



**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ ANABİLİM DALI
AN-YL-2007-0001**

**ATLARDA GENEL VÜCUT YAPISININ
MORFOMETRİK YÖNTEMLERLE
İNCELENMESİ**

İ. Gökçe YILDIRIM

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Hasan ERDEN**

AYDIN – 2007

ÖNSÖZ

Bu çalışmada 3–5 yaşları arasında, aktif olarak yarışlarda koşan, 50 adet Arap ve 50 adet İngiliz atı kullanıldı. Bu atların sol taraftan, 3 m uzaklıktan, aynı ayarlarda fotoğrafları (Canon EOS 350D) çekildi. Çekilen fotoğraflar JPEG formatında bilgisayara aktarıldıktan sonra CorelDraw 11 Software programı ile ölçüm noktaları işaretlendi ve Vet Eickemeyer® Medizintechnik für Tierärzte (EIVIS) programı ile ölçeklendirilerek ölçümler alındı.

Elde edilen ölçümsel veriler ile ilk önce Arap ve İngiliz atlarında dişiler ile erkekler arasındaki farkın önem derecesi hesaplandı. İstatistiğin ikinci aşamasında aynı ırkın dişileri ile erkekleri arasındaki farkın (cinsiyet farkının) önem derecesi hesaplandı. İstatistiğin üçüncü aşamasında da cinsiyet göz ardı edilerek, iki ırkın genel vücut yapıları karşılaştırıldı. Alınan veriler SPSS 10.0 for Windows istatistik programı ile değerlendirildi. Bu çalışma ile Arap ve İngiliz atlarında dişi ve erkek atlara ait genel vücut yapıları ölçümsel değerler ile iki ırk arasındaki yapısal farklılıklar sunuldu.

Bu tez çalışması Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÇİZELGELER	iii
ŞEKİLLER	iv
1.GİRİŞ	1
2.GEREÇ VE YÖNTEM	12
2.1. Hayvan Materyali.....	12
2.2.Fotoğrafların Çekilmesi	13
2.3. Fotoğrafların Ölçüm İçin Hazırlanması	14
2.4. Ölçüm Noktaları	14
2.5. Verilerin Alınması	25
2.6. Verilerin Değerlendirilmesi	25
3. BULGULAR	27
4. TARTIŞMA	39
5. SONUÇ	48
ÖZET	49
SUMMARY	50
KAYNAKLAR	51
ÖZGEÇMİŞ	56
TEŞEKKÜR	57

ÇİZELGELER

		Sayfa
Çizelge 1	İngiliz atlarının 2006 yılı yarışlarındaki istatistikleri	7
Çizelge 2	Arap atlarının 2006 yılı yarışlarındaki istatistikleri	7
Çizelge 3	Çalışmada kullanılan atlara ait ortalama veriler	12
Çizelge 4	Arap ve İngiliz atlarının dişileri ile erkekleri arasındaki baş bölgesine ait istatistiksel değerler	27
Çizelge 5	Arap ve İngiliz atlarının dişileri ile erkekleri arasındaki ön bacak bölgesine ait istatistiksel değerler	28
Çizelge 6	Arap ve İngiliz atlarının dişileri ile erkekleri arasındaki arka bacak bölgesine ait istatistiksel değerler	29
Çizelge 7	Arap ve İngiliz atlarının dişileri ile erkekleri arasındaki genel vücut yapısına ait istatistiksel değerler	30
Çizelge 8	Arap ve İngiliz atlarının dişileri ile erkekleri arasındaki oransal hesaplamalara ait istatistiksel değerler	31
Çizelge 9	Erkek ve dişi atların her iki ırkın baş bölgesi ölçümlerine ait istatistiksel değerler	31
Çizelge 10	Erkek ve dişi atların her iki ırkın ön bacak bölgesi ölçümlerine ait istatistiksel değerler	32
Çizelge 11	Erkek ve dişi atların her iki ırkın arka bacak bölgesi ölçümlerine ait istatistiksel değerler	33
Çizelge 12	Erkek ve dişi atların her iki ırkın genel vücut yapısı ölçümlerine ait istatistiksel değerler	34
Çizelge 13	Erkek ve dişi atların her iki ırkın oran hesaplamalarına ait istatistiksel değerler	34
Çizelge 14	Arap ve İngiliz atlarında baş bölgesine ait istatistiksel değerler	35
Çizelge 15	Arap ve İngiliz atlarında ön bacak bölgesine ait istatistiksel değerler	35
Çizelge 16	Arap ve İngiliz atlarında arka bacak bölgesine ait istatistiksel değerler	36
Çizelge 17	Arap ve İngiliz atlarında vücut yapısının bütününe ait istatistiksel değerler	37
Çizelge 18	Arap ve İngiliz atlarında oran hesaplamalarına ait istatistiksel değerler	37

ŞEKİLLER

		Sayfa
Şekil 1	Equus Przewalski yabani atı	2
Şekil 2	Equus Tarpan yabani atı	2
Şekil 3	Soğukkanlı at ırkı (Shire)	4
Şekil 4	Sıcakkanlı at ırkı (İngiliz)	4
Şekil 5	Atlarda düzgün vücut duruşu	13
Şekil 6	Fotoğraf üzerinde belirlenen anatomik noktalar	15
Şekil 7	Baş bölgesine ilişkin ölçümler	17
Şekil 8	Ön bacak bölgesine ilişkin ölçümler	19
Şekil 9	Arka bacak bölgesine ilişkin ölçümler	21
Şekil 10	Arka bacak bölgesine ilişkin ölçümler	22
Şekil 11	Gövdeye ilişkin ölçümler	23
Şekil 12	Gövdeye ilişkin ölçümler	24
Şekil 13	İngiliz ve Arap atlarına ait ortalama değerlere göre çizilen vücut yapıları	38
Şekil 14	Arap atlarında alınan ölçümlerin ortalama değerlerine göre çizilen vücut duruşu	42

1. GİRİŞ

Atın bilinen en ilkel örneği Eosen adlı jeolojik devirde (günümüzden 70-36 milyon yıl öncesi) evrimleşen ve bir tilki büyüklüğünde olan Eohippus adlı hayvandır. Bu hayvanın ön ayaklarında dört, arka ayaklarında üç adet fonksiyon gören parmak vardı. Orta parmak diğerlerinden daha büyüktü ve yürürken bütün parmaklar yere yapışıyordu. Eohippus, Eosen boyunca Kuzey Amerika'da yaşamış ve bu dönemde Avrupa'ya göç etmiştir. Eohippus'tan günümüzdeki ata giden çizgide Orta Eosen'de Orohippus meydana gelmiştir. Orohippus'da ayak kemikleri uzamıştır. Alt Oligosen devrinde (günümüzden 36-10 milyon yıl öncesi) yaşamış olan Mesohippus'un 5. parmağı tamamen körelmiştir. Üst Oligosen devrinde atın Miohippus adlı atası meydana gelmiştir. Miohippus'ta ayak kemikleri daha ince ve uzun bir hal almıştır. Miyosen devrinde yaşayan at atası Merychyppus'dur. Bu hayvan bir midilli büyüklüğündeydi ve 3. parmağı üzerinde yürüyordu. Ön ve arka ayaklarda 3. parmağın yanındaki parmaklar yere ancak dokunuyordu. Pliyosen devrinin (günümüzden 11-1 milyon yıl öncesi) atı Pliohippus'tur. Daha sonra ise modern atın ilk örneği olan Equus ortaya çıkmıştır. Modern atta ön ve arka ayaklarda 3. parmak daha fazla gelişirken iki yandaki parmaklar indirgenmiştir. Eohippus'dan Equus'a kadar tek yönde ilerleyen ve giderek günümüzdeki atın vücut yapısını oluşturan filogenetik gelişmeler olmuştur (Demirsoy 1996, İnan 2002).

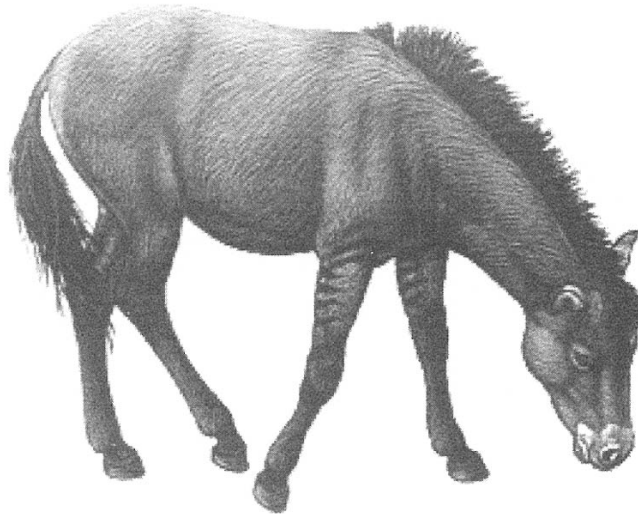
Equus atının formları Equus Przewalski ve Equus Tarpan'dır. Günümüzdeki evcil at ırklarının kökeni Equus Przewalski (Resim 1) ve Equus Tarpan (Resim 2) atlarına dayanmaktadır. Günümüzdeki soğukkanlı at ırklarının birçoğu Equus Przewalski atından köken almıştır (Arpacık 1999). Bu vahşi atların günümüzde hayatta kalmayı başaran tek örneği Mongolian atı da denilen Equus Przewalski vahşi atlarıdır. Soyunun tükendiği düşünülen Equus Przewalski yabani atları, Albay Nikolai Przewalski tarafından 1881'de Gobi çölünde keşfedilmiştir (Arpacık 1999). Equus Przewalski atlarının kromozomları evcil at kromozomlarından iki eksik olmasına karşılık, Equus Przewalski atları ile evcil atların çiftleştirilmesiyle elde edilen yavrular doğurgandır. Bu nedenle Equus Przewalski atları ayrı bir tür olarak kabul edilir (Demirsoy 1979). Equus Przewalski atları, M.Ö. 3000 yıllarında Orta Asya bozkırlarında evcilleştirilen ilk atlardır. Bu at, 130 cm cidago yüksekliğinde, kaba

ve kalın görünümlü, genelde kırmızımtırak esmer donlu, sırtında koyu renkli ester (katır) çizgisi bulunan, yele kılları dik bir hayvandır (Arpacık 1999, Demirsoy 1979).

Evcil at ırklarına köken teşkil eden ikinci yabani at ise Tarpan atıdır (Resim 2). Son Tarpan atı 1887 yılında yaşamını yitirmiş ve tarih sahnesindeki yerini almıştır. Yapılan paleontolojik çalışmalar Tarpan atının 130 cm cidago yüksekliğinde, Equus Przewalski'ye göre daha ince vücut yapılı, sincabi donlu olduğunu ortaya koymuştur. Tarpan atı, başta Arap atı olmak üzere bütün sıcakkanlı at ırklarına köken teşkil etmiştir (Arpacık 1999).



Şekil 1: Equus Przewalski yabani atı (<http://animaldiversity.ummz.umich.edu>).



Şekil 2: Equus Tarpan yabani atı (www.fjordhest.no).

Günümüzde dünyada tanımlayıcı özellikleri bilinen 170 adet at ırkı mevcuttur. Bu ırklar soğukkanlı ve sıcakkanlı olmak üzere iki genel grupta toplanır.

Soğukkanlı at ırkları; genellikle çok iri ve ağır vücutlu, kasları fazla gelişmiş, sakin ve ağır hareketli olmaları ile karakterizedir (Resim 3). Bu ırkın atlarında kemikler kalın, baş ve gözler küçük, boyun kısa ve kalın, beden yapısı kaba ve kalın görünüştedir. Omuzlar kuvvetli, sağrı genel olarak çok iyi gelişmiş (çoğu zaman oluklu ya da çift sağrı şeklinde), bedendeki kıllar bol ve uzun, kuyruk kalın, bacakların articulatıo carpi ve articulatıo tarsi'den aşağıdaki kısmının arka yüzleri uzun kıllarla kaplıdır. Cidago yükseklikleri, beden uzunlukları ve ağırlıkları ırklara göre değişiklik gösterir. Bu atlar güçlü yapıları nedeniyle iş hayvanı olarak kullanılmaktadır. Geçmişte Kuzey Amerika ve Kuzey Avrupa ülkelerinde çok sayıda yetiştirilen bu atlar, günümüzde sayıca azalmış ve birçok ülkede sadece gen kaynağı olarak bulundurulmaktadır (Arpacık 1999). Bu at ırklarına örnek olarak Ardene, Brabant, Percheron, Bretonne, Shire, Suffolk ve Ostland verilebilir.

Sıcakkanlı at ırkları ise; daha hafif ve ince beden yapısına sahip, süratli yürüyüşlü, canlı mizaçlı, bedeni örten kılları kısa, bacakların arka yüzlerinde uzun kıllar bulunmayan, daha çok binek olarak kullanılan ırklardır. Sıcak ve ılıman iklime sahip bölgelerde yaygın olarak bulunurlar (Resim 4).

Sıcakkanlı at ırkları genel olarak dört grupta sınıflandırılır. Bunlar; Arap, Berber, Kafkas, Nonius (Macar), Akhal-Teke gibi ırkların bulunduğu yerli ırklar, İngiliz, Lipizza, Amerikan Tırısçı, Haflinger gibi ırkların bulunduğu kültür ırkları, Hannover, Holştayn, Doğu Frizya, Oldenburg gibi ırkların bulunduğu yarım kan ırklar, Shetland, İzlanda atlarının bulunduğu poni gruplarıdır (Arpacık 1999).

Ülkemiz bulunduğu iklim yapısı ve atın kültürümüzdeki önemli yeri nedeniyle çok sayıda sıcakkanlı at ırkını bünyesinde bulundurmaktadır. Ülkemizde azımsanmayacak sayıda Arap (Arabian) ve İngiliz (Thoroughbred) atının yanı sıra Haflinger, İrlanda (Irish Hunter), Anglo-Arap, Hanover (Hanoverian), Holştayn (Holstein), Akhal-Teke ve Kabardin atları bulunmaktadır. Bu ırkların yanında Anadolu'nun farklı bölgelerinde uzun yıllardan beri kullanılan değişik at tipleri de mevcuttur (Ünal ve ark 2005). Oklahama Üniversitesi tarafından hazırlanan "International Encyclopedia of Horse" (Hendricks 1995) adlı kitaba ülkemizden on dört at ırkı alınmıştır. Bunlar Anadolu, Araba, Canik, Cirit, Çukurova, Doğu Anadolu, Hınıs, Karacabey, Karakaçan, Malakan (Ardahan), Ege Midillisi, Rahvan, Trakya, Uzunyayla atlarıdır.



Şekil 3: Soğukkanlı at ırkı (Shire) (www.dkimages.com).



Şekil 4: Sıcakkanlı at ırkı (İngiliz).

Ülkemizde oldukça fazla sayıda bulunan Arap atının tarihi gelişimi tam olarak aydınlatılamamıştır. M.Ö 2500 yıllarından bu yana yetiştirilen Arap atlarının bugünkü halinden daha küçük olarak ortaya çıktığı ve günümüzdeki yapısına zamanla ulaştığı kabul edilmektedir. Arap atının gelişimi incelendiğinde bu atların özellikle savaşlarda kullanımının ırkın gelişiminde önemli bir etken olduğu görülmektedir. Arapların, Ghazu denilen çöl savaşlarında hayatları ve varlıkları Arap atlarının hız ve dayanıklılığına bağlıydı. Bu süreçte en iyi aygırların üretimde kullanılması ile seleksiyon gerçekleşmiş ve zor şartlar için ideal atlar üretilmiştir. Bunun doğal bir sonucu olarak Arap atları hız ve dayanıklılık yönünde bir gelişim göstermiştir (http://www.arabianhorses.org/education/education_history_origin.asp, http://www.arabianhorses.org/education/education_history_intro.asp).

İslamiyet'in yayılması sürecinde arap savaşçıları yerleştikleri çöllerden savaş amacıyla çıkmışlardır. Bu sırada çöl şartlarında yetiştirilmiş Arap atları sahip oldukları yetenekleri sayesinde değerli savaş atları olmuşlardır. Haçlı seferleri sonrasında, batılılar savaşlarda üstün yeteneklere sahip olan bu atları elde etmek için çaba sarf etmişler ve birçok Arap atını ülkelerine götürmüşlerdir. Arap atlarının götürüldüğü ülkelerden birisi İngiltere'dir. İngiltere'ye getirilen atlar burada yetiştirilen yerli ırklar ile çiftleştirilerek yeni bir ırk ortaya çıkarılmıştır. Elde edilen bu ırk günümüzdeki İngiliz atıdır. Bu gelişim süresince Arap atı, İngiliz Atı'nın atası olmuştur. Batı'da sadece İngiltere'ye götürülmekle kalmayan Arap atı bunun yanında, Rusya da Orloff, Fransa da Percheron, Amerika kıtasındaki Morgan atlarının oluşumuna da katkı sağlamıştır (http://www.arabianhorses.org/education/education_history_spread.asp). İngiliz atının geliştirilmesi incelendiğinde meydana gelen bu yeni ırkın temelinde en önemli olarak Arap Darley, Arap Godolphin ve Türk Byerly isimli Arap atlarının bulunduğu görülür. Kaptan Byerly, Buda kuşatmasında Türk'lerden ganimet olarak bir Arap atı almıştır. Byerly Türk bir dizi İngiliz Atı'nın temeli olmuştur. İngiltere'ye ithal edilen ikinci temel aygır Arap Darley olmuştur. İngiliz atının yetiştirilmesinde ırk üzerindeki etkileri bakımından Arap Darley üç temel aygırın en önemlisi olmuştur. İngiltere'ye gelen son temel aygır Yemen doğumlu Arap Godolphin'dir (Kısakürek 2003, <http://www.britishhorseracing.com/goracing/racing/racehorses/history.asp>). Bu üç aygırın yanı sıra birçok Arap atı 17. yüzyılda İngiltere'ye getirilmiş ve daha güçlü ancak daha az gelişmiş yerel atlarla çiftleştirilmişlerdir. Sonuç olarak atçılık dünyasına yeni bir boyut getiren özellikle İngiliz at ırkı oluşturulmuştur.

At, geçmiş yıllarda çiftlik hayvanları arasında günümüzdekinden çok daha fazla önem taşımaktaydı. Çünkü tarımda ve ulaşımda, çekim, binek, yük ve iş hayvanı olarak gücünden faydalanılmaktaydı. İkinci dünya savaşına kadar ülkelerin savunmasında orduların en hızlı vurucu gücünü atlar oluşturmaktaydı ve ülkeler en iyi at ırklarını yetiştirmek için çaba sarf etmekteydi. Motorlu araçlar, tarım ve iş makineleri günümüzde atın gücünden yararlanmayı azaltmış ve buna bağlı olarak tüm dünyada ve ülkemizde at sayısında önemli ölçüde azalma olmuştur.

Devlet İstatistik Enstitüsü Kurumu 2002 yılı resmi verilerine göre; ülkemizde 48.060'ı tay ve 200.932'si erişkin olmak üzere toplam 248.992 baş at bulunmaktadır. Yine aynı kaynakta tez çalışmasının yapıldığı Aydın ilinin 1.511 baş tay ve 6.205 baş erişkin olmak üzere toplam 7.716 baş at varlığı ile ülkemizdeki toplam at varlığının % 3,098'ine sahip olduğu da bildirilmektedir (yayın@die.gov.tr).

Toplam at sayısındaki azalmaya karşılık atın spor, eğlence ve tedavi alanındaki yeri ve önemi azalmamıştır. Yerli at ırklarımız dağlık yörelerde iş gücünden faydalanmak üzere sınırlı sayıda da olsa hala kullanılırken, doğa parklarında gezi amaçlı olarak kullanımında artış gözlenmektedir. Safkan atlar ise yoğun olarak spor amaçlı kullanılmaktadır. Ülkemizde safkan atların spor ve eğlence amaçlı olarak kullanıldığı en büyük organizasyon at yarışlarıdır.

Ülkemizde resmi at yarışları İstanbul, Ankara, İzmir, Adana, Bursa, Şanlıurfa, Elazığ illerindeki hipodromlarda düzenlenmektedir (Arpacık 1999, <http://www.tjk.org>). Bu yarışların düzenlenmesi ile at yetiştiriciliği ve ıslahı teşvik edilmekte, yüksek performans gösteren atlar ortaya çıkartılmakta ve at yetiştirme kültürü yaygınlaştırılmaktadır.

Günümüzde at yarışları büyük bir endüstri haline gelmiştir (Belloy ve Bathe 1996). Örneğin Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın verdiği düzenleme yetkisi uyarınca safkan Arap ve safkan İngiliz ırkı atlar için Türkiye Jokey Kulübü tarafından düzenlenen at yarışlarına 2006 yılında 2478 adet safkan İngiliz (%59,39), 1694 adet Arap (%40,61) atı katılmıştır. Bu yarışlar sonunda safkan İngiliz atları toplam 63.823.062,07 YTL, Arap atları ise 53.189.413,00 YTL ikramiye kazandırmıştır (<http://www.tjk.org/Content/IstatistikAyrinti.aspx?l=1>).

Çizelge 1: İngiliz atlarının 2006 yılı yarışlarındaki istatistikleri.

İNGİLİZ ATLARININ YAŞLARINA GÖRE AYRINTILI İSTATİSTİKLERİ (2006 YILI)				
	<u>2 Yaşlı</u>	<u>3 Yaşlı</u>	<u>4 ve Yukarı</u>	<u>Toplam</u>
Yarışan At Sayısı	748	975	755	2.478
Yarışa Katılan At Sayısı	3.333	9.227	7.483	20.043
Kazanan At Sayısı	230	360	330	920
İlk 4'e Giren At Sayısı	406	569	504	1.479
Kazanılan Yarış Sayısı	325	684	713	1.722
Birincilik İkramesi	6.193.380,44	14.303.315,00	17.009.467,84	37.506.163,28
İlk 4 İkramesi (YTL)	4.335.366,30	10.150.870,00	11.830.662,49	26.316.898,79
Toplam İkramesi (YTL)	10.528.746,74	24.454.185,00	28.840.130,33	63.823.062,07

Çizelge 2: Arap atlarının 2006 yılı yarışlarındaki istatistikleri.

ARAP ATLARININ YAŞLARINA GÖRE AYRINTILI İSTATİSTİKLERİ (2006 YILI)				
	<u>3 Yaşlı</u>	<u>4 Yaşlı</u>	<u>5 Yukarı</u>	<u>Toplam</u>
Yarışan At Sayısı	607	545	542	1.694
Yarışa Katılan At Sayısı	4.468	5.854	6.341	16.663
Kazanan At Sayısı	257	232	274	763
İlk 4'e Giren At Sayısı	374	333	381	1088
Kazanılan Yarış Sayısı	416	549	556	1.521
Birincilik İkramesi	7.546.000,00	12.753.530,00	11.044.665,00	31.344.195,00
İlk 4 İkramesi (YTL)	5.282.200,00	8.198.771,00	8.364.247,00	21.845.218,00
Toplam İkramesi (YTL)	12.828.200,00	20.952.301,00	19.408.912,00	53.189.413,00

Bu nedenle dünyada, en başarılı atı elde etmeye yönelik çalışmalar hızla devam etmektedir. Yüksek performans gösteren atlardan iyi taylar alınacağı düşüncesi ile sürati doğuran en önemli özellik olan vücut yapısının değerlendirilmesi üzerine çalışmalar yapılmaktadır (Mawdsley ve ark 1996, Carrol ve Huntington 1998). Ancak sığır yetiştiriciliğindeki gibi rutin olarak kullanılmamaktadır. Sığır yetiştiriciliğinde gelecek jenerasyonları, ekonomik ömrü uzun ve kusursuz hayvanlardan oluşturmak, hayvanların damızlık satışlarında fiyat bakımından avantaj sağlamak, işletmeye genetik ve ekonomik açıdan fayda sağlamayacak hayvanların erken dönemde ayıklanmasını mümkün kılmak, veteriner hekimlik hizmetleri ve sağlık giderlerini azaltmak, sağlıklı hayvanların sayısını arttırmak, üretici ve çevre koşullarına uyumlu hayvanlar elde etmek, verim açısından performansı yüksek hayvanların sayısını arttırmak amacıyla vücut kondisyonunun değerlendirilmesine ilişkin çeşitli puanlama yöntemleri rutin olarak kullanılmaktadır. Bu kadar ekonomik değeri olan at yetiştiriciliğinde ise rutin bir vücut kondisyon değerlendirme sistemine rastlanmamıştır. Bu nedenle atlarda vücut kondisyon sisteminin

değerlendirilmesine ilişkin daha detaylı çalışmalara gereksinim duyulmuştur (Belloy ve Bathe 1996, Mawdsley ve ark 1996, Miserani ve ark 2002). Bu yönde yapılacak çalışmaların oluşturacağı veri havuzu atlarda da ideal fenotipik yapıya ilişkin ölçütlerin ortaya çıkmasına yardımcı olacaktır (Belloy ve Bathe 1996).

İdeal bir yarış atında aranacak özelliklerin iyi bir beden yapısı, sürat ve hırs olduğu bildirilmektedir (Stashak 1987). Hırs atın içgüdüsel bir vasfıdır. Süratin oluşturulmasında vücut yapısının rolü göz ardı edilemez. Vücut yapısı uygun olmayan atların yarış hayatları da kısa olacaktır (Stashak 1987). Bir atın yarış hayatını ve performansını ortaya koymada kullanabileceğimiz en önemli özellik vücut yapısıdır. Bu yapı ırklara göre farklar taşır. Bu farklar nedeniyle atların yarış özellikleri de ayrıdır (Arpacık 1999). Örneğin Arap atları uzun mesafe koşularında başarılı iken, İngiliz atları kısa mesafe koşularında daha başarılıdır. Bu farklardan dolayı günümüzde sadece aynı ırka ait safkan atlar kendi aralarında yarışdırılmaktadır (Arpacık 1999).

Vücut yapısı, çevre koşulları ve besleme ile etkileşim içerisinde olsa da, genetik faktörler pek fazla değişikliğe izin vermez (Stashak 1987). Vücut yapısı bir atın gelişiminin anahtarıdır. Zayıf bir vücut yapısı atın sakatlıklara olan yatkınlığını artırır (Stashak 1987).

Atlardan en üst düzeyde performans elde edilebilmesi, öncelikle ideal vücut yapısına sahip tayların yetiştirilmesi ile mümkündür. Yetiştiriciler aygır ve kısırakların ideal fenotipini yakalamak için sıkı bir denetim uygulamaktadır. Ancak ideal vücut yapısının nasıl olduğu tam olarak tanımlanamamıştır. Bu yüzden yetiştiricilik alanındaki uzmanlar arasında bile standartlar yönünden çelişkiler bulunmaktadır. İstenilen yapısal özelliklerin tümüne sahip bir atın bulunması zordur. İdeal yapısal özelliklerin standart hale getirilmesi uzun bir seleksiyon sürecini gerektirmektedir. İdeal vücut yapısının bilinmesi de bu süreçte izlenecek yolu belirler (Belloy ve Bathe 1996). Miserani ve ark. (2002) çalışmalarında seleksiyon programında bilinmesi gereken ölçütlerin ve atın konformasyonunun tanımlanmasının önemini vurgulamışlardır. Veteriner Hekimler, antrenörler, yetiştiriciler, at sahipleri ve biniciler her zaman atlarda konformasyonla ilgilenmiş ve bu kişiler bunun standardize edilip ölçülebilir bir hale getirilmesine çalışmışlardır. Bu analizlerin formüle edilmesinde çok az yol alınmıştır (Belloy ve Bathe 1996). Atlardaki konformasyonun ana hatlarının ortaya konulması çok yenidir ve buradaki ilk aşama bu yapısal özelliklerin ölçümsel verilere dayandırılarak kantitatif bir hal almasını sağlamaktır. Mawdsley ve ark. 1996'da İngiliz atlarının yapısının belirlenmesinde yeni bir metot geliştirmişlerdir. Ancak bu metodun diğer ırklarda da

kullanılmasından önce bu sistem üzerinde daha detaylı çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir (Belloy ve Bathe 1996).

Bir atın performansı vücut hareketlerinin yeterince güçlü ve esnek olarak yapılabilmesi ile yakından ilişkilidir. Bu vücut hareketleri konformasyon ile belirlenir. Bu yüzden ki at yetiştiriciliğinde en önemli faktörlerden biri atın konformasyonudur (Anderson ve McIlwraith 2004, Mawdsley ve ark 1996). Atlarda vücut ölçümleri, vücut yapı uyumluluğunun yani konformasyonun değerlendirilmesinde kullanılabilir (Sadek ve ark 2006). Bu ölçümler normal ve anormal gelişimin karşılaştırılmasında kullanılabildiği gibi (Thompson 1995, Anderson ve McIlwraith 2004, Kavazis ve Ott 2003) ırkların karşılaştırılmasında ve değerlendirilmesinde de kullanılabilir (Lawrance 2001). Bir atın güzelliği ve onun performansı vücut konformasyonu tarafından belirlenir (Evans ve McGreevy 2006, Lawrance 2001, Sadek ve ark 2006). Atlarda tüm vücut yapısının sakatlıklarla ilişkisini ortaya koyan çalışma sayısı çok azdır (McIlwraith ve ark 2003 a).

Ruohoniemi ve ark. (1997) atlarda beden yapısı ile cartilago unguulae ossificationu arasındaki ilişkiyi incelemişler ve göğüs genişliğinin artması ile cartilago unguulae ossificationu'nun görülmesi arasında pozitif ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Vücut yapısı ile ilgili elde edilecek veriler atın yarış hayatının süresinin belirlenmesinde önemlidir.

Os naviculare hastalığı ve laminitis'in tedavisinde, ökçelerin yükseltilmesi kullanılan bir yöntemdir (Turner 1986, Stashak 1987, Wright ve Douglas 1993). Bu tedavinin esası musculus flexor digitorum superficialis ve musculus flexor digitorum profundus tendolarının gerginliğinin ve ön ayağın palmar yüzündeki basıncın azaltılması prensibine dayanmaktadır. Tırnağın yer ile yaptığı açı 51–53°'dir. Ön ve arka ayak tırnaklarının uygun olmayan açılarda kesilmesi de ayak ve bacak duruşlarını etkileyen faktörlerdendir. Çünkü tırnağın yapısı tüm bacağın yapısı ile ilişkilidir (Davies 2002). Dolayısı ile uygun olmayan tırnak açısı bu tendoların aşırı gerilmesine ya da gerginliğinin azalmasına yol açacaktır (Pearce ve ark 2004). Bu çalışmalar tırnak açılarının tüm bacak duruşlarını etkilediğini ortaya koymaktadır.

Bu yapılan çalışmalar yanında farklı nal uygulamalarında tırnağın basınç değişimleri (Rogers ve Back 2003), total kan tablosu (Householder ve Douglas 2005), bacaklardaki patolojik değişikliklerin radyografik değerlendirmesi (McIlwraith ve ark 2003 b), ayak dengesi ve yapı (Parks 2005), ayağın flexion değerleri (Busschers ve Weeren 2001), eklem hareketleri (Rooney ve Robertson 1996), farklı beden yapılarında kalp morfometrisi (Hanson ve ark 1994) gibi çalışmalar da yapılmıştır.

Atlarda konformasyonun tanımlanmasında bazı subjektif (Arpacık 1999, Magnuson 1985, Güleç 2007) ve objektif değerlendirme ölçütleri (Dusek 1978, Arnason 1983, Butler 1987, Fedorski ve Pikula 1988, Seidlitz ve ark 1991, Anderson ve McIlwraith 2004, McIlwraith ve ark 2003 a, Cymbaluk ve ark 1990) vardır.

Günümüzde at yarışlarında en çok kullanılan Arap ve İngiliz atlarının subjektif özellikleri incelendiğinde; İngiliz atlarında ince bir baş, geniş ve zeki bakışlı gözler; diğer ırklara göre daha ince ve uzun bir boyun; derin, kaslı ve oldukça eğimli bir omuz; derin ve dar bir göğüs dikhati çekmektedir (Arpacık 1999). İngiliz atlarında güçlü bacak tendoları yanında güçlü, düzgün ve uzun bacaklar bulunur. Uyluk bölgesi uzun ve articulatio coxae ile yaptığı açı geniştir. Kalça ve uyluğun kas yapısı güçlüdür. Arap atlarında ise gösterişli bir kafa, iri gözler, kuğu boyunluluk, kısa ve düz bir sırt, kaslı ve geniş bir göğüs, eklemleri kolaylıkla görülebilen kuru bacaklar, güçlü tendolar, ökçelerinde genişleyen daha küçük tırnak yapısı dikhati çeker (Arpacık 1999, http://www.arabianhorses.org/education/education_history_today.asp).

Ancak hızla değişen koşullar altında yukarıdaki subjektif tanımlamalar ırkların ayrımı ve performans değerlendirilmesi için yeterli olamamaktadır (Belloy ve Bathe 1996). Bu nedenle araştırmacılar atlarda vücut konformasyonun objektif yöntemlerle değerlendirilmesine ilişkin çalışmalara öncelik vermektedir. Atların vücut yapısı üzerine yapılan objektif çalışmalarda bazı açı, uzunluk ve genişlik değerleri ölçülmüş, bu değerlerin yapısal olarak hangi özellikleri ön plana çıkardığı incelenmiştir (Delahunty ve ark 1991, Mostert 1995, Fedorski ve Pikula 1988, Susan 2003, Kavazis ve Ott 2003).

Atlarda cranium'un yapısı ile ilgili yapılan bir çalışmada Arap atları ile İngiliz atlarının cranium'una ilişkin morfometrik ölçümler alınmış ve karşılaştırılmıştır (Evans ve McGreevy 2006). İngiliz atlarında cranium uzunluğunun fazla olması beklenirken, Arap atları ile arasında fark bulunamamıştır. Arap atlarının toplam nasal uzunluğu göreceli olarak İngiliz atlarından kısa olmasına rağmen, total cranium uzunluğu arasında fark bulunmamıştır. Ancak cranium uzunluğu ile nasal uzunluk oranları arasında fark saptanmıştır. Bunun yanında cranium genişliği ölçümlerinde daha düşük bir değişim saptanmıştır. Aynı çalışmada İngiliz atlarının mandibula yüksekliğinin Arap atlarından daha fazla olduğu, regio nasalis'in yandan görüntüsünde Arap atlarının daha konveks bir yapısı olduğu ortaya konulmuştur (Evans ve McGreevy 2006). Arap ve İngiliz atlarının baş yapısının değerlendirilmesine ilişkin bu

Çalışma, iki ırk arasındaki farkların ortaya konulmasında temel veriler sağlamasına rağmen, bir atın tüm vücut yapısının değerlendirilmesine ilişkin verileri sağlayamamaktadır.

Bu objektif çalışmalar direkt olarak canlı atlar üzerinden yapılabildiği gibi atlardan alınan standart fotoğraflar üzerinden de yapılabilmektedir (Mawdsley ve ark 1996, Anderson ve McIlwraith 2004, Magnusson 1985, Holmstrom ve ark 1990, Dalin ve ark 1985, Evans ve McGreevy 2006). Atlarda canlı hayvan üzerinden ölçüm alınması gerektiğinde, atın uygun pozisyonda uzun süre tutulması güçtür. Bu nedenle düzgün vücut ve bacak duruşunun sağlandığı anda alınan standart pozisyonlu fotoğraflar üzerinde bu ölçümler daha rahat ve tekrarlanabilir şekilde alınabilir. Ayrıca gelişim durumunun incelendiği çalışmalarda fotoğraf önemli bir üstünlük yaratır (Anderson ve McIlwraith 2004).

Atlarda tüm vücut yapısı üzerine ölçümleri barındıran, konformasyona ait çalışma sayısı oldukça azdır (Belloy ve Bathe 1996). Bu tez çalışması ile; ülkemizde yetiştirilen İngiliz ve Arap atlarının vücut yapılarının ölçülebilir değerlerle tanımlanması, her iki ırka ait veri havuzunun oluşturulması, elde edilen verilerin konformasyona yansımasının tespiti ve her iki at ırkının genel vücut yapısı arasındaki temel farklılıkların objektif ölçütlerle ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Hayvan Materyali

Çalışmada kullanılan hayvan materyali ülkemizdeki resmi ve özel haralarda yetiştirilip Türkiye Jokey Kulübü'nün İzmir Şirinyer ve Ankara 75. Yıl hipodromlarında düzenlenen yarışlara katılan atlar arasından seçilmiştir. Atların seçiminde doğmasal ya da sonradan herhangi bir ortopedik kusurunun olmaması, sağlıklı olmaları, safkan olmaları ve aktif olarak at yarışlarına katılmaları şartları aranmıştır. Çalışma kapsamında 102'si Arap, 82'si İngiliz olmak üzere toplam 184 atın fotoğrafları çekilmiştir. Çekilen bu fotoğraflardan düzgün vücut duruşuna sahip olan 50 Arap ve 50 İngiliz atına ait fotoğraflar değerlendirmeye alınmış, uygun bulunmayan 84 ata ait fotoğraf değerlendirmeye alınmamıştır. Çalışma için seçilen atlara ait ırk, cinsiyet, yaş, cidago yüksekliği değerleri kaydedilmiştir (Tablo 1).

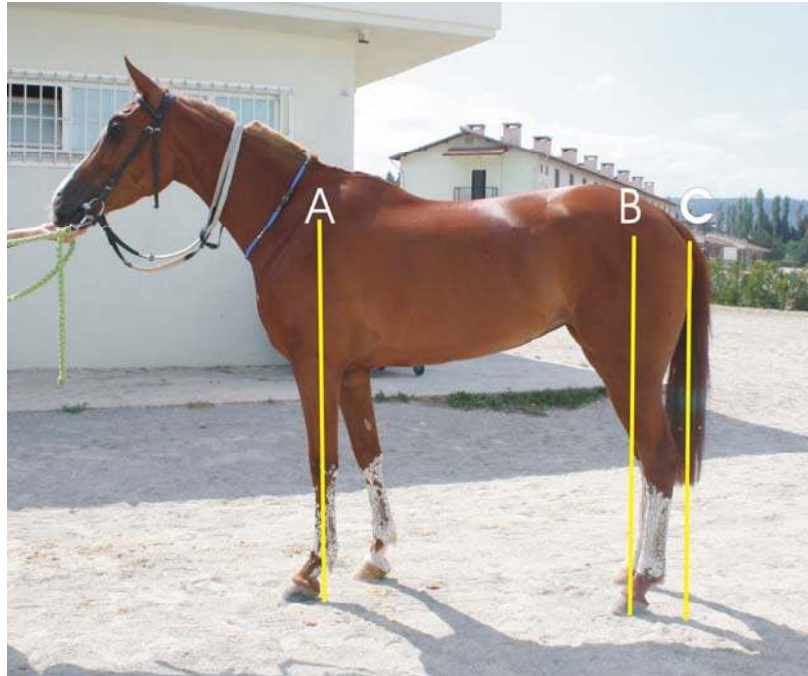
Çizelge 3: Çalışmada kullanılan atlara ait ortalama veriler.

İrk	Cinsiyet	At Sayısı	Yaş (yıl) ort (min-max)	Cidago Yüksekliği (cm) ort (min-max)
Arap	♂	25	3.96 (3-4)	152 (147-155)
	♀	25	3.68 (3-4)	151 (145-156)
İngiliz	♂	25	3.40 (3-4)	165 (160-170)
	♀	25	3.36 (3-5)	164 (160-168)

Çalışmada kullanılacak atlara ait fotoğrafların çekiminde beden duruşunun düzgün olması önemli bir kıstastır. Bu nedenle atların zapt-ı raptı bir yardımcı personel tarafından sağlanmıştır. Bu sırada, fotoğraflar araştırmacı tarafından standart ayarlarla çekilmiştir. Çalışmada nal şeklinden ya da yüksekliğinden kaynaklanan duruş ve açısal değerlerin değişim göstermesinin önüne geçilmek amacıyla sadece standart alüminyum yarış nalı bulunan atlar seçilmiştir.

2.2. Fotoğrafların Çekilmesi

Anderson ve McIlwraith (2004) tarafından fotoğrafların çekilmesi sırasında atın ya da fotoğraf makinesinin duruşundan ve fotoğraf makinesinin ayarlarından kaynaklanabilecek hataların en aza indirgenmesi gerektiği bildirilmiştir. Bu nedenle fotoğrafları çekilecek atlar düz bir zemine getirildikten sonra vücut duruşunun standart duruşa en yakın halde tutulması sağlanmıştır. Atlarda düzgün bacak duruşunda, ön bacaklarda spina scapulae'nın ortasından indirilen dikmenin bacağı sırasıyla articulatio cubiti, articulatio carpi, articulatio metacarpophalangea'nın tam ortasından ikiye bölerek ökçelerin arkasından yere değmesi gereklidir (Şekil 5-A). Arka bacaklarda tuber ischiadicum'dan indirilen dikmenin tuber calcanei'ye değerek ökçelerin 7,5–10 cm arkasından yere değmesi gereklidir (Şekil 5-C). Bunun yanında articulatio coxae'dan indirilen dikme de tırnağı iki eşit parçaya bölmelidir (Şekil 5-B) (Yücel 2005). Uygun vücut duruşu sağlandıktan sonra tüm fotoğraflar atın sol tarafından (Anderson ve McIlwraith 2004, Sadek ve ark 2006) ve ata üç metre uzaklıktan çekilmiştir. Düzgün vücut duruşunun görüntülenmesi için atın vücudunun uzun eksenin fotoğraf makinesiyle paralel olmasına özen gösterilmiştir.



Şekil 5: Atlarda düzgün vücut duruşu (A: Spina scapula'dan indirilen dikme, B: Articulatio coxae'dan indirilen dikme, C: Tuber ischiadicum'dan indirilen dikme).

Çekilen fotoğraflarda atlara özgü düzgün vücut ve bacak duruşunun sağlanması açısal değerlerin değişiminin engellenmesi için önem taşımaktadır. Atlarda vücut yapısının değerlendirilmesi amacıyla yapılan çalışmalar sırasında bu standartların sağlanabilmesi çalışmadan elde edilecek verilerin güvenilirliği açısından önem taşımaktadır.

Fotoğraf makinesinin fokusunun yerden yüksekliği fotoğraf çekim sehpası ile sabitlenmiş ve bu yükseklik Arap ve İngiliz atlarında cidago yüksekliğinin yarısı olarak belirlenmiştir. Bu sayede horizontal düzlemde tam orta noktadan fotoğraf çekilmesi sağlanmıştır. Ata ait uygun şartların sağlanmasından sonra dijital fotoğraf makinesi (Canon EOS 350D) ile 3456x2304 dpi çözünürlükte fotoğraflar çekilmiştir. Fotoğraflar, standartlığı sağlayabilmek için aynı fotoğraf makinesi ve aynı odaklama ile çekilmiştir. Atlarda strese ve ani reaksiyonlara neden olduğundan dolayı hiçbir fotoğraf çekiminde makinenin ışık kaynağı kullanılmamıştır. Bu fotoğraflar bilgisayar ortamına aktarılmış ve arşivlenmiştir.

2.3. Fotoğrafların Ölçüm İçin Hazırlanması

Dijital fotoğraf makinesi ile çekilen fotoğraflar JPEG formatında bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bu görüntüler üzerinde ölçüm noktalarının görülmesinin kolaylaştırılması, ölçümlerin alınması sırasında çalışmacıya yardımcı olması için tüm ölçüm noktaları önceden belirlenerek Corel Draw programı ile fotoğraflar üzerinde kolay seçilebilen renkte işaretlenmiştir. Daha sonra cidago yüksekliğinden yararlanarak Vet Eickemeyer® Medizintechnik für Tierärzte (EIVIS) programı ile her bir fotoğrafın ölçeklendirmesi yapılarak arşivlenmiştir. Çalışmamızda ölçü bastonu kullanılması planlanmasına rağmen, atların sinirli ve ürkek olmaları nedeniyle ölçü bastonu kullanılmamış ve ölçeklendirme cidago yüksekliğinden yararlanılarak yapılmıştır.

2.4. Ölçüm Noktaları

Ölçüm noktalarının fotoğraflar üzerinde daha kolay saptanabilmesi amacıyla kemiklerin yağ veya kas dokusu ile daha az örtülü bulunduğu ve kılların kısa olduğu anatomik noktalar seçilmiştir (Anderson ve McIlwraith 2004). Ayrıca eklemlerde eklem merkezi tercih

edilerek eşgüdüm sağlanmıştır (Anderson ve McIlwraith 2004). Buna göre çalışmamızda saptanan anatomik noktalar aşağıdaki resim üzerinde gösterilmiştir (Resim 7).



Şekil 6: Fotoğraf üzerinde belirlenen anatomik noktalar.

- | | |
|---|---|
| 1. Burun deliklerinin en uç noktası | 15. Capsula ungulae'nin en uç noktası |
| 2. Dudağın en uç noktası | 16. Sırtın en derin noktası |
| 3. Alının en üst noktası | 17. Sağrının en yüksek noktası |
| 4. Ramus mandibulae'nin en alt noktası | 18. Kuyruk kökü |
| 5. Cidago'nun en yüksek olduğu nokta | 19. Tuber coxae |
| 6. Articulatio humeri | 20. Tuber ischiadicum |
| 7. Manubrium sterni | 21. Articulatio coxae |
| 8. Articulatio cubiti | 22. Patella |
| 9. Tuber olecrani | 23. Plica lateris (plica genu) |
| 10. Göğsün en alt noktası | 24. Tuber calcanei |
| 11. Articulatio carpi | 25. Articulatio tarsi |
| 12. Articulatio carpi'nin dorsal yüzü | 26. Articulatio metatarsophalangea |
| 13. Articulatio metacarpophalangea | 27. Articulatio interphalangea distalis |
| 14. Articulatio interphalangea distalis manus | 28. Capsula ungulae'nin en uç noktası |

1) Baş Bölgesine İlişkin Ölçümler: Başın ve boynun fotoğraf çekimi sırasında tüm hayvanlarda aynı şekilde tutulması güçtür. Bu nedenle başa ait ölçümler sadece bu bölge içinden alınarak diğerk vücut bölümleri ile ilişkilendirilmemiştir. Bu sayede başın hareketine bağılı ölçümsel değışimler engellenmiştir.

Başın Alanı (BAL): Burnun en uç, alının en üst ve ramus mandibulae'nın en alt noktaları arasında kalan üçgenin alanıdır. Bu alan hesaplamasında üçgenin üç kenar uzunluğı toplanıp ikiye bölünerek elde edilen değerk f değeri olarak kaydedilmiştir. Elde edilen f değerinin üçgenin her bir kenarı ile çarpımından çıkan değerklerin toplamının karekökünün alınmasıyla üçgenin alanı hesaplanmıştır (Mawdsley ve ark 1996).

Burun Açısı (BA): Burun deliklerinin en uç noktasından çıkıp, alnın en üst ve ramus mandibulae'nın en alt noktasına giden doğrular arasında kalan açıdır.

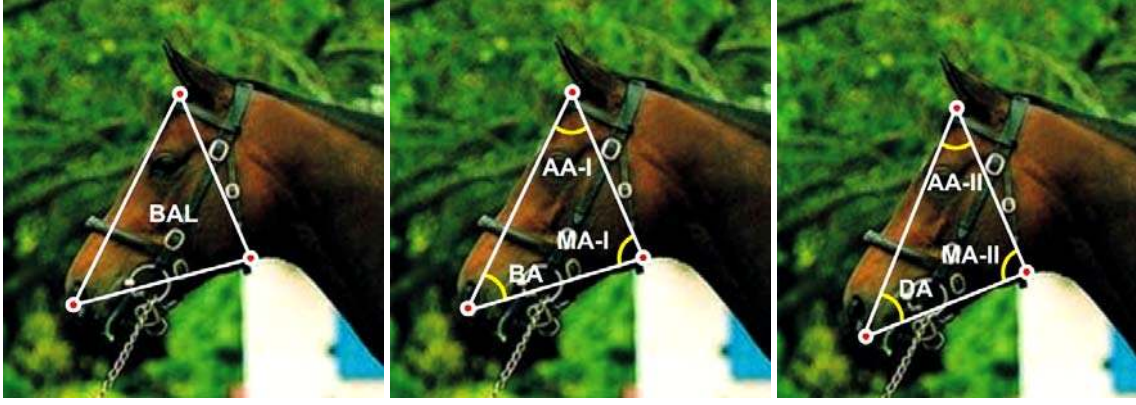
Dudak Açısı (DA): Dudakların en uç noktasından çıkıp, alnın en üst ve ramus mandibulae'nın en alt noktasına giden doğrular arasında kalan açıdır.

Alın Açısı-I (AA-I): Alının en üst noktasından çıkıp, burun deliklerinin en uç ve ramus mandibulae'nın en alt noktasına giden doğrular arasında kalan açıdır.

Alın Açısı-II (AA-II): Alının en üst noktasından çıkıp, dudağın en uç ve ramus mandibulae'nın en alt noktasına giden doğrular arasında kalan açıdır.

Mandibular Açı-I (MA-I): Ramus mandibulae'nın en alt noktasından çıkıp, burun deliklerinin en uç ve alnın en üst noktasına giden doğrular arasında kalan açıdır.

Mandibular Açı-II (MA-II): Ramus mandibulae'nın en alt noktasından çıkıp, dudakların en uç ve alnın en üst noktasına giden doğrular arasında kalan açıdır.



Şekil 7: Baş bölgesine ilişkin ölçümler.

2) Ön Bacak Bölgesine İlişkin Ölçümler: Bu ölçümlerin alınması için çekilecek fotoğraflarda düzgün bacak duruşunun sağlanması gereklidir. Bu nedenle düzgün duruş yapısının sağlanamadığı atlardan bu ölçümler alınmamıştır.

Cidago Yüksekliği (CY): Cidago'nun en yüksek olduğu noktadan yere olan uzunluktur (Mawdsley ve ark 1996, Anderson ve McIlwraith 2004).

Scapula Uzunluğu (SU): Cidago ile articulatio humeri arasındaki uzunluktur (Anderson ve McIlwraith 2004).

Humerus Uzunluğu (HU): Articulatio humeri ile articulatio cubiti arasındaki uzunluktur (Anderson ve McIlwraith 2004).

Radius Uzunluğu (RU): Articulatio cubiti ile articulatio carpi arasındaki uzunluktur (Anderson ve McIlwraith 2004).

Metacarpus Uzunluğu (MCU): Articulatio carpi ile articulatio metacarpophalangea arasındaki uzunluktur (Anderson ve McIlwraith 2004).

Ön Bilek Yüksekliği (ÖBY): Ön ayakta articulatio metacarpophalangea ile ayağın ökçeler bölgesinde yere temas ettiği nokta arasındaki uzunluktur (Anderson ve McIlwraith 2004).

Scapula Açısı (SA): Cidagonun en yüksek olduğu nokta ile humerus'un tuberculum majus'unu (pars cranialis) birleştiren doğru ile yatay eksen arasındaki açıdır (Anderson ve McIlwraith 2004).

Scapulohumeral Açı (SHA): Cidagonun en yüksek olduğu nokta ile humerus'un tuberculum majus'unu (pars cranialis) birleştiren doğru ile buradan humerus'un epicondylus lateralis'ine çizilen çizgi arasındaki açıdır (Anderson ve McIlwraith 2004).

Humeroradial Açı (HRA): Articulatio cubiti'den çıkıp articulatio carpi ve articulatio humeri'ye giden doğrular arasında kalan açıdır.

Articulatio Cubiti Açısı (ACA): Tuber olecrani'den çıkıp, articulatio humeri ve articulatio carpi'ye giden doğrular arasındaki açıdır.

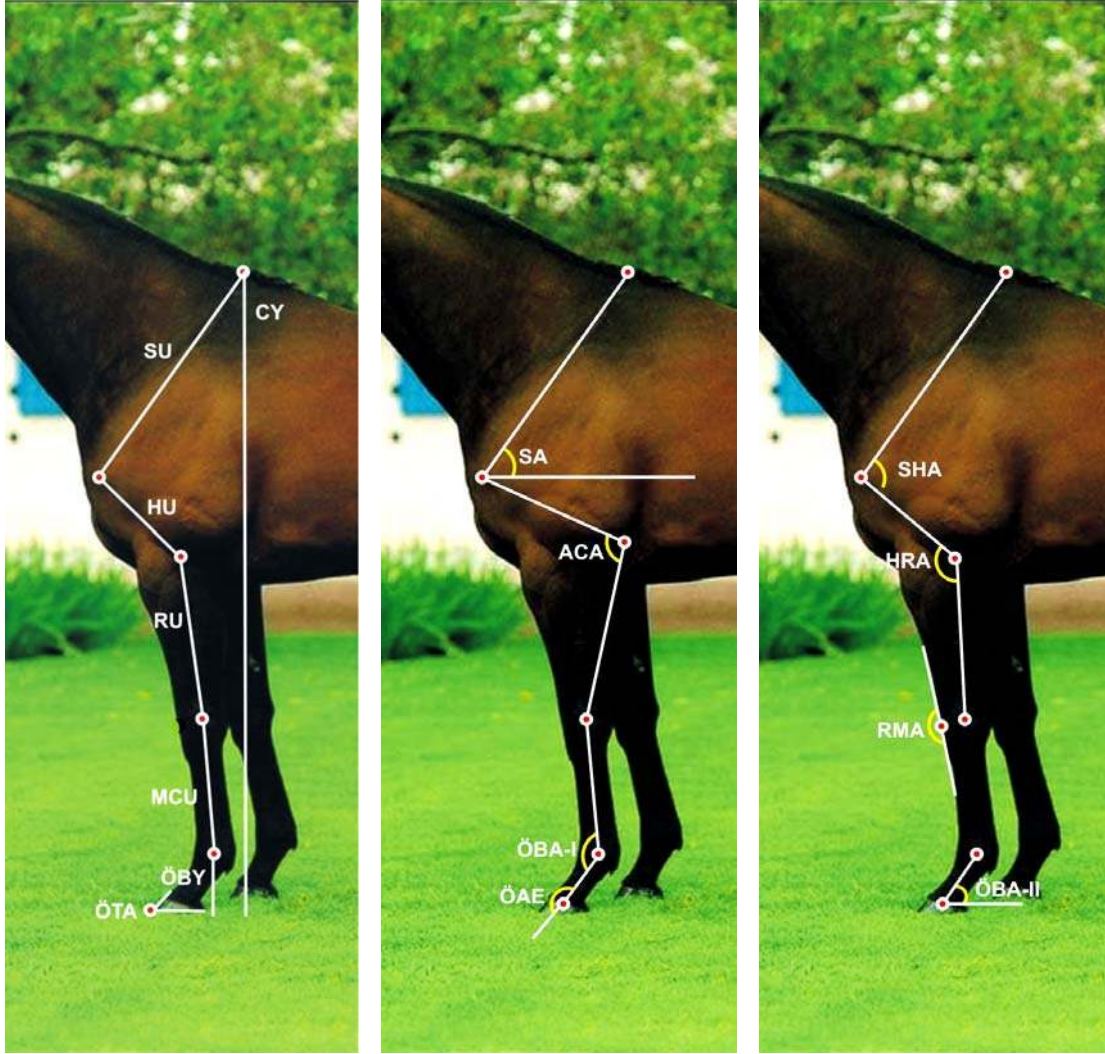
Radiometacarpal Açı (RMA): Antebrachium'un distal 1/3 cranial yüzü, carpal eklemin dorsalindeki orta nokta ve metacarpus'un dorsal yüzü arasındaki dış açıdır (Anderson ve McIlwraith 2004).

Ön Bilek Açısı-I (ÖBA-I): Articulatio metacarpophalangea'dan çıkıp, articulatio carpi ve articulatio interphalangea distalis manus'a giden doğrular arasındaki geniş açıdır (Anderson ve McIlwraith 2004).

Ön Bilek Açısı-II (ÖBA-II): Articulatio metacarpophalangea ile articulatio interphalangea distalis manus'u birleştiren doğrunun yatay eksenle arasındaki dar açıdır.

Ön Ayak Eksen Açısı (ÖAE): Ön ayaklarda capsula ungulae ekseni ile phalanx media ve phalanx proximalis ekseni arasındaki açıdır (Mawdsley ve ark 1996).

Ön Tırnak Açısı (ÖTA): Tırnağın dorsal yüzüne paralel bir çizgi ile yatay eksen arasındaki açıdır (Anderson ve McIlwraith 2004).



Şekil 8: Ön bacak bölgesine ilişkin ölçümler.

3) Arka Bacak Bölgesine İlişkin Ölçümler: Bu ölçümlerin alınması için çekilecek fotoğraflarda düzgün bacak duruşunun sağlanması gereklidir. Bu nedenle düzgün duruş yapısının sağlanamadığı atlarda bu ölçümler alınmamıştır.

Sağrı Yüksekliği (SY): Sağrı'nın en yüksek noktasından yere olan uzunluktur (Mawdsley ve ark 1996, Anderson ve McIlwraith 2004).

Femur Uzunluğu (FU): Articulatio coxae ile patella arasındaki uzunluktur (Anderson ve McIlwraith 2004).

Tibia Uzunluğu (TU): Patella ile articulatio tarsi arasındaki uzunluktur (Anderson ve McIlwraith 2004).

Metatarsus Uzunluğu (MTU): Articulatio tarsi ile articulatio metatarsophalangea arasındaki uzunluktur (Anderson ve McIlwraith 2004).

Arka Bilek Yüksekliği (ABY): Articulatio metatarsophalangea ile ayağın ökçeler bölgesinde yere temas ettiği nokta arasındaki uzunluktur (Anderson ve McIlwraith 2004).

Coxae Açısı (CA): Articulatio coxae'dan çıkıp tuber coxae ve tuber ischiadicum'a giden doğrular arasında kalan açıdır.

Articulatio Coxae Açısı (ACoA): Articulatio coxae'dan çıkıp tuber coxae ve patella'ya giden doğrular arasında kalan dar açıdır.

Articulatio Genu Açısı (AGA): Patella'dan çıkıp articulatio coxae ve articulatio tarsi'ye giden doğrular arasında kalan açıdır.

Articulatio Tarsi Açısı (ATA): Articulatio tarsi'den çıkıp, patella ve articulatio metatarsophalangea'ya giden doğrular arasındaki açıdır.

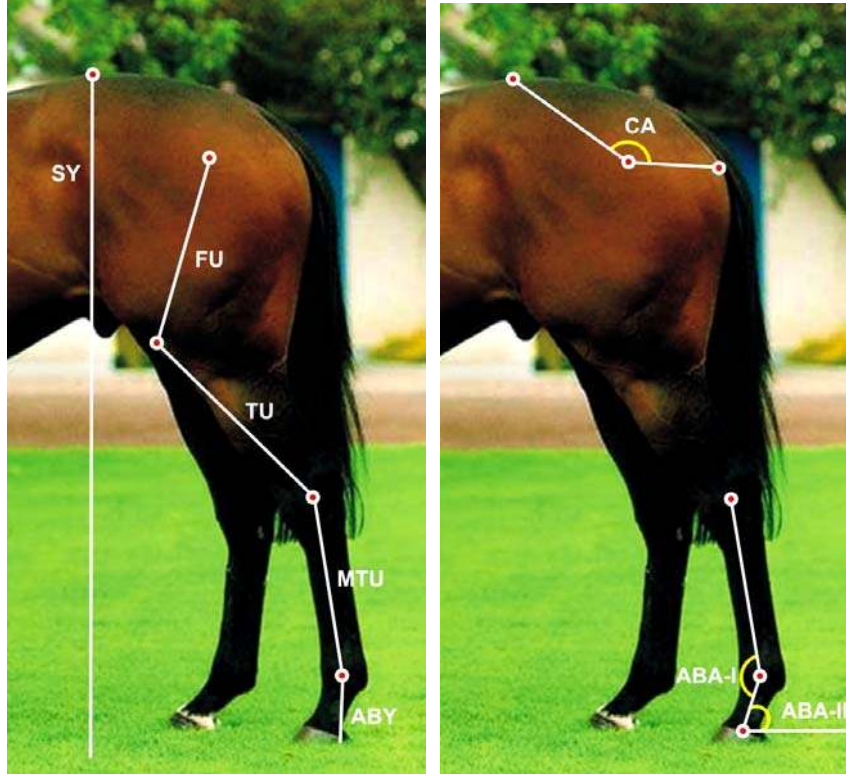
Calcaneus Açısı (CIA): Tuber calcaneus'dan çıkıp, patella ve articulatio metatarsophalangea'ya giden doğrular arasındaki açıdır.

Arka Bilek Açısı-I (ABA-I): Articulatio metatarsophalangea'dan çıkıp, articulatio tarsi ve articulatio interphalangea distalis pedis'e giden doğrular arasındaki açıdır (Anderson ve McIlwraith 2004).

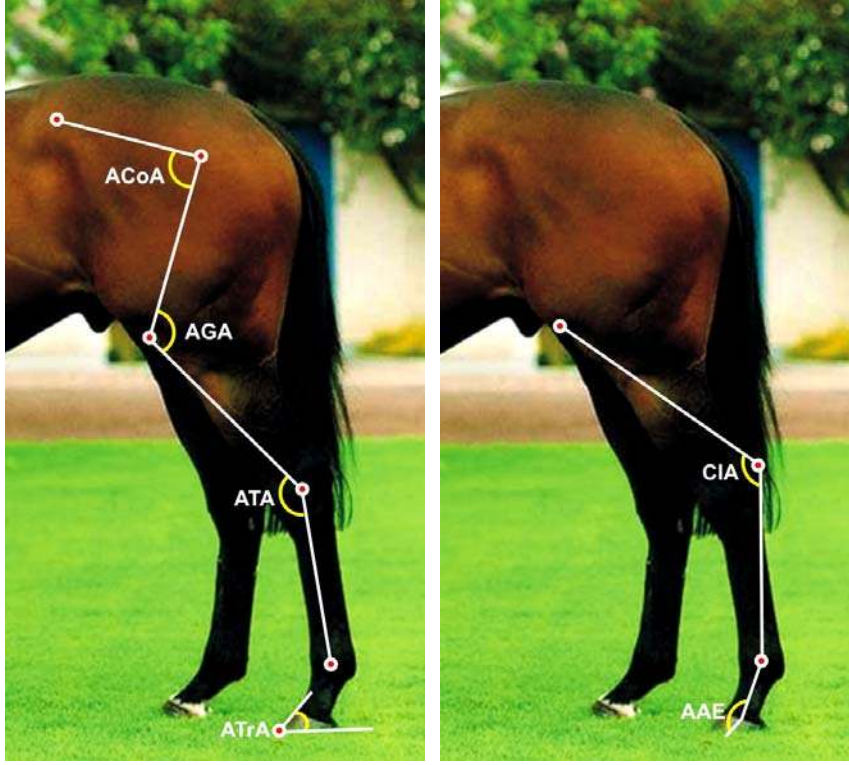
Arka Bilek Açısı-II (ABA-II): Articulatio metatarsophalangea ile articulatio interphalangea distalis pedis'i birleştiren doğrunun yatay eksenle arasındaki dar açıdır.

Arka Ayak Eksen Açısı (AAE): Arka ayaklarda capsula unguiae eksenini ile phalanx media ve phalanx proximalis eksenini arasındaki geniş açıdır (Mawdsley ve ark 1996).

Arka Tırnak Açısı (ATrA): Tırnağın dorsal yüzüne paralel bir çizgi ile yatay eksen arasındaki dar açıdır (Anderson ve McIlwraith 2004).



Şekil 9: Arka bacak bölgesine ilişkin ölçümler.



Şekil 10: Arka bacak bölgesine ilişkin ölçümler.

4) Gövdeye İlişkin Ölçümler: Thorax, abdomen ve sacrum'a ait anatomik noktalardan faydalanarak bu bölgelerin yapısını ortaya koymak amacıyla alınan ölçümlerdir.

Vücut Uzunluğu (VU): Tuber ischiadicum ile manubrium sterni arasındaki uzunluktur.

Bel Uzunluğu (BU): Cidago ve sağrı'nın en yüksek olduğu noktalar arasındaki uzunluktur (Mawdsley ve ark 1996).

Göğüs Yüksekliği (GY): Cidago ile göğsün yere en yakın noktası arasındaki uzunluktur.

Karın Yüksekliği (KY): Sağrı'nın en yüksek olduğu nokta ile plica genu'nun ön noktası arasındaki uzunluktur.

Ön Göğüs Açısı (ÖGA): Articulatio humeri'den çıkıp, cidago ve göğsün yere en yakın noktasına giden doğrular arasındaki açıdır.

Arka Göğüs Açısı (AGğA): Articulatio coxae'dan çıkıp, cidago ve göğsün yere en yakın noktasına giden doğrular arasındaki açıdır.

Sırt Açısı (SrA): Sırtın en derin noktasından çıkıp, cidago ve sacrum'un en yüksek noktasına giden doğrular arasındaki açıdır.

Abdominal Açı (AA): Göğsün yere en yakın noktasından çıkıp, manubrium sterni en ön noktası ile plica genu'nun en ön noktasına giden doğrular arasındaki açıdır.

Sacrum Açısı (ScrA): Sağrının en yüksek olduğu nokta ile kuyruk kökünü birleştiren doğrunun yatay eksen ile yaptığı açıdır.



Şekil 11: Gövdeye ilişkin ölçümler.



Şekil 12: Gövdeye ilişkin ölçümler.

5) Oran Hesaplamaları: Özellikle ön ve arka bacağı oluşturan benzer bölgelerdeki oluşumların birbirleri ile olan farklılıklarını ortaya koymak amacı ile bu hesaplamalar yapılmıştır.

Göğüs Yüksekliği-Cidago Yüksekliği Oranı (GY/CY): Göğüs yüksekliği ile cidago yüksekliğinin oranıdır.

Karın Yüksekliği-Sağrı Yüksekliği Oranı (KY/SY): Karın yüksekliği ile sağrı yüksekliğinin oranıdır.

Humerus-Femur Oranı (HU/FU): Humerus uzunluğunun femur uzunluğuna oranıdır.

Radius-Tibia Oranı (RU/TU): Radius'un uzunluğunun tibia uzunluğuna oranıdır.

Metacarpus-Metatarsus Oranı (MCU/MTU): Metacarpus uzunluğunun metatarsus uzunluğuna oranıdır.

Ön Bilek Yüksekliği-Arka Bilek Yüksekliği Oranı (ÖBY/ABY): Ön ve arka bilek yüksekliklerinin oranıdır.

Çalışmada elde edilen ortalama değerlere uygun olarak CorelDraw 11 Software programı ile İngiliz ve Arap atı modelleri çizilmiştir (Şekil 13).

Anatomik terimlerde Nomina Anatomica Veterinaria (2005) esas alınmıştır.

2.5 Verilerin Alınması

Elde edilen fotoğraflardan verilerin alınabilmesi için fotoğraf üzerinde uzunluk ve açı ölçümleri yapabilen ve fotoğraf kayıtlarının uygun olarak arşivlenmesine müsaade eden Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'na ait Vet Eickemeyer® Medizintechnik für Tierärzte (EIVIS) programı kullanılmıştır.

2.6 Verilerin Değerlendirilmesi

Tüm veriler SPSS 10.0 for Windows programında arşivlenmiş ve tüm istatistiksel değerlendirmeler bu programda yapılmıştır.

Ölçümlerin alınmasından önce seçilmiş bir at üzerinden farklı zamanlarda tüm ölçümler 5 kez alınmış ve varyasyon katsayıları değerlendirilmiştir. Daha sonraki aşamada aynı at üzerinde tüm ölçümler farklı zamanlarda alınarak bu değerler için de varyasyon katsayısına bakılmıştır. Bu uygulama aynı kişi tarafından farklı zamanlarda ve farklı atlardan alınan ölçümlerin tekrarlanabilirliğinin uygun olduğu tespit edilmiştir.

Ölçüm noktalarından alınan veriler dişi ve erkekler arasında her iki ırkta da karşılaştırılarak cinsiyete dayalı farklılıklar istatistiksel olarak ortaya çıkarılmıştır. Bu istatistiksel hesaplamaların ardından iki ırkın dişileri ve erkekleri ile ırklar arasındaki yapısal farklılıklar daha detaylı olarak açıklanmaya çalışılmıştır. Bu ölçümsel değerler iki ırk

arasında T testi ile karşılaştırılarak elde edilen sonuçlar ve iki ırk arasındaki yapısal farklar ölçümsel değerlerle ortaya konulmaya çalışılmıştır.

3. BULGULAR

Çalışma kapsamında 102'si Arap (% 55.43), 82'si İngiliz (% 44.57) olmak üzere toplam 184 atın fotoğrafları çekilmiştir. Çekilen bu fotoğraflardan çalışmanın şartlarına uygun olan 50 Arap ve 50 İngiliz atına ait fotoğraflar değerlendirmeye alınmış, uygun bulunmayan 84 ata ait fotoğraf değerlendirmeye alınmamıştır. Düzgün vücut duruşuna sahip olmasına rağmen başın düzgün tutulamayışı nedeniyle 10 adet atın baş ölçümleri alınamamıştır. Bunun yanında bazı fotoğraflarda ölçüm noktalarının sağlıklı görülememesinden dolayı ölçüm alınmamıştır.

Baş bölgesi ile ilgili olarak alınan ölçümsel değerlerle dişi ve erkek Arap atları arasında yapılan istatistik değerlendirmede baş alanı, dudak açısı ve mandibula açısı-I ölçümlerinde istatistiksel fark saptanmıştır. Arap atlarının baş alanı erkeklerde dişilere oranla yaklaşık %8.75 daha büyük iken, İngiliz atlarında baş alanı dişiler ile erkekler arasında istatistiksel bir fark göstermemektedir. Arap atlarının dudak açısı ve mandibula açısı-I ölçümlerinde dişilerin daha büyük değerler gösterdiği görülmüştür. İngiliz atlarının dişileri ile erkekleri arasında ise burun açısı, alın açısı-I ve II, mandibula açısı-I ve II ölçümlerinde istatistiksel fark saptanmıştır. İngiliz atlarının burun açısı, alın açısı-I ve II ölçümleri erkeklerde daha büyük iken, mandibula açısı-I ve II ölçümleri dişilerde daha büyüktür (Çizelge 4).

Çizelge 4: Arap ve İngiliz atlarının dişileri ile erkekleri arasındaki baş bölgesine ait istatistiksel değerler.

Ölçüm	Arap Atı					İngiliz Atı				
	n	♂	n	♀	P	N	♂	n	♀	P
Baş Alanı (cm^2)	24	80.62(11.89)	23	71.03(7.44)	**	21	84.13(14.54)	23	82.35(11.05)	ÖD
Burun Açısı	24	43.05(2.28)	22	44.20(1.69)	ÖD	21	45.06(2.05)	23	43.87(1.19)	*
Dudak Açısı	24	40.67(2.38)	22	42.12(1.48)	*	21	42.78(1.67)	23	41.87(1.41)	ÖD
Alın Açısı-I	24	57.13(3.62)	22	54.78(5.28)	ÖD	21	60.50(2.77)	23	56.82(3.10)	***
Alın Açısı-II	24	52.98(3.99)	22	51.34(5.18)	ÖD	21	56.68(2.69)	23	53.07(3.32)	***
Mandibula Açısı-I	24	79.87(4.33)	22	82.88(4.86)	*	21	75.07(4.21)	23	79.59(3.01)	***
Mandibula Açısı-II	24	86.44(4.63)	22	87.40(6.52)	ÖD	21	81.08(4.31)	23	85.07(3.58)	**

ÖD: Önemli Değil *: $p<0,05$ **: $p<0,01$ ***: $p<0,005$

Erkek ve dişi Arap atlarında ön bacak bölgesi ile ilgili olarak alınan ölçümlerde radius uzunluğu, metacarpus uzunluğu, ön bilek yüksekliği, radius-metacarpus açısı, ön bilek açısı-I

ölçümlerinde istatistiksel önem saptanırken, İngiliz atlarının dişileri ile erkekleri arasında hiçbir ölçümde istatistiksel farklılık saptanmamıştır. Arap atlarında istatistiksel fark gösteren ölçümlerin tümünde erkekler dişilere göre büyük değerlere sahiptir. Bu ölçümlerden fark içeren metacarpus uzunluğu, ön bilek yüksekliği, radius-metacarpus açısı, ön bilek açısı-I ölçümlerinde istatistiksel fark $p<0.001$ derecesindedir (Çizelge 5).

Çizelge 5: Arap ve İngiliz atlarının dişileri ile erkekleri arasındaki ön bacak bölgesine ait istatistiksel değerler.

Ölçüm	Arap Atı					İngiliz Atı				
	n	♂	n	♀	P	N	♂	n	♀	P
Scapula Uzunluğu (cm)	25	56.90(4.20)	25	58.09(3.85)	ÖD	25	61.59(2.43)	25	60.17(3.23)	ÖD
Humerus Uzunluğu (cm)	25	27.32(2.58)	25	25.97(2.78)	ÖD	25	29.63(3.11)	25	29.88(1.90)	ÖD
Radius uzunluğu (cm)	25	43.03(1.91)	25	41.21(3.30)	*	25	45.56(2.51)	25	46.31(2.44)	ÖD
Metacarpus Uzunluğu (cm)	25	28.15(1.80)	25	26.50(1.60)	***	25	30.39(1.74)	25	29.51(1.73)	ÖD
Ön Bilek Yüksekliği (cm)	25	17.15(1.20)	25	16.18(0.74)	***	25	17.97(0.96)	25	17.98(1.25)	ÖD
Scapula Açısı	25	55.23(4.22)	25	57.54(4.41)	ÖD	25	56.92(4.52)	25	56.50(4.50)	ÖD
Scapula-Humerus Açısı	25	102.38(4.62)	25	102.64(5.00)	ÖD	25	101.46(5.17)	25	100.56(4.99)	ÖD
Humerus-Radius Açısı	25	137.04(7.32)	25	139.42(4.48)	ÖD	25	138.46(4.05)	25	136.84(3.01)	ÖD
Articulatio Cubiti Açısı	25	119.04(14.18)	25	113.68(2.64)	ÖD	25	113.40(3.47)	25	114.73(4.82)	ÖD
Radius-Metacarpus Açısı	25	181.32(1.19)	25	179.87(1.38)	***	25	181.31(1.76)	25	180.80(1.88)	ÖD
Ön Bilek Açısı-I	25	152.52(4.83)	25	147.97(3.91)	***	25	143.87(5.77)	25	144.89(3.98)	ÖD
Ön Bilek Açısı-II	25	61.47(3.42)	25	63.16(5.22)	ÖD	25	61.18(4.85)	25	59.04(4.59)	ÖD
Ön Ayak Eksen Açısı	24	168.45(3.06)	25	168.16(4.41)	ÖD	25	171.52(6.88)	25	170.80(5.43)	ÖD
Ön Tırnak Açısı	24	55.18(2.30)	25	54.17(1.83)	ÖD	25	53.70(4.02)	25	54.06(2.37)	ÖD

ÖD: Önemli Değil *: $p<0,05$ **: $p<0,01$ ***: $p<0,005$

Arka bacak bölgesi ile ilgili olarak alınan ölçümlerde Arap atlarının dişileri ile erkekleri arasında metatarsus uzunluğu, articulatio coxae açısı, arka bilek açısı-I, arka ayak eksen açısı, arka tırnak açısı ölçümlerinde istatistiksel önem saptanmıştır. İngiliz atlarının dişileri ile erkekleri arasında yapılan değerlendirmede arka bilek yüksekliği, articulatio coxae açısı ve arka bilek açısı-II ölçümlerinde istatistiksel önem saptanmıştır (Çizelge 6). Arap atlarının erkeklerinde metatarsus uzunluğu daha fazla iken, İngiliz atlarında bu uzunlukta dişiler ile

erkekler arasında fark bulunmamıştır. İngiliz atlarında arka bilek yüksekliği ve arka bilek açısı-II erkeklerde daha büyük, articulatio coxae açısı ise dişilerde daha büyüktür.

Çizelge 6: Arap ve İngiliz atlarının dişileri ile erkekleri arasındaki arka bacak bölgesine ait istatistiksel değerler.

Ölçüm	Arap Atı					İngiliz Atı				
	n	♂	n	♀	P	n	♂	N	♀	P
Femur Uzunluğu (cm)	25	44.33 (3.45)	25	45.33 (3.57)	ÖD	25	49.60 (3.71)	25	48.89 (3.36)	ÖD
Tibia Uzunluğu (cm)	25	50.09 (5.42)	25	47.68 (4.12)	ÖD	25	56.04 (4.35)	25	55.46 (4.29)	ÖD
Metatarsus uzunluğu (cm)	25	35.06 (3.07)	25	32.77 (2.20)	**	25	35.74 (2.84)	25	36.71 (2.18)	ÖD
Arka Bilek Yüksekliği (cm)	25	16.95 (1.31)	25	16.63 (1.17)	ÖD	25	19.19 (1.31)	25	18.47 (1.03)	*
Coxae Açısı	24	162.26 (5.87)	25	160.40 (3.53)	ÖD	25	162.99 (5.35)	24	160.94 (4.75)	ÖD
Articulatio Coxae Açısı	23	101.30 (6.63)	25	96.35 (7.90)	*	25	86.40 (7.07)	25	93.00 (7.72)	**
Articulatio Genu Açısı	24	127.95 (6.55)	25	125.65 (6.13)	ÖD	25	122.72 (6.60)	25	124.44 (5.58)	ÖD
Articulatio Tarsi Açısı	23	147.15 (3.73)	25	145.31 (3.53)	ÖD	25	144.14 (3.03)	25	144.25 (2.98)	ÖD
Calcaneus Açısı	24	127.03 (3.43)	25	125.13 (3.85)	ÖD	25	125.00 (3.16)	25	124.66 (2.95)	ÖD
Arka Bilek Açısı-I	24	157.42 (4.15)	25	154.20 (4.33)	*	25	155.63 (4.10)	25	153.42 (5.42)	ÖD
Arka Bilek Açısı-II	24	59.02 (3.27)	25	59.01 (4.15)	ÖD	25	61.30 (4.34)	25	57.04 (5.68)	**
Arka Ayak Eksen Açısı	23	168.11 (2.86)	24	173.12 (5.29)	***	25	172.08 (6.92)	25	171.85 (5.23)	ÖD
Arka Tırnak Açısı	23	59.13 (1.55)	24	57.89 (1.70)	*	25	56.45 (4.09)	25	56.68 (2.40)	ÖD

ÖD: Önemli Değil *: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,005

Gövde ile ilgili olarak alınan ölçümlerin istatistiksel değerlendirmesinde Arap atlarının dişileri ile erkekleri arasında karın yüksekliği, ön göğüs açısı, abdominal açı değerlerinde istatistiksel fark saptanmıştır. Arap atlarında karın yükseklikleri ve abdominal açı değerleri erkeklerde daha büyük çıkmıştır. Bu iki ölçümde de p<0.001 düzeyinde istatistiksel fark saptanmıştır. İngiliz atlarının aynı bölge ile ilgili olarak alınan ölçümlerinde dişileri ile erkekleri arasında cidago yüksekliği, arka göğüs açısı, abdominal açı değerlerinde p<0.05 düzeyinde istatistiksel fark saptanmıştır (Çizelge 7). İngiliz atlarında karın yüksekliği ortalaması erkeklerde dişilere göre daha büyük değere sahip olmasına rağmen istatistiksel fark içermemektedir. Ancak abdominal açı değeri erkeklerde dişilere göre daha büyüktür ve bu fark istatistiksel önem taşımaktadır.

Çizelge 7: Arap ve İngiliz atlarının dişileri ile erkekleri arasındaki gövdeye ait istatistiksel değerler.

Ölçüm	Arap Atı					İngiliz Atı				
	n	♂	n	♀	P	n	♂	n	♀	P
Cidago Yüksekliği (cm)	25	152.12 (2.67)	25	151.00 (3.19)	ÖD	25	165.76 (2.80)	25	164.20 (2.65)	*
Sağrı Yüksekliği (cm)	25	148.52 (5.94)	25	148.76 (6.35)	ÖD	25	165.23 (7.61)	25	167.01 (5.75)	ÖD
Vücut Uzunluğu (cm)	25	152.70 (7.61)	25	150.55 (7.17)	ÖD	25	163.29 (4.76)	25	164.09 (4.88)	ÖD
Bel Uzunluğu (cm)	25	74.25 (5.01)	25	75.74 (3.74)	ÖD	25	81.75 (4.16)	25	82.17 (5.23)	ÖD
Göğüs Yüksekliği (cm)	25	69.36 (3.46)	25	69.85 (2.30)	ÖD	25	75.35 (2.51)	25	75.41 (1.75)	ÖD
Karın Yüksekliği (cm)	25	56.07 (3.21)	25	52.41 (2.94)	***	25	57.24 (2.89)	25	56.07 (2.66)	ÖD
Ön Göğüs Açısı	25	76.97 (3.30)	25	79.06 (2.28)	*	25	80.40 (3.19)	25	80.60 (2.42)	ÖD
Arka Göğüs Açısı	25	40.40 (2.27)	25	39.10 (2.54)	ÖD	25	37.89 (1.89)	25	39.23 (1.72)	*
Sırt Açısı	25	152.81 (4.73)	25	152.50 (2.43)	ÖD	25	152.78 (2.93)	25	153.71 (2.66)	ÖD
Abdominal Açı	25	147.14 (4.60)	25	143.01 (3.96)	***	25	141.80 (3.34)	25	139.39 (3.70)	*
Sacrum Açısı	25	20.62 (1.60)	25	19.97 (1.58)	ÖD	25	23.02 (1.99)	25	22.45 (1.46)	ÖD

ÖD: Önemli Değil *: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,005

Alınan çeşitli metrik ölçümlerinin birbirlerine oranları değerlendirildiğinde Arap atlarının erkeklerinde karın yüksekliğinin sağrı yüksekliğine oranı, humerus uzunluğunun femur uzunluğuna oranı istatistiksel olarak daha yüksektir. İngiliz atlarında ise karın yüksekliğinin sağrı yüksekliğine oranı, radius uzunluğunun tibia uzunluğuna oranı, metacarpus uzunluğunun metatarsus uzunluğuna oranı, ön bilek yüksekliğinin arka bilek yüksekliğine oranı hesaplamaları erkeklerde yüksek iken, radius uzunluğunun tibia uzunluğuna oranı ve ön bilek yüksekliğinin arka bilek yüksekliğine oranı dişilerde daha yüksektir (Çizelge 8).

Çizelge 8: Arap ve İngiliz atlarının dişileri ile erkekleri arasındaki oransal hesaplamalara ait istatistiksel değerler.

Ölçüm	Arap Atı					İngiliz Atı				
	n	♂	n	♀	P	n	♂	n	♀	P
Göğüs/Cidago Yüksekliği	25	0.46 (0.02)	25	0.46 (0.01)	ÖD	25	0.45 (0.01)	25	0.46 (0.08)	ÖD
Karın/Sağrı Yüksekliği	25	0.38 (0.02)	25	0.35 (0.02)	***	25	0.35 (0.01)	25	0.34 (0.01)	**
Humerus/Femur Uzunluğu	25	0.62 (0.07)	25	0.57 (0.06)	*	25	0.60 (0.07)	25	0.61 (0.05)	ÖD
Radius/Tibia Uzunluğu	25	0.87 (0.09)	25	0.87 (0.08)	ÖD	25	0.82 (0.07)	25	0.87 (0.08)	*
Metacarpus / Metatarsus Uzunluğu	25	0.81 (0.06)	25	0.81 (0.06)	ÖD	25	0.85 (0.06)	25	0.81 (0.06)	**
Ön Bilek/Arka Bilek Yüksekliği	25	1.06 (0.07)	25	0.98 (0.07)	ÖD	25	0.94 (0.05)	25	0.98 (0.07)	*

ÖD: Önemli Değil *: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,005

Erkek Arap ve İngiliz atlarında baş bölgesine ilişkin ölçümlerden baş alanı dışında diğer açısal ölçümlerin istatistiksel fark gösterdiği tespit edilmiştir. Erkekler arasında baş bölgesinden alınan açısal ölçümlerin tamamında istatistiksel fark saptanmıştır. Dişi Arap ve İngiliz atlarında mandibula açısı-I ve baş alanları arasında istatistiksel farklılık saptanmıştır (Çizelge 9). Dişi İngiliz atlarının baş alanının dişi Arap atlarına oranla %15 büyük olması dikkat çekicidir.

Çizelge 9: Erkek ve dişi atların her iki ırkın baş bölgesi ölçümlerine ait istatistiksel değerler.

Ölçüm	♂					♀				
	n	Arap Atı	n	İngiliz Atı	P	n	Arap Atı	n	İngiliz Atı	P
Baş Alanı (cm ²)	24	80.62(11.89)	21	84.13(14.54)	ÖD	23	71.03(7.44)	23	82.34(11.05)	***
Burun Açısı	24	43.05(2.28)	21	45.06(2.05)	**	22	44.20(1.69)	23	43.87(1.19)	ÖD
Dudak Açısı	24	40.67(2.38)	21	42.78(1.67)	***	22	42.12(1.48)	23	41.87(1.41)	ÖD
Alın Açısı-I	24	57.13(3.62)	21	60.50(2.77)	***	22	54.78(5.28)	23	56.82(3.10)	ÖD
Alın Açısı-II	24	52.98(3.99)	21	56.68(2.69)	***	22	51.34(5.18)	23	53.07(3.32)	ÖD
Mandibula Açısı-I	24	79.87(4.33)	21	75.07(4.21)	***	22	82.88(4.86)	23	79.59(3.01)	**
Mandibula Açısı-II	24	86.44(4.63)	21	81.08(4.31)	***	22	87.40(6.52)	23	85.07(3.58)	ÖD

ÖD: Önemli Değil *: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,005

Her iki cinsiyette ırklar arası farklılıklar açısından ön bacak bölgesine ait ölçümler karşılaştırıldığında hem dişi hem de erkek İngiliz atlarında scapula uzunluğu, humerus uzunluğu, radius uzunluğu, metacarpus uzunluğu, ön bilek yüksekliği ölçümlerinin daha büyük olduğu görülmüştür. Bunun yanında erkek Arap ve İngiliz atları arasında ön bilek açısı-I ve ön ayak eksen açısı ölçümlerinin istatistiksel fark gösterdiği saptanmıştır. Dişilerde

de belirtilen ölçümler yanında humerus-radius açısı, radius-metacarpus açısı, ön bilek açısı-I ve II ölçümleri arasında istatistiksel farklılık saptanmıştır (Çizelge 10).

Çizelge 10: Erkek ve dişi atların her iki ırkın ön bacak bölgesi ölçümlerine ait istatistiksel değerler.

Ölçüm	♂					♀				
	n	Arap Atı	n	İngiliz Atı	P	n	Arap Atı	n	İngiliz Atı	P
Scapula Uzunluğu(cm)	25	56.90(4.20)	25	61.59(2.43)	***	25	58.09(3.85)	25	60.17(3.23)	*
Humerus Uzunluğu(cm)	25	27.32(2.58)	25	29.63(3.11)	**	25	25.97(2.78)	25	29.88(1.90)	***
Radius uzunluğu(cm)	25	43.03(1.91)	25	45.56(2.51)	***	25	41.21(3.30)	25	46.31(2.44)	***
Metacarpus Uzunluğu(cm)	25	28.15(1.80)	25	30.39(1.74)	***	25	26.50(1.60)	25	29.51(1.73)	***
Ön Bilek Yüksekliği(cm)	25	17.15(1.20)	25	17.97(0.96)	**	25	16.18(0.74)	25	17.98(1.25)	***
Scapula Açısı	25	55.23(4.22)	25	56.92(4.52)	ÖD	25	57.54(4.41)	25	56.50(4.50)	ÖD
Scapula-Humerus Açısı	25	102.38(4.62)	25	101.46(5.17)	ÖD	25	102.64(5.00)	25	100.56(4.99)	ÖD
Humerus-Radius Açısı	25	137.04(7.32)	25	138.46(4.05)	ÖD	25	139.42(4.48)	25	136.84(3.01)	*
Articulatio Cubiti Açısı	25	119.04(14.18)	25	113.40(3.47)	ÖD	25	113.68(2.64)	25	114.73(4.82)	ÖD
Radius-Metacarpus Açısı	25	181.32(1.19)	25	181.31(1.76)	ÖD	25	179.87(1.38)	25	180.80(1.88)	*
Ön Bilek Açısı-I	25	152.52(4.83)	25	143.87(5.77)	***	25	147.97(3.91)	25	144.89(3.98)	**
Ön Bilek Açısı-II	25	61.47(3.42)	25	61.18(4.85)	ÖD	25	63.16(5.22)	25	59.04(4.59)	**
Ön Ayak Eksen Açısı	24	168.45(3.06)	25	171.52(6.88)	*	25	168.16(4.41)	25	170.80(5.43)	ÖD
Ön Tırnak Açısı	24	55.18(2.30)	25	53.70(4.02)	ÖD	25	54.17(1.83)	25	54.06(2.37)	ÖD

ÖD: Önemli Değil *: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,005

Arka bacak bölgesine ait ölçümler iki ırkın aynı cinsiyetteki bireyleri arasında karşılaştırıldığında erkeklerde femur uzunluğu, tibia uzunluğu, arka bilek yüksekliği, articulatio coxae açısı, articulatio genu açısı, articulatio tarsi açısı, calcaneus açısı, arka bilek açısı-II, arka ayak eksen açısı, arka tırnak açısı değerleri arasında istatistiksel farklılık saptanmıştır. Bu ölçümlerden femur uzunluğu, tibia uzunluğu, arka bilek yüksekliği ölçümleri erkek İngiliz atlarında yüksek bulunmuştur. Erkek Arap atlarında articulatio coxae açısı, articulatio genu açısı, articulatio tarsi açısı, calcaneus açısı, arka bilek açısı-II, arka ayak eksen açısı, arka tırnak açısı ölçümleri yüksektir. Dişi İngiliz atlarında arka bacak bölgesine ait tüm uzunluk ölçümleri istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (Çizelge 11).

Çizelge 11: Erkek ve dişi atların her iki ırkın arka bacak bölgesi ölçümlerine ait istatistiksel değerler.

Ölçüm	♂					♀				
	n	Arap Atı	n	İngiliz Atı	P	n	Arap Atı	n	İngiliz Atı	P
Femur Uzunluğu(cm)	25	44.33(3.45)	25	49.60(3.71)	***	25	45.33(3.57)	25	48.89(3.36)	***
Tibia Uzunluğu(cm)	25	50.09(5.42)	25	56.04(4.35)	***	25	47.68(4.12)	25	55.46(4.29)	***
Metatarsus uzunluğu(cm)	25	35.06(3.07)	25	35.74(2.84)	ÖD	25	32.77(2.20)	25	36.71(2.18)	***
Arka Bilek Yüksekliği(cm)	25	16.95(1.31)	25	19.19(1.31)	***	25	16.63(1.17)	25	18.47(1.03)	***
Coxae Açısı	24	162.26(5.87)	25	162.99(5.35)	ÖD	25	160.40(3.53)	24	160.94(4.75)	ÖD
Articulatio Coxae Açısı	23	101.30(6.63)	25	86.40(7.07)	***	25	96.35(7.90)	25	93.00(7.72)	ÖD
Articulatio Genu Açısı	24	127.95(6.55)	25	122.72(6.60)	**	25	125.65(6.13)	25	124.44(5.58)	ÖD
Articulatio Tarsi Açısı	23	147.15(3.73)	25	144.14(3.03)	**	25	145.31(3.53)	25	144.25(2.98)	ÖD
Calcaneus Açısı	24	127.03(3.43)	25	125.00(3.16)	*	25	125.13(3.85)	25	124.66(2.95)	ÖD
Arka Bilek Açısı-I	24	157.42(4.15)	25	155.63(4.10)	ÖