iç açı hesaplandı. İç açı formülü de $((180 - (\text{iki dış açının toplamı})))$ olarak kullanıldı. Şekil 1 de hesaplanan bölge $[(180 - (7 + 6,1))] = 166,9$ derece olarak belirlenmiştir.

Çalışmamızda bölgesel analizler yapılarak ölçümlerde oluşabilecek örtüşmelerin veya farkların daha ayrıntılı ve detaylı görülebilmesi amaçlanmıştır. Bu perspektifte aynı pozisyon üzerinden gonyometre ölçüm değerleri ile APPA Postür Analiz yazılım programından elde edilen veriler karşılaştırmalı görsellerde (El Bileği Dirsek, Tibiolateral) belirtilmiştir.

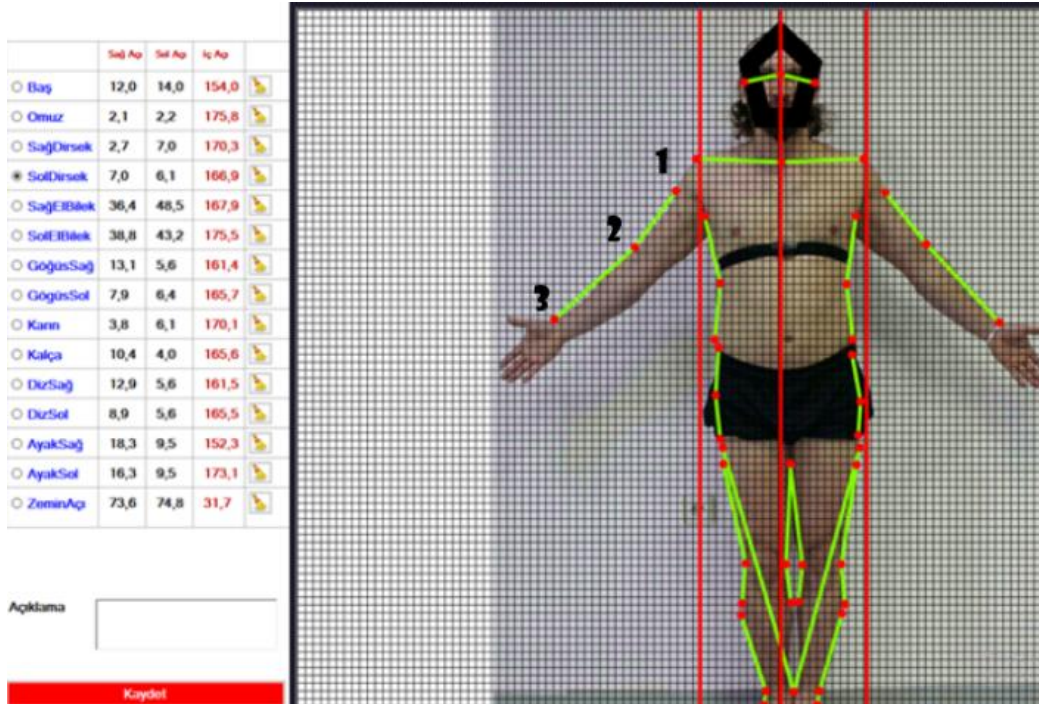
BULGULAR
















Tablo 1. Araştırmaya Katılan Bireyler Fiziksel Bilgileri

Parametre	n	Minimum	Maximum	Art Ort±SS
Yaş (yıl)		18	32	21±4.5
Boy (m)	12	1,7	1,9	1,8±0.6
Vücut Ağırlığı		62	85	71,3±6.8

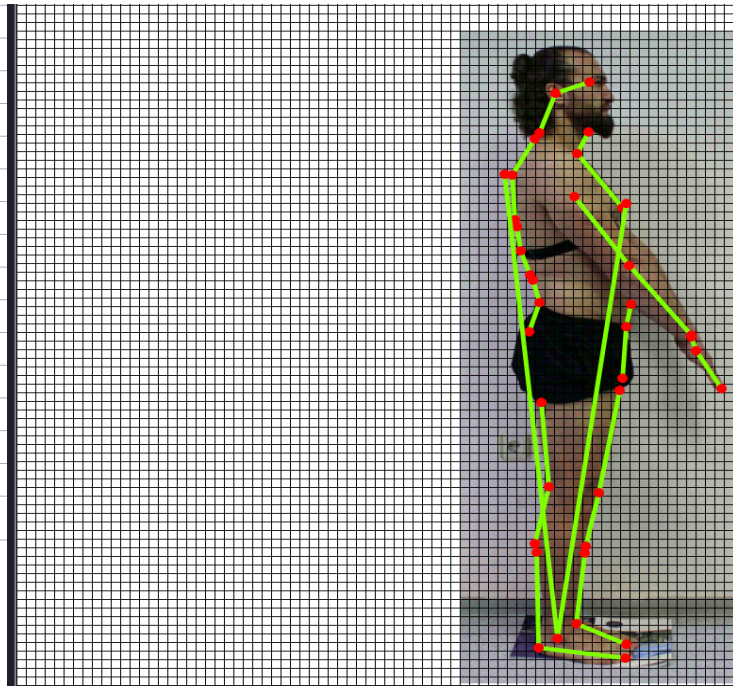
Tablo 2. Araştırmaya Katılan Bireylerin Belirli eklem bölgelerinin Gonyometre ve APPA Postür Analiz Programı Yazılım Sistemiyle Karşılaştırılması

Parametreler	Ölçüm Yöntemi	n	ArtOrt±SS	df	p
Dirsek Tam Ektansiyon (Açı/Derece)	Gonyometre Ölçüm	12	179,75±0,5	22,0	0,082
	APPA Postur Analiz	12	180±0	11,0	
Dirsek Tam Fleksiyon (Açı/Derece)	Gonyometre Ölçüm	12	40,6±0,8	22,0	0,111
	APPA Postur Analiz	12	41,1±0,9	21,9	
Elbilek Volar Fleksiyon (Yarım) (Açı/Derece)	Gonyometre Ölçüm	12	125,3±0,5	22,0	0,851
	APPA Postur Analiz	12	125,7±0,9	17,4	
ElBilek Dorsal Fleksiyon (Tam) (Açı/Derece)	Gonyometre Ölçüm	12	100,1±0,7	22,0	0,145
	APPA Postur Analiz	12	99,9±0,7	21,8	
Elbileği Volar Fleksiyon Tam (Açı/Derece)	Gonyometre Ölçüm	12	91,2±0,8	22,0	0,386
	APPA Postur Analiz	12	91,4±0,6	20,8	
Tibialateral (Açı/Derece)	Gonyometre Ölçüm	12	161,2±2,3	22,0	0,267
	APPA Postur Analiz	12	161,5±2,5	21,8	
Diz Tam Ektansiyon (Açı/Derece)	Gonyometre Ölçüm	12	161,9±6,1	22,0	0,337
	APPA Postur Analiz	12	161,1±5,6	21,8	

**Şekil 1.** APPA Postür Analizi (Anterior Analiz)

	Sağ Aç	Sol Aç	İç Aç	
○ Baş	159,7	109,9	130,1	
○ Omuz	29,7	3,3	147,0	
○ SağDirsek	35,9	39,2	176,8	
○ SolDirsek	0	0	0	
○ SağElBilek	17,4	31,5	165,8	
○ SolElBilek	0	0	0	
○ GöğüsSağ	8,1	19,7	168,5	
○ GöğüsSol	25,6	37,3	117,1	
○ Karn	10,9	3,8	172,9	
○ Kalça	15,1	17,9	147,0	
○ DizSağ	4,7	12,8	162,5	
○ DizSol	10,5	12,7	177,7	
○ AyakSağ	1,0	82,6	98,5	
○ AyakSol	6,3	65,6	108,1	
● ZeminAçı	84,1	81,8	14,2	

Açıklama

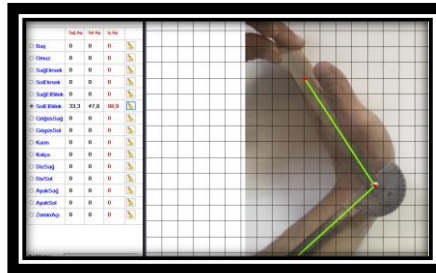


Şekil 2. APPA Postur Analizi (Lateral Analiz)

