



BİLGİSAYAR TABANLI SYMMETRİGRAF YÖNTEMİ İLE HENTBOLCULARIN POSTURAL ANALİZİ

Yıldırım KAYACAN¹

Yücel MAKARACI¹

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; hentbol branşındaki elit sporcuların postural analizlerinin bilgisayar yazılımı kullanılarak incelenmesidir. Araştırmanın çalışma grubunu Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) ve Polis Akademisi erkek hentbol takımlarında mücadele eden sporcular (n=35) oluşturmaktadır. Sporcular, yazılımın belirlediği “iyi postür” olarak kabul edilen standart postür yapısı ile karşılaştırılmıştır. Sporcuların düz bir zeminde belirlenen platformda anterior ve lateral perspektiften “1280 X 960” piksel çözünürlüğünde iki adet fotoğrafları postür analizi yazılımına aktarılmıştır. Çekilen fotoğraflar “Posture Analysis v.20” bilgisayar yazılımı kullanılarak sayısallaştırılmış ve analizi yapılmıştır. Normal dağılım gösteren verilere tek örneklem t testi uygulanarak verilerin analizi yapılmış; $p < 0,05$ düzeyindeki değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Araştırma bulgularına göre; standart postür ile vücut kitle indeksi (VKI), başın anterior pozisyondaki sağa deviasyonu, anterior pozisyonda acromion process’ler arasındaki sağa doğru açı, anterior pozisyonda clavicula’lar arasındaki sola doğru açı, anterior pozisyonda clavicula’lar arasındaki sağa doğru açı, sagittal pozisyonda pelvic’in posterior eğiminde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($p < 0,05$). Standart postür ile baş postürünün sagittal pozisyondaki öne doğru açısı, anterior pozisyonda acromion process’ler arasındaki sola doğru açı, sağ ve sol anterior superior iliac spine (ASIS) arasındaki sola doğru açı, sağ ve sol ASIS arasındaki sağa doğru açı, sagittal pozisyonda dizin hiper ekstansiyon açısı parametrelerinde ise anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p > 0,05$). Sonuç olarak elit düzeydeki hentbol sporcularının üst ekstremite postür yapılarının anlamlı düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. Ayrıca uzun bir zaman periyodunda, spesifik bir spor branşında antrenman yapmanın, sporcuların dinamik ve statik postür gelişimini önemli derecede etkilediği saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Antropometri, hentbol, postür analizi

ANALYSIS OF POSTURAL STRUCTURE OF HANDBALL PLAYERS WITH COMPUTER BASED SYMMETRY GRAPH METHOD

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze postural structures of handballers by using computer software. The study group consisted of athletes (n=35) playing in men’s handball teams of Ondokuz Mayıs University, Middle East Technical University (METU) and Police Academy. The athletes were compared with standard posture structure accepted as “good posture” defined by the software. 2 photos of athletes taken from anterior and lateral perspectives on a plain level platform with a “1280 X 960” pixel resolution were transferred to posture analysis software. The photos taken were digitized and analyzed by using “Posture Analysis v.20” computer software. The data which were normally distributed were analyzed with independent samples t test and the values at $p < 0.05$ level were considered as statistically significant. According to the results of the study, statistically significant difference was found in parameters of Body Mass Index (BMI), the head’s deviation to right at anterior position, rightward angle between acromion processes at anterior position, leftward angle between clavicles at anterior position, rightward angle between clavicles at anterior position, posterior pelvic tilt at sagittal position ($p < 0.05$). No significant difference was found in parameters of forward angle of head posture at sagittal position, leftward angle between acromion processes at anterior position, leftward angle between left and right anterior superior iliac spine (ASIS), rightward angle between left and right ASIS and the hyperextension angle of the knee at sagittal position. Handball trainings which are intense in terms of submaximal loading were found to affect posture structure especially at upper limbs. In addition, it was found that training in a specific branch in a long period of time was found to affect dynamic and static posture development significantly.

Keywords: Anthropometry, handball, posture analysis

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi. Atakum / SAMSUN. Yazışmadan sorumlu yazar: kayacan@gmail.com

GİRİŞ

Postür analizi, profesyonel sporcuların performanslarını değerlendirmek, vücut profillerini incelemek, sakatlanma riskini belirlemek ve performanslarının artırılması için birçok araştırmacı tarafından yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biridir [1-7]. Sportif aktivitelerde yer alan tek yönlü ve tekrarlı egzersizler, gelişim sürecindeki gençlerin postural yapısını önemli ölçüde etkilemektedir. Bu bağlamda sporcularda oluşan postür yapısı birçok araştırmacının çalışma alanı olmuştur ve yapılan araştırmalarda fiziksel antrenmanın vücut postürünü belirli bir yönde etkilediği belirlenmiştir [7-9]. Hentbol, insan anatomisine yoğun yüklenme formlarını barındıran spor dallarından biridir. Koşma-sprint, hızlı yön değiştirme, sıçrama ve atmanın çok önemli olduğu, müsabaka içerisinde sporcular arasında şiddetli vücut temasları içeren bir takım sporudur [10]. Mevcut oyun kuralları, müsabaka esnasında oyunun gelişimini sürekli olarak etkiler. Genel olarak savunma oyuncusu, atış yapacak hücum oyuncusunun topu kaleye atabilecek hareketini engellemek ve onu, muhtemel çok farklı şut aksiyonları esnasında dengesiz hale getirmek için sürekli stratejiler üretmek zorundadır. Bu durumda stabilitenin korunması ve duruş postüründeki diğer motorsal aksiyonlar, hentbolda oldukça aktif bir rol oynayarak yapılması istenen temel beceriler ile ilgili koordinasyonun gerçekleşmesine yardım eder.

Organizmada sistem; somatosensoryel, görsel ve vestibüler ağların işbirliği ile postural duruşu düzenlemektedir. Sporcular, maç ve antrenmanlarda rakibin atış sırasındaki hareketini engellemek için vücutlarını çok farklı şekillerde pozisyon almaya zorlarlar [11]. Bu hareket trafiğinin “vücudun her pozisyonunda eklemlerin oluşturduğu kombinasyon” [12,13] olarak tanımlanan postürü etkilemesi muhtemeldir. İnsan vücudu yapısında bulunan birçok kasın uyumlu çalışması sonucu iskelet ve kas aktivitesi sırasında düzgün bir postür sağlanmış olur. Fizyolojik ve biyomekanik yönden standart (iyi) postür, minimum çaba ile vücutta maksimum yeterliliği sağlayan duruştur. Vücudun dış görünüşü güzel, duruş ve dengesi iyi, eklemler üzerindeki zorlanması az, organların yeterli ve düzgün çalışabilmelerini sağlayan, kişinin kendini yormadan gevşek olarak aldığı bir postürdür. Standart postürde vertebra ve costalar normal eğriliklere ve açılara; alt ekstremitelerde ağırlık taşımada ideal bir duruş ve düzgünlüğe sahip olmalıdır [14]. Literatürde sportif egzersizlerin içerdiği anatomik ve fizyolojik stres parametrelerinin postural yapıda bozulmalara neden olduğu belirtilse de [15,16] farklı bulgularda gelişim dönemindeki çocuk ve gençlerin fiziksel yapılarını pozitif yönde etkilediği bildirilmiştir [17,18]. Genç futbolcular, kadın cimnastikçiler ve yüzücülerde yapılan araştırmalar, fiziksel egzersize katılan çocukların egzersize katılmayan çocuklara göre postürel açıdan daha iyi olduklarını ortaya koymuştur [19-21]. Fakat direkt olarak omurgaya baskı yapan yoğun egzersizler, kas-iskelet rahatsızlıklarına yol açarak büyüme ve gelişim sürecini de olumsuz yönde etkileyebilmektedir [22]. Hentbol; pas vermek, kaleye şut atmak, koşmak, top sürmek, yakalamak, sıçramak gibi simetrik ve asimetrik parametrelerin birlikte yer aldığı bir spor dalı olması nedeniyle [8] elit düzeydeki hentbolcuların vücut postürüne yapacağı etkinin incelenmesi, literatüre önemli bir katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmanın amacı; hentbol branşındaki elit sporcuların postural analizlerinin bilgisayar yazılımı kullanılarak incelenmesidir.

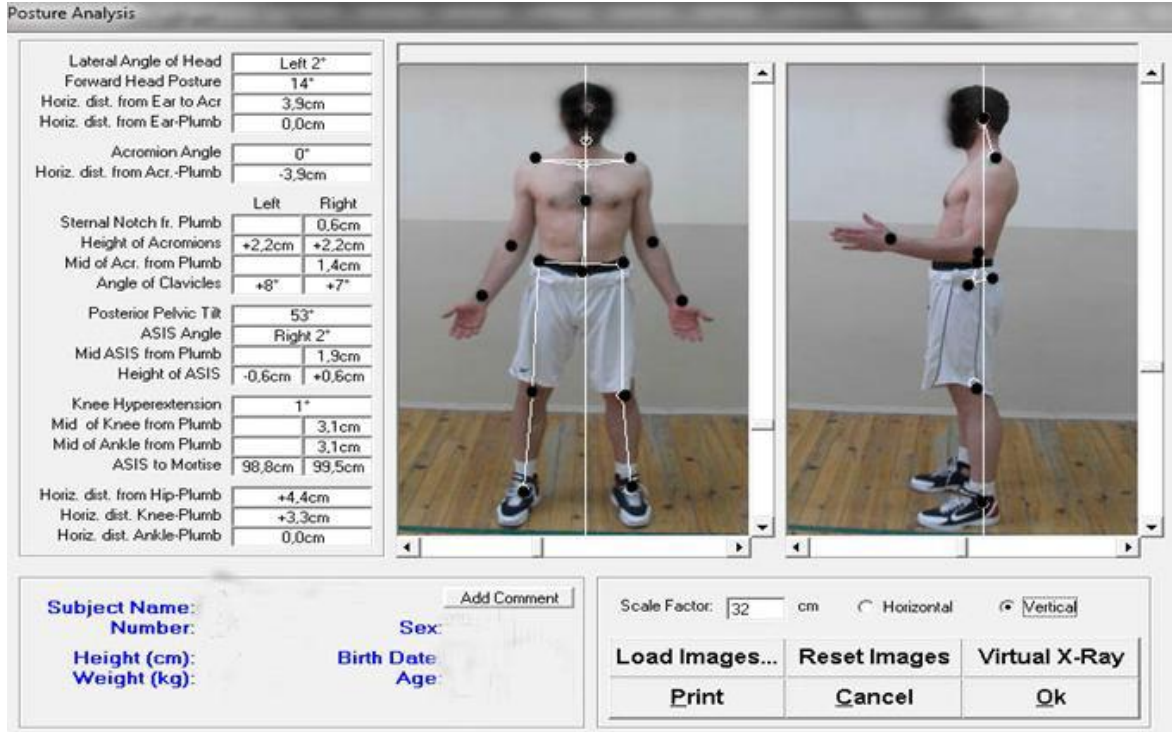
MATERYAL VE METOT

Araştırmanın çalışma grubunu Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) ve Polis Akademisi erkek hentbol takımlarında yer alan sporcular (n=35) oluşturmaktadır. Sporcuların postür yapıları, yazılımın belirlediği “iyi postür” olarak kabul edilen standart postür yapısı ile karşılaştırılmıştır. Yazılım, anterior/vertikal eksenden geçen sanal çizgi ile vücudu iki eşit parçaya bölerek ekstremiteler arasındaki deviasyon ve metrik farklılıkları sayısallaştırmaktadır. Daha sonra sporcular ile standardize edilmiş değerler karşılaştırılarak analiz edilmektedir.

Çalışmaya katılan örneklem grubu en az beş yıllık profesyonel hentbolcular arasından rastgele seçilmiştir. Ayrıca sporcularda kas-kemik hastalığı ya da ameliyat olmama koşulu aranmıştır.

Ölçümlerde ilk olarak sporcuların yaş, boy ve vücut ağırlıkları, temel antropometrik özellikleri belirlenerek vücuttaki referans noktalarına (*glabella*, *çene*, *acromion process*, *episternal notch*, *ASIS*, *patella*, *mortise*, *kulak kanalı*, *posterior superior iliac spine (PSIS)*, *greater trochanter*, *lateral femoral condyle*, *lateral malleolus*) renkli markerler yerleştirilmiştir. Sporcuların düz bir zeminde belirlenen platformda anterior ve lateral perspektiften

“1280 X 960” piksel çözünürlüğünde 2 adet fotoğrafları çekilerek, elde edilen veriler postür analizi yazılımına aktarılmıştır. Daha sonra vücut kitle indeksi (VKI) değerleri de dikkate alınarak anterior ve sagittal açılarından dengesi, genel dik duruş postürü ve ekstremiteler arasındaki açısal ilişkisi incelenip tespit edilen vücut ekstremiteleri analiz edilmiştir. Sporcuların belirlenen postural özelliklerinin incelenmesinde standart postür referans alınmıştır. Açısal değerler “derece” ($^{\circ}$), mesafe ve uzaklıklar ise “cm” olarak ifade edilmiştir. Postür analizi için çekilen fotoğraflar “Posture Analysis v.20” bilgisayar yazılımı kullanılarak sayısallaştırılmış ve analizi yapılmıştır. Referans noktaları Şekil 1’de belirtilmiştir.



Şekil 1. Postür Analizi için Kullanılan Referans Noktaları [6]

Elde edilen verilerden kullanılacak istatistiksel yöntemi belirlemek için SPSS v21 yazılımı ile öncelikle normallik testi uygulanmış Shapiro-Wilk testi sonucunda verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir ($p>0,05$). Bu nedenle verilere parametrik testlerden tek örneklem t testi (one sample t test) uygulanarak verilerin istatistiksel analizi yapılmış, $p<0,05$ düzeyindeki değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Araştırmaya katılan sporcuların postural yapılarını incelemek için kullanılan parametrelere ait tanımlayıcı istatistik sonuçları Tablo 1’de gösterilmiştir. Postür analizine ait bulgular Tablo 2’de belirtilmiştir.

Tablo 1. Sporcuların postural yapılarıyla ilgili parametrelere ait tanımlayıcı istatistik

Parametreler	Min	Max	\bar{X}	SS
BMI	20,90	29,39	23,76	1,98
Başın anterior pozisyonundaki sola deviasyonu	1,00	6,00	2,75	1,48
Başın anterior pozisyonundaki sağa deviasyonu	0,00	4,00	1,33	1,35
Baş postürünün sagittal pozisyonundaki öne doğru açısı	1,00	29,00	13,69	7,63
Anterior pozisyonda acromion process'ler arasındaki sola doğru açı	1,00	6,00	2,52	1,60
Anterior pozisyonda acromion process'ler arasındaki sağa doğru açı	0,00	4,00	1,14	1,23
Anterior pozisyonda clavícula'lar arasındaki sola doğru açı	0,00	14,00	5,54	3,71
Anterior pozisyonda clavícula'lar arasındaki sağa doğru açı	0,00	16,00	4,89	4,30
Sagittal pozisyonda pelvic'in posterior eğimi	19,00	58,00	36,31	9,41
Sağ ve sol ASIS arasındaki sola doğru açı	1,00	3,00	1,92	0,86
Sağ ve sol ASIS arasındaki sağa doğru açı	0,00	6,00	1,82	1,71
Sagittal pozisyonda dizin hiperekstansiyon açısı	0,00	7,00	1,91	1,67

Tablo 1'de sporcularda ölçülen parametrelere ait tanımlayıcı istatistiksel veriler bulunmaktadır. Ölçülen verilerde sporcuların normal vücut kitle indeksi referans aralıklarında bulunduğu görülmektedir. Ölçülen antropometrik parametreler, anterior lateral ve sagittal pozisyonlara göre değerlendirilmiştir.

Tablo 2. Postür analizi parametrelerine ait tek örneklem t testi sonuçları

Parametreler	t	P	Ort. Fark	Ort. Std. Fark
BMI	0,011	0,002*	0,008	0,753
Başın anterior pozisyonundaki sola deviasyonu	0,586	0,590	0,75	1,28
Başın anterior pozisyonundaki sağa deviasyonu	-0,704	0,009*	-0,467	0,662
Baş postürünün sagittal pozisyonundaki öne doğru açısı	0,200	0,843	0,580	2,896
Anterior pozisyonda acromion process'ler arasındaki sola doğru açı	-0,509	0,617	-0,425	0,836
Anterior pozisyonda acromion process'ler arasındaki sağa doğru açı	-0,764	0,021*	-0,533	0,698
Anterior pozisyonda clavícula'lar arasındaki sola doğru açı	-0,541	0,006*	-0,760	1,404
Anterior pozisyonda clavícula'lar arasındaki sağa doğru açı	-0,855	0,040*	-1,380	1,614
Sagittal pozisyonda pelvic'in posterior eğimi	-2,958	0,006*	-9,400	3,178
Sağ ve sol ASIS arasındaki sola doğru açı	0,904	0,385	0,472	0,522
Sağ ve sol ASIS arasındaki sağa doğru açı	0,299	0,768	0,250	0,836
Sagittal pozisyonda dizin hiperekstansiyon açısı	0,411	0,684	0,260	0,632

Tablo 2’de BMI, başın anterior pozisyonadaki sağa deviasyonu, anterior pozisyonda acromion process’ler arasındaki sağa doğru aı, anterior pozisyonda clavicula’lar arasındaki sağa ve sola doğru aı, sagittal pozisyonda pelvic’in posterior eğimi parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0,05$). Baş postürünün sagittal pozisyonadaki öne doğru açısı, anterior pozisyonda acromion process’ler arasındaki sola doğru aı, sağ ve sol ASIS arasındaki sağa-sola doğru aı ve sagittal pozisyonda dizin hiperekstansiyon açısı parametrelerinde ise anlamlı bir farklılık görölmemiştir ($p>0,05$).

TARTIşMA

Sunulan çalışmada özellikle üst ekstremite parametrelerinde (baş, boyun, omuz ve bel Tablo:2) istatistiksel olarak anlamlı parametreler dikkat çekmektedir. Literatür incelendiğinde performans sporlarında mücadele sırasında organizmaya uygulanan yoğun anatomik baskı ve kullanılan uzuvdaki lateralizasyonun postural yapıyı etkileyebileceği belirtilmiştir [16]. Karakuş ve Kılınç [23], Greenfield ve ark, [24], basketbolda tek yönlü eğitim alan çocukların bu yönde geliştiğini diğer yönlerinin eksik kaldığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Tu ve ark, [25], basketbolcuların şut atışı yaparken baş pozisyonlarının değiştiğini, bu durumun da başın postural yapısını etkilediğini saptamışlardır. Bu bağlamda sunulan çalışmada tespit edilen bulgularda lateralizasyonun etkili olabileceği düşünölmektedir ve sporculara herhangi bir lateralite ölçeği ya da testinin uygulanmamış olması, çalışmanın sınırlılığını oluşturmaktadır.

Sunulan çalışmada başın anterior pozisyonunda sağa doğru deviasyon parametresinde anlamlı düzeyde farklılık tespit edilmiştir. Hentbol branşında yapılan antrenman ve müsabakalara bağlı olarak ağırlık merkezinin sürekli değişkenlik göstermesinin ve sporcuların oyun içerisinde sahayı ve takım arkadaşlarını daha iyi görebilmek için uygun pozisyon almasının bu sonuç ile ilişkili olabileceği düşünölmektedir. Bu tip hareketler yapılırken baş, sağa veya sola doğru sürekli olarak farklı aılar meydana getirir ve uzun süreli devam eden bu aktivitelerin baş postüründe, anteriör ve sagittal düzlemde aşırı deviasyona neden olabileceği düşünölmektedir. Çünkü sürekli uygulanan bir iř esnasında başın benzer postür pozisyonlarına sahip olma zorunluluğu baş postüründe statik bir yapılanma meydana getirecektir [26]. Bu yapılanma, ağrı ile kişiye yeni postural pozisyon alma zorunluluğu getirecektir [27]. Ayrıca başın postural yapısı da omuz kinematiği ve kas aktivitesini etkileyebilmektedir. Daha önce yapılmış birçok çalışma, düzgün baş postürünün vücudun üst kısmındaki ağrıların ve stresin minimize edilmesini kapsayan kas-iskelet dengesinin bir parçası olduğunu ortaya koymuştur [28-30]. Kas iskelet dengesi de temelde iki fonksiyonla gerçekleşir. İlk olarak kötü spinal, servikal ve skapular postürlerden kaynaklanan servikal eklemler üstündeki ters yüklemeler; ikincisi ise fonksiyonel postural destek rollerinde daha iyi performans vermek için omurganın derin postural stabilize kaslarını alıştırmasıdır [31]. Bu bilgilerin işığında baş postürü ile ilgili parametrelerin vücut postüründe etkili olması kaçınılmaz bir durumdur ve sunulan çalışma ile paralellik göstermektedir.

Hentbolcular, rakiple mücadele sırasında topu kazanmak için vücudunu aktif bir şekilde kullanmak zorundadır ve sporcular mevkilerine göre farklı anatomik yüklere maruz kalırlar. Özellikle savunma (defans) evresi rakiple yoğun fiziksel mücadele gerektirir. Hentbol; basketbol ve futbola göre sakatlanma oranının daha yüksek olduğu bir branştır [29]. Bundan dolayı hentbolcularda üst ekstremitelerin oldukça geniş ve güçlü olması gerekmektedir. Hareket sırasında sporcunun dominant tarafı güçlü ve daha etkili olduğu için o bölge kullanımda daha sık tercih edilir. Sunulan çalışmada anterior pozisyonda acromion process’ler arasındaki sağa doğru aı, anterior pozisyonda clavicula’lar arasındaki sağa-sola doğru aı ve sagittal pozisyonda pelvic’te istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Elde edilen sonuçlara göre bu farklılığın oluşmasında, sporcuların baskın ve kuvvetli (dominant) yönlerini daha yoğun kullanıyor olmalarının etkili olabileceği düşünölmektedir. Çünkü clavicula ve acromion process ile ilgili parametrelerde gövde-omuz ve skapula simetrisi etkili olmaktadır. Asimetrik omuz yapısının oluşmasında sportif aktiviteler etkili olabilmektedir. Özellikle omuz ve skapula bölgesinde yapılan yoğun ve sık tekrar eden aktiviteler postural yapıyı etkilemektedir. Ribeiro ve Pascoal [4], çalışmasında hentbol ve voleybol oyuncularında ölçülen 3D kinematik skapular analizinde hentbol oyuncularının internal skapular rotasyonunun ve skapuların anteriör açıdan öne doğru eğiminin voleybolculardan daha fazla olduğunu saptamıştır. Ayrıca sporcular ile sedanterlerin karşılaştırmasında sporcuların dominant olarak kullandıkları bölgedeki skapuların öne doğru tilt açısının sedanterlerden fazla olduğunu belirlemişlerdir. Hentboldaki atış, sıçrama, tutma, çekme gibi hareketler sporcularda saptanan yüksek clavicular açılarının oluşmasında etkili olabilir ve sunulan çalışmadaki bulgular da bu yöndedir.

Postural kusur ve eğriliklerin, belirli branşlarda avantaj sağlayabileceği düşünülse de oluşan asimetrik yapı, statik dengeye ekstra yük getireceğinden sporcular üzerindeki potansiyel olumsuz etkisi göz önünde bulundurulmalıdır. Egaña ve ark, [32] yaptıkları çalışmada erkek ve kadın sporculara uygulanan yüksek yoğunluklu bisiklet egzersizinde dik duran sporcuların daha iyi performans gösterdiğini ve postür pozisyonunun performansa etki ettiğini belirtmişlerdir. Elit düzeydeki hentbolcuların performanslarını artırmak ve oyun formatında önemli yeri olan şut sırasında güçlü sıçrama yapabilmelerini sağlamak için karın ve kalça kaslarını geliştirici egzersizlerin yapılması da dik bir postür yapısının oluşmasında etkilidir. Hentbol sporcularının bu yönde yoğun çalışma yapmalarının sunulan çalışmadaki “pelvic’in öne doğru eğimi” parametresindeki anlamlılıkta etkili olduğu düşünülmektedir.

Acromion process’ler arasındaki açısız karşılaştırmada (anterior sağ) gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanırken ($p < 0,05$) anterior solda gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0,05$). Kılınc ve ark, [1], Grabara [21], tek taraflı yoğun top sürme egzersizlerinin çocuklarda basketbolda baskın tek taraflı omuz ve göğüs bölgelerinde asimetrik bir yapının oluşumunda etkili olduğunu saptamışlardır.

Sunulan çalışmada da sporcuların sağ acromion process’te asimetrik bir oluşumun meydana geldiği ve hentbol antrenmanlarının her iki acromion process arasında asimetriye yol açtığı ($p = 0,21$) belirlenmiştir. Bu sonucun çıkmasında sporcuların dominant yönlerini kullanmada yoğun antrenmanların etkisinin olduğunu düşünmekteyiz. Al-Abed ve ark, [33] da yaptıkları çalışmada kolların yukarı çekilmesi esnasında sternal notch’un kas aktivitesiyle yukarıya doğru hareket ettiğini saptamışlardır. Hentbolda atış ve savunma yaparken sürekli kollarının yukarı doğru hareketlenmesi, hareket esnasında aktif kasların sternal notch’u sürekli yukarı doğru çekmesi, elde ettiğimiz sonuçları destekler niteliktedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sunulan çalışma ile hentbol antrenmanlarının özellikle üst ekstremitelerdeki postür yapısını etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca uzun bir zaman periyodunda, bir spor branşında antrenman yapmanın sporcuların dinamik ve statik postür gelişimini önemli derecede etkilediği saptanmıştır. Elde ettiğimiz verilerde hentbol oyuncularındaki bazı postural parametrelerin standart postür yapısına uygun olmayışı, hentbol sporunun insanın standart postür yapısını olumsuz etkilediği fikrine destek vermektedir. Oluşan postural kusur ve eğriliklerin belirli branşlardaki bireylere avantaj sağlayabileceği ve bazı durumlarda postural anormalliklerin patolojik olarak düşünülmemesinin gerekliliğini göstermiştir.

Çalışmamızda farklı takımlarda oynayan hentbol oyuncularında ölçülen bazı değerlerin birbirine yakın olması; bu sporun insan kemik-kas yapısını benzer şekilde etkilediği ve yönlendirdiği şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca bu çalışma ile dinamik postürün statik postür oluşumundaki aktif rolü de ortaya konmuştur.

Postür ile ilgili çalışmaların branş, cinsiyet, lateralite, yaş ve genetik faktörler dikkate alınarak yapılmasının spor literatürüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Kiliç F, Yaman H, Atay E. 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*, 2009;21(1): 23-28.
2. Vařeková R, Vařeka I, Janura M, Svoboda Z, Elfmark M. Evaluation of postural asymmetry and gross joint mobility in elite female volleyball athletes. *Journal of Human Kinetics*, 2011;29: 5–13.
3. Ade CJ, Broxterman RM, Barstow TJ. Effects of body posture and exercise training on cardiorespiratory responses to exercise, *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 2013; 188, 1(1): 39–48.
4. Ribeiro A, Pascoal AG. Resting scapular posture in healthy overhead throwing athletes, *Manual Therapy*, 2013; 18(6): 547–550.
5. Okkon M, Hansin J. A study of coupled motion of lumbar spine in extended posture in football, baseball players and general students, *Journal of The Korean Society of Integrative Medicine*, 2013; 1(3): 29-35.
6. Kayacan Y, Ciftcioglu E, Soslu R. The effect of basketball sport on some postural parameters, *International Journal of Academic Research, Part A*, 2014; 6(3): 23-27. doi: 10.7813/2075-4124.2014-6-3/A.4
7. Grabara M. Comparison of posture among adolescent male volleyball players and non-athletes, *Biol. Sport*, 2015; 32: 79-85. doi: 10.5604/20831862.1127286.
8. Grabara M. A comparison of the posture between young female handball players and non-training peers, *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 2014; 27:85–92.
9. Kim BB, Lee JH, Jeong HJ, Cynn HS. Effects of suboccipital release with craniocervical flexion exercise on craniocervical alignment and extrinsic cervical muscle activity in subjects with forward head posture, *Journal of Electromyography and*

- Kinesiology, 2016;30: 31–37.
10. Ravier G, Demouge J. Comparison of lower limb strength characteristics between youth and adult elite female team handball players, *Science & Sports*, 2016;31(3): 39–46.
 11. Urbán T, Gutiérrez O, Moreno FJ. Effects of unstable conditions on kinematics and performance variables in young handball players, *J Hum Kinet*, 2015;27(46): 39–48.
 12. Kayapınar FÇ, Mengutay S, Uzun S. The investigation effects of sample pilot study program on postur of preschool children, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2012;46:2806 – 2810.
 13. Günendi G. Ofis çalışanlarında postür egzersizleri ile birlikte verilen ergonomik düzenlemenin ağrı ve yaşam kalitesine etkisi, Bahçeşehir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans Programı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2015.
 14. Eroğlu H, Yılmaz R, Cihan H, Kayacan Y. Artvin yöresinde odun hammaddesi üretim ve fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin izometrik kuvvet değerlerinin ve vücut kompozisyonlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma, *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 2013;14(1): 126-135.
 15. Park KH, Oh JS, An DH, Yoo WG, Kim JM, Kim TH et al. Difference in selective muscle activity of thoracic erector spinae during prone trunk extension exercise in subjects with slouched thoracic posture, *PM&R*, 2015; 7(5): 479-484.
 16. Grabara, M. Sagittal spinal curvatures in adolescent male basketball players and non-training individuals—a two-year study, *Science & Sports*, 2016;31(5), 147-153.
 17. Boreham C, Riddoch C. The physical activity, fitness and health of children, *J Sports Sci*, 2001;19: 915- 929.
 18. Tittlbach SA, Sygusch R, Brehm W, Woll A, Lampert T, Abele AE et al. Association between physical activity and health in German adolescents, *Eur J Sport Sci*, 2011;11(4): 283-291.
 19. Grabara M. Postural variables in girls practicing sport gymnastic, *Biomed Hum Kinet*, 2010;2: 74-77.
 20. Maćkowiak Z, Wiernicka M. Body posture in girls aged 13-18 involved in synchronized swimming, *Polish J Sport Med*, 2010;26: 115-122.
 21. Grabara M. Analysis of body posture between young football players and their untrained peers, *Hum Mov*, 2012;13(2): 120-126.
 22. Baranto A, Hellström M, Cederlund CG, Nyman R, Sward L. Back pain and MRI changes in the thoraco-lumbar spine of top athletes in four different sports: a 15-year follow-up study, *Knee Surgery Sports Traumatology, Arthroscopy*, 2009; 17: 1125-1134.
 23. Karakuş S, Kılınç F. Orta öğretimde beden eğitimi ve spor derslerine katılan öğrenciler ile okul takımı veya kulüplerde çalışmalara katılan 120 öğrencinin postür ve biomotor özelliklerinin incelenmesi, *Marmara Üniversitesi II. Spor Bilimleri Kongresi, Olimpiyat Evi*, 1997, İstanbul
 24. Greenfield B, Catlin PA, Coats PW, Green E, McDonald JJ, North C. Posture in patients with shoulder overuse injuries and healthy individuals, *J Orthop Sports Phys Ther*, 1995;21(5): 287-95.
 25. Tu YT, Lin YJ, Tasi MJ, Lai CH, Huang CH, Chou SW. Neck injury-basketball player, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2009;41: 51-52. doi:10.1249/01.mss.0000354026.84040.77
 26. Weon JH, Oh JS, Cynn HS, Kim YW, Kwon OY, Yi CH. Influence of forward head posture on scapular upward rotators during isometric shoulder flexion, *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 2009;14(4): 367-374.
 27. Kim SY, Koo SJ. Effect of duration of smartphone use on muscle fatigue and pain caused by forward head posture in adults, *Journal of Physical Therapy Science*, 2016; 28(6): 1669-1672.
 28. Haughie LJ, Fiebert IM, Roach KE. Relationship of forward head posture and cervical backward bending to neck pain, *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 1995; 3(3):91-97.
 29. Kang JH, Park RY, Lee SJ, Kim JY, Yoon SR, Jung KI. The effect of the forward head posture on postural balance in long time computer based worker, *Annals of Rehabilitation Medicine*, 2012; 36(1): 98-104.
 30. Nejati P, Lotfian S, Moezy A, Moezy A, Nejati M. The relationship of forward head posture and rounded shoulders with neck pain in Iranian office workers, *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*, 2014;28:26.
 31. Kwon JW, Son SM, Lee NK. Changes in upper-extremity muscle activities due to head position in subjects with a forward head posture and rounded shoulders, *J Phys Ther Sci*, 2015;27(6): 1739–1742.
 32. Egaña M, Green S, Garrigan EJ, Warmingtton S. Effect of posture on high-intensity constant-load cycling performance in men and women, 2006;96(1): 1-9.
 33. Al-Abed Y, Curtin J, Clark A. Change in the z-axis location of the sternal notch in an arms-raised vs arms-down position on CT examinations, 2008; 81(971):855-8.