El Bileği Dorsal Flexion Pozisyonu

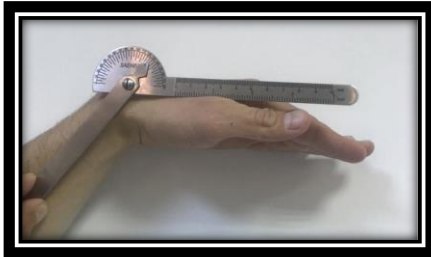


Gonyometre 100 derece

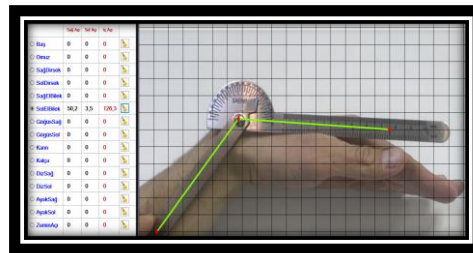


APPA-Postur Analiz 98.9 derece

El Bileği Dorsal Flexion (Yarım) Pozisyonu

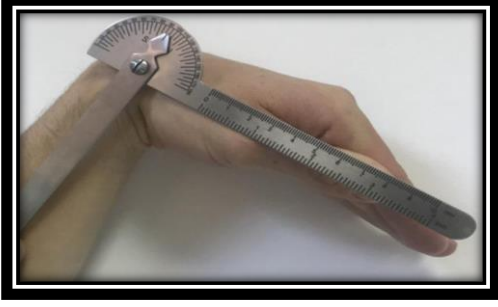


Gonyometre 125 derece

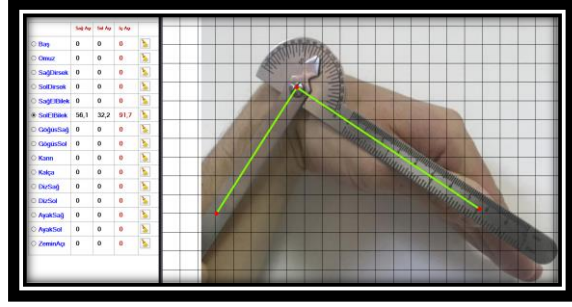


APPA-Postur Analiz 127,5 derece

El Bileği Dorsal Flexion (Tam) Pozisyonu

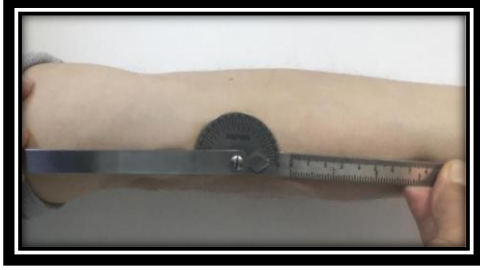


Gonyometre 92 derece

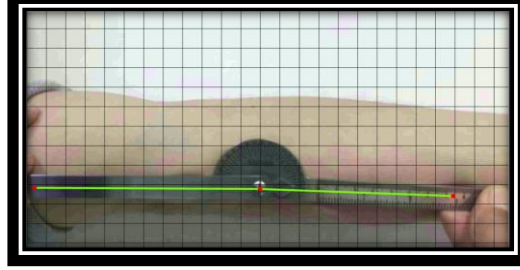


APPA-Postur Analiz 91.7 derece

(Dirsek Extension Pozisyonu)

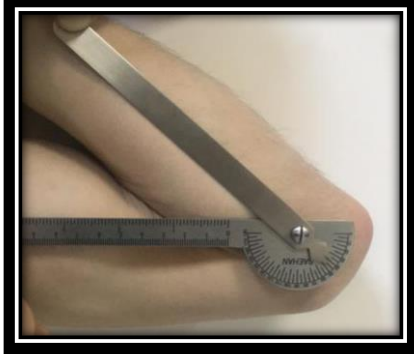


Gonyometre 180 derece

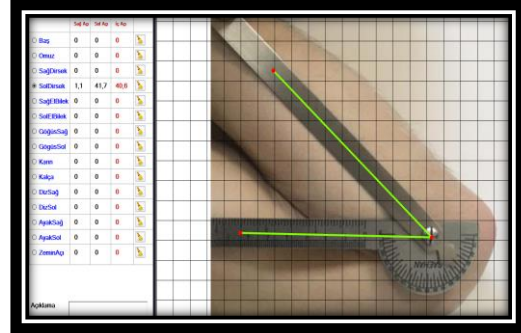


APPA-Postur Analiz 180 derece

Dirsek Flexion Pozisyonu



Gonyometre 40 derece

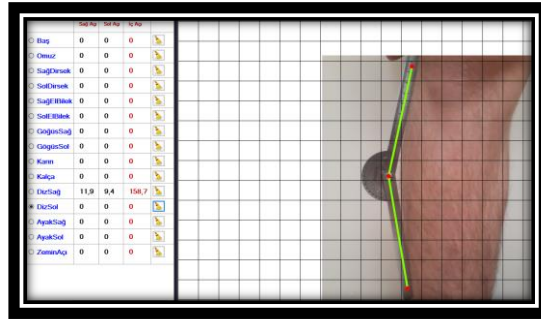


APPA-Postur Analiz 40,6 derece

Tibialateral (Dış Tibial Pozisyon Açısı)



Gonyometre Ölçüm 160 derece



APPA Postür Analiz 158.7 derece

Şekil 3: Gonyometre ve APPA Postur Analizi (Lateral Bölgesel Analiz) Karşılaştırması

TARTIŞMA VE SONUÇ

Postür analizi, uzun yıllardır değişik metotlar kullanılarak fiziki yapı hakkında bilgi edinme amaçlı kullanılmıştır (Kendal ve ark., 1993, Jeronymo ve ark., 2020). İnsana ait gerek sabit duruş gerekse hareketli fiziksel pozisyonlarda yaş grupları, sağlık ve sporla ilgili birçok araştırmalar yapılmıştır (Erdem ve Akbaş 2020; Mahdavia ve ark., 2017; Jackson ve ark., 2019).

İlk çalışmalarda görsel değerlendirme puanlama sistemleri (New York Postu) postür test analizleri kullanılırken () zamanla çalışmaların teknoloji ve bilgisayar sistemlerinin aktifleşmesiyle yeni modeller oluştuğu görülmektedir. Bu yeni analiz sistemlerinde sensor algılama, 4D Computer tomografi, X Ray Magnatic Resonance Imaging, Force Plate, Picture and X Ray, Goniometers, Inclonometers, 3 D Analiz gibi yaklaşımların oluştuğu görülmektedir (McRoberts ve ark., 2013; Do Rosário, 2014; Lordan ve ark. 2020; Pereira, ve ark., 2019; Bernetti, ve ark., 2020). Detay çalışmalarda ise radyografik analiz ve değerlendirmelerin (Katzman ve ark., 2018) olduğu buna paralel 3-D Body Scanner sistemlerinin de kullanıldığı görülmektedir (Ashdown ve ark., 2014; Amabile, 2016). Ayrıca fotoğrafa bağlı analiz sistemleri ile birlikte Motion Capture sistemlerinin de yaygın olarak biyomekanik çalışmalarda yer aldığı görülmektedir (Do Rosário, 2014).

Araştırmalarda fiziki yapının tanımlanmasında, kemik, kas-tendon ve eklem pozisyonlarına göre duruş pozisyonları değişik araç ve yöntem kullanılarak değerlendirilmiştir (Çelenay ve Kaya, 2017; Bring, 2009). Genel olarak sabit duruş pozisyonunda standart (İyi) duruş pozisyonuna göre karşılaştırmalar yapılmıştır (Kendaall ve ark., 1993; Do Rosário, 2014) Bu karşılaştırmalarda eklem bölgeleri referans alınmış ve standart postüre göre kıyaslamaları yapılmıştır (Kendal ve ark., 1993; Otman ve ark., 1995). Yine Postür analizlerinde bölgesel açısal değerlendirmeler yapıldığı da görülmektedir (Cruz-Ferreira, ve ark., 2013; Singla, Veqar ve Hussain 2017).

Araştırmalarda postür analizlerinde aynı gruplar üzerindeki sonuçlarının farklılıklar olduğunu (bireysel özellikler vb) ancak ölçüm yöntemlerinin kullanılabilir düzeylerinin aynı olduğu belirtilmiştir (McRoberts ve ark., 2013; Sohn ve Bye, 2014). Bununla birlikte uygulanan egzersiz/antrenmanların postural etkileri üzerinde karşılaştırmalı tekrarlı değerlendirmeyi içeren çalışmalarda bulunmaktadır (Bullock-Saxton, 1993; Park ve ark., 2018). Yine çalışmalarda insana ait kullanılan malzemelere bağlı fiziksel duruş pozisyonundaki değişimleri de incelenmiştir (Opila ve ark., 1988). Postür analizlerinin sağlık ve fiziksel rahatsızlık olan hastaların tanı ve tedavi sistemlerinde kullanıldığı görülmektedir (Pereira ve ark., 2019; Eftekhari ark., 2021; Ruivo ve ark., 2017). Engelli bireyler üzerinde yapılan çalışmalarda da kullanılan yöntemlerin (Photogrammetry/3 boyutlu koordinat tanımlama) olduğu görülmektedir (Pereira ve ark., 2019; Roylance ve ark., 2013; Stiffler ve ark., 2015).

Çalışmamızla benzerlik gösteren bazı araştırmalarda, postür analizlerinde yöntem olarak Anterior, Lateral ve Posterior duruş pozisyonlarında fotoğraflar alındıktan sonra (PAS/SPAQ) PC yazılımları üzerinden analizler yapıldığı belirlenmiştir (Ferreira ve ark., 2011). Son zamanlarda yapılan çalışmalarda özellikle postural dizilimlerim önemli olduğu hastaların tedavi süreçlerinde önem kazanmanın yanı sıra çalışmalara önem verilmesi gerektiği konusunda dikkat çekici önerilerde bulunulduğu görülmektedir (Sahrmann ve Shirley, 2002)

Son 15 yıllık süreçte Teknoloji ve bilgisayar sistemlerinin (yazılımların) hız kazanması ile yüksek güvenilirlikte pratik, hızlı veri alınımın sağlanması ve verinin senkronize anlık kullanılması yönünde çalışmaların şekillendiği görülmektedir.

Yukarıda belirtilen postural analizde kullanılan yöntemlerde genel olarak açısal değerler kullanılmıştır (Ruivo ve ark., 2016; Brink, 2009; De Oliveira ve ark., 2011; Ruivo ve ark., 2014, Sánchez ve ark., 2017). Yine Ruivo ve ark. (2013) yaptığı postüral değerlendirme güvenilirliği ve geçerliliğini gonyometre ile yapmış oldukları yazılım arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulamadıklarını ve veri uyumluklarının yüksek ilişkili olduğu belirtmişlerdir. Iyengar ve ark. (2014) yaptıkları benzer çalışmada kullandıkları teknikte fotoğraf yöntemi ve yazılım ile postür tanımlamalarını yapmışlardır. Ferreira ve ark (2010), Postural Değerlendirme Yazılımı (PAS / SAPO): geçerlilik ve güvenilirlik üzerine yapmış oldukları çalışmada bedensel açılar ile mesafeleri ölçmek için doğru değerlere ulaştıkları ve postüral değerlendirme için güvenilir bir araç olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Furlanetto ve ark. (2012) Dijital Görüntü Tabanlı Postüral Değerlendirme (DIPA) yazılımı kullanılarak geliştirilen bir postüral değerlendirme yönteminin doğrulanması ile yapmış oldukları çalışmada, DIPA protokolünün, geçerli, basit, pratik ve düşük maliyetli, invazif olmayan bir araç oluşturduğunu ve tekrarlanabilir ölçümler elde etmek için kullanılabileceğini gösterdiğini belirtmişlerdir.

APPA Postür Analiz programında önceki yapılan çalışmalar (Kılınç 199; Kılınç 2003; Kılınç ve ark., 2009; Forte ve ark., 2020; Emery ve ark., 2010) ilişkili olarak programda kullanılan araçlar (yüksek çözünürlük fotoğraf makineleri) belirlenen referans noktaları ve açısal değerlendirmelerin benzerlerinin kullanıldığı yazılım programları ile örtüştüğü görülmektedir.

Açıkgöz ve ark 2018 yılında yaptığı ve gonyometre ile almış oldukları cubital açı değerlerini erkeklerde (n:204) dominant kol $9.77^{\circ} \pm 2.82^{\circ}$, kadınlarda (n:196) $13.94^{\circ} \pm 3.97^{\circ}$ 'in ve nondominant kolda ise erkeklerde $9.85^{\circ} \pm 2.95^{\circ}$ ve kadınlarda $14.03^{\circ} \pm 4.08^{\circ}$ olarak belirlemişlerdir. İç açı hesapladığımızda erkeklerde 170.23 derece, kadınlarda 166,06 derece, nondominat kol erkeklerde 170,15 kadınlarda 165,97 derece, Kothapalli ve ark 2013 yaptığı cubital açı erkekler de (n:110) 14,8 (iç açı 165,2), Srivastava ve Solanki, (2015)

cubital açı erkeklerde (n:253) 17,5 (iç açı 162,5) olarak belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda APPA postür analizinde (anteriordan) cubital açı170,3 olarak bulunmuştur. APPA postür analiz programından elde ettiğimiz veriler ile yapılan benzer çalışma verilerinin birbirlerine yakın değerler olduğu görülmektedir.

Bireysel olarak antropometrik ve postür duruşlarının değişkenliği her zaman için var olacaktır önemli olan mevcut durumu sayısal tespit etmek ve uygulanan programlardan sonra değişimleri yine sayısallaştırarak (aynı metotları kullanarak) karşılaştırmak ve devamlı bu döngüleri pratik kullanabilmektir. Çalışmamızda vurguladığımız ana konu bu pratik kullanım metodolojisidir.

Çalışmamızdan APPA Postür Analiz programı üzerinden elde ettiğimiz veriler ve kullanım yöntemi ile sporcu ve sedanter bireylerin fiziksel analizlerinin pratik olarak yapılabileceği görülmüştür. Bu alanda çalışma yapan antrenörler, kondisyonerler, Personal Trainer ve spor bilimcileri için sahada pratik kullanımı ile açıl ve görsel sonuçların karşılaştırmaların (ilerleme/gerileme) yapılmasında kullanılabilir nitelikte olduğu belirlenmiştir.

APPA Postür Analiz programı pratik olarak hem sporcu hem de sedanter bireylerin mevcut fiziksel durumunun tespit edilmesi ve uygulanan egzersiz veya antrenman programlarının fiziksel değişimi üzerine etkilerini belirlemede hızlı bir bilgi sağlayabileceği görülmüştür. Ayrıca verilerin bir bilgi bankası gibi kayıt altına girmesi de ayrı bir avantaj oluşturacağı ifade edilebilir.

KAYNAKLAR

Açıkgöz, A. K., Balci, R. S., Göker, P., and Bozkir, M. G. (2018). Evaluation of the Elbow Carrying Angle in Healthy Individuals. *International Journal of Morphology*, 36(1).

Alexander, J., Hobbs, S. J., May, K., Northrop, A., Brigden, C., and Selfe, J. (2015). Postural characteristics of female dressage riders using 3D motion analysis and the effects of an athletic taping technique: a randomised control trial. *Physical Therapy in Sport*, 16(2), 154-161.

Amabile, C., Pillet, H., Lafage, V., Barrey, C., Vital, J. M., & Skalli, W. (2016). A new quasi-invariant parameter characterizing the postural alignment of young asymptomatic adults. *European Spine Journal*, 25(11), 3666-3674.

Ameer, M. A. (2017). Relationships among head posture, pain intensity, disability and deep cervical flexor muscle performance in subjects with postural neck pain. *Journal of Taibah University medical sciences*, 12(6), 541.

Ashdown, S. P., & Na, H. (2008). Comparison of 3-D body scan data to quantify upper-body postural variation in older and younger women. *Clothing and Textiles Research Journal*, 26(4), 292-307.

Bernetti, A., Agostini, F., Cacchio, A., Santilli, V., Ruiu, P., Paolucci, T., ... & Mangone, M. (2020). Postural Evaluation in Sports and Sedentary Subjects by Rasterstereographic Back Shape Analysis. *Applied Sciences*, 10(24), 8838.

Brink, Y., Crous, L. C., Louw, Q. A., Grimmer-Somers, K., & Schreve, K. (2009). The association between postural alignment and psychosocial factors to upper quadrant pain in high school students: a prospective study. *Manual therapy, 14*(6), 647-653.

Bullock-Saxton, J. (1993). Postural alignment in standing: a repeatability study. *Australian Journal of Physiotherapy, 39*(1), 25-29.

Cruz-Ferreira, A., Fernandes, J., Kuo, Y. L., Bernardo, L. M., Fernandes, O., Laranjo, L., & Silva, A. (2013). Does pilates-based exercise improve postural alignment in adult women? *Women & health, 53*(6), 597-611.

Çelenay, Ş. T., & Kaya, D. Ö. (2017). An 8-week thoracic spine stabilization exercise program improves postural back pain, spine alignment, postural sway, and core endurance in university students: a randomized controlled study. *Turkish journal of medical sciences, 47*(2), 504-513.

De Oliveira Pezzan, P. A., João, S. M. A., Ribeiro, A. P., & Manfio, E. F. (2011). Postural assessment of lumbar lordosis and pelvic alignment angles in adolescent users and nonusers of high-heeled shoes. *Journal of manipulative and physiological therapeutics, 34*(9), 614-621.

Do Rosário, J. L. P. (2014). Biomechanical assessment of human posture: a literature review. *Journal of bodywork and movement therapies, 18*(3), 368-373.

Eftekhari, M., Daneshmandi, H., & Sedaghati, P. (2021). Comparison of Postural Alignment in Osteopenic, Osteoporotic, and Healthy Menopausal Women. *Physical Treatments-Specific Physical Therapy Journal, 11*(1), 0-0.

Emery, K., De Serres, S. J., McMillan, A., & Côté, J. N. (2010). The effects of a Pilates training program on arm-trunk posture and movement. *Clinical Biomechanics, 25*(2), 124-130.

Erdem, E. U., & Akbaş, E. (2020). Postural differences between professional soccer players and sedentary population. *Science & Sports, 35*(2), 99-e1.

Ferreira, E. A. G., Duarte, M., Maldonado, E. P., Burke, T. N., & Marques, A. P. (2010). Postural assessment software (PAS/SAPO): validation and reliability. *Clinics, 65*(7), 675-681.

Ferreira, E. A., Duarte, M., Maldonado, E. P., Bersanetti, A. A., & Marques, A. P. (2011). Quantitative assessment of postural alignment in young adults based on photographs of anterior, posterior, and lateral views. *Journal of manipulative and physiological therapeutics, 34*(6), 371-380.

Forte, P., Gouveia, J. P., & Coelho, E. (2020). The Postural Alignment Determinants: What is Known And Further Research. *J Ergonomics, 10*, 266.

Frank, J. S., & Earl, M. (1990). Coordination of posture and movement. *Physical therapy, 70*(12), 855-863.

Furlanetto, T. S., Candotti, C. T., Comerlato, T., & Loss, J. F. (2012). Validating a postural evaluation method developed using a Digital Image-based Postural Assessment (DIPA) software. *Computer methods and programs in biomedicine, 108*(1), 203-212.

Ganong, W. F.: (1995), *Tıbbi Fizyoloji*, Çev:A. Doğan, Barış Kitapevi, Ankara, s. 216, 457, 458

Iyengar, Y. R., Vijayakumar, K., Abraham, J. M., Misri, Z. K., Suresh, B. V., & Unnikrishnan, B. (2014). Relationship between postural alignment in sitting by

photogrammetry and seated postural control in post-stroke subjects. *NeuroRehabilitation*, 35(2), 181-190.

Jackson, L. R., Purvis, J., & Brown, T. (2019). The Effects Of Postural And Anatomical Alignment On Speed, Power, And Athletic Performance In Male Collegiate Athletes: A Randomized Controlled TRIAL. *International journal of sports physical therapy*, 14(4), 623.

Jeronymo, B. F., Silva, P. R. D. O., Mainenti, M., Felicio, L. R., Ferreira, A. D. S., Carvalho, T. L. D., & Vigário, P. (2020). The Relationship Between Postural Stability, Anthropometry Measurements, Body Composition, and Sport Experience in Judokas with Visual Impairment. *Asian Journal of Sports Medicine*, 11(3).

Kale, R.: (1993) Omurga Sağlığımız ve Spor, Alaş Ofset, İstanbul,

Karakuş, S., & Kılınc, F. (2006). Postür ve sportif performans. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 309-322.

Katzman, W. B., Parimi, N., Gladin, A., Fan, B., Wong, S. S., Mergenthaler, J., & Lane, N. E. (2018). Reliability of sagittal vertical axis measurement and association with measures of age-related hyperkyphosis. *Journal of physical therapy science*, 30(12), 1417-1423.

Kendall, F. P., McCreary, E. K., Provance, P. G., Rodgers, M. M., & Romani, W. A. (1993). Muscles: Testing and function, with posture and pain (Kendall, Muscles). LWW.

Karakuş, S., & KILIÇ, F. (2006). Postür ve sportif performans. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 309-322.

Kılınc F (1997) Puberte-adölesan dönemi basketbolcuları ile sedanterlerin postür ve biomotor özelliklerinin analiz ve senkresisi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Yüksek Lisans Tezi.

Kılınc F (2003) Performansı etkileyen bazı faktörlerin analizi sonucu hazırlanan antrenman programının etkinliği, Kocaeli Üniv Sağlık Bilimleri Ens, Doktora Tez

Kılınc, F., Yaman, H., & Atay, E. (2009). Investigation of the effects of intensive one-sided and double-sided training drills on the postures of basketball playing children. *Journal of Physical Therapy Science*, 21(1), 23-28.

Kothapalli, J.; Murudkar, P. H. & Seerla, L. D. (2013) The carrying angle of elbow a correlative and comparative study. *Int. J. Curr. Res. Rev.*, 5(7):71,

Lauenroth, A., Reinhardt, L., Schulze, S., Laudner, K. G., Delank, K. S., & Schwesig, R. (2021). Comparison of Postural Stability and Regulation among Female Athletes from Different Sports. *Applied Sciences*, 11(7), 3277.

Lordan, D. A., Mereuță, C., & Mocanu, M. D. (2020). Aspects Of The Postural Alignment And Plantar Structure In Junior Female Table Tennis Players. *Annals of the University Dunarea de Jos of Galati: Fascicle XV: Physical Education & Sport Management*, (2).

Mahdavia, E., Rezasoltani, A., & Simorgh, L. (2017) The Comparison Of The Lumbar Multifidus Muscles Function Between Gymnastic Athletes With Sway-Back Posture And Normal Posture. *International Journal Of Sports Physical Therapy*, 12(4), 607.

McRoberts, L. B., Cloud, R. M., & Black, C. M. (2013). Evaluation of the New York Posture Rating Chart for assessing changes in postural alignment in a garment study. *Clothing and Textiles Research Journal*, 31(2), 81-96.

Opala-Berdzik, A., Głowacka, M., & Juras, G. (2021). Postural sway in young female artistic and acrobatic gymnasts according to training experience and anthropometric characteristics. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 13(1), 1-11.

Opila, K. A., Wagner, S. S., Schiowitz, S., & Chen, J. (1988). Postural alignment in barefoot and high-heeled stance. *Spine*, 13(5), 542-547.

Otman, S., Demirel, H., Sade, A.: Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri, H.Ü., Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları: 16, 1995, Ankara, s.,14, 60

Pacelli, L.C.: Postür Üzerine Dobra Dobra Bir Konuşma, *Spor ve Tıp Dergisi*, Yıl 2, Sayı 3, Mart 1994, İstanbul, s.21

Park, S. J., Lee, S. I., Park, S. H., & Cho, W. S. (2018). The Effect of Climbing Training on the Postural Alignment and Balance Ability. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 19(8), 254-59.

Penha, P. J., Baldini, M., & João, S. M. A. (2009). Spinal postural alignment variance according to sex and age in 7-and 8-year-old children. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 32(2), 154-159.

Pereira, R. C., Vigário, P. S., Mainenti, M. R., Silva, D. T., Lima, T. R., & Lemos, T. (2019). Computerized photogrammetric assessment of postural alignment in visually impaired athletes. *Journal of bodywork and movement therapies*, 23(1), 142-147.

Protic-Gava, B., Drid, P., & Krkeljas, Z. (2019). Effects of judo participation on anthropometric characteristics, motor abilities, and posture in young judo athletes. *Human Movement*, 20(3), 10-15.

Rosenblum, D. J., Walton, S. R., Erdman, N. K., Broshek, D. K., Hart, J. M., & Resch, J. E. (2020). If not now, when? An absence of neurocognitive and postural stability deficits in collegiate athletes with one or more concussions. *Journal of neurotrauma*, 37(10), 1211-1220.

Roylance, D. S., George, J. D., Hammer, A. M., Rencher, N., Fellingham, G. W., Hager, R. L., & Myrer, W. J. (2013). Evaluating acute changes in joint range-of-motion using self-myofascial release, postural alignment exercises, and static stretches. *International journal of exercise science*, 6(4), 6.

Ruivo, R. M., Carita, A. I., & Pezarat-Correia, P. (2016). The effects of training and detraining after an 8 month resistance and stretching training program on forward head and protracted shoulder postures in adolescents: Randomised controlled study. *Manual therapy*, 21, 76-82.

Ruivo, R. M., Pezarat-Correia, P., & Carita, A. I. (2014). Cervical and shoulder postural assessment of adolescents between 15 and 17 years old and association with upper quadrant pain. *Brazilian journal of physical therapy*, 18(4), 364-371.

Ruivo, R. M., Pezarat-Correia, P., & Carita, A. I. (2017). Effects of a resistance and stretching training program on forward head and protracted shoulder posture in adolescents. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 40(1), 1-10.

Ruivo, R. M., Pezarat-Correia, P., Carita, A. I., & Vaz, J. R. (2013). Reliability and validity of angular measures through the software for postural assessment. Postural Assessment Software. *Rehabilitación*, 47(4), 223-228.

Sahrmann, Shirley A. "Does postural assessment contribute to patient care?." *JOSPT* (2002): 376-379. <https://doi.org/10.2519/jospt.2002.32.8.376>

Sakallıoğlu, F., Doğan, A.A., Türkan, M., Zavalloğlu, H., Baş, M.: (1998) Sporcu ve Sporcu Olmayan Erkek ve Bayanların Gövde Esnekliklerinin Analizi, Atatürk Üniversitesi I. Spor Kongresi Bildirileri,

Sánchez, M. B., Loram, I., Darby, J., Holmes, P., & Butler, P. B. (2017). A video based method to quantify posture of the head and trunk in sitting. *Gait & posture*, 51, 181-187.

Schatz, M.P.: Postürünüzü Düzeltmek İçin Omuz ve Boyun Egzersizleri, (1995) Spor ve Tıp Dergisi, Yıl. 3, Sayı 3, İstanbul.

Silva, N. A. V. D. (2018). *Postural and anthropometric changes in canoe sprint athletes: The impact of two different active recovery methods* (Doctoral dissertation, Universidade de Coimbra).

Singla, D., Veqar, Z., & Hussain, M. E. (2017). Photogrammetric assessment of upper body posture using postural angles: a literature review. *Journal of chiropractic medicine*, 16(2), 131-138.

Sohn, M., & Bye, E. (2014). Exploratory study on developing a body measurement method using motion capture. *Clothing and Textiles Research Journal*, 32(3), 170-185.

Srivastava, A. K. & Solanki, S. (2015) Comparative study of goniometric and radiographic carrying angle in human. *Int. J. Sci. Res*, 4(2):292-4,

Steffen, J. S., Obeid, I., Aurouer, N., Hauger, O., Vital, J. M., Dubousset, J., & Skalli, W. (2010). 3D postural balance with regard to gravity line: an evaluation in the transversal plane on 93 patients and 23 asymptomatic volunteers. *European Spine Journal*, 19(5), 760-767.

Stiffler, M. R., Pennuto, A. P., Smith, M. D., Olson, M. E., & Bell, D. R. (2015). Range of motion, postural alignment, and LESS score differences of those with and without excessive medial knee displacement. *Clinical journal of sport medicine*, 25(1), 61-66.

Subbarayalu, A. V., & Ameer, M. A. (2017). Relationships among head posture, pain intensity, disability and deep cervical flexor muscle performance in subjects with postural neck pain. *Journal of Taibah University medical sciences*, 12(6), 541.

Takeshima, T., Omokawa, S., Takaoka, T., Araki, M., Ueda, Y., & Takakura, Y. (2002). Sagittal alignment of cervical flexion and extension: lateral radiographic analysis. *Spine*, 27(15), E348-E355.

Watson, A. W. (1995). Sports Injuries In Footballers Related To Defects Of Posture And Body Mechanics. *The Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness*, 35(4), 289-294.

Widhe, T. (2001). Spine: posture, mobility and pain. A longitudinal study from childhood to adolescence. *European Spine Journal*, 10(2), 118-123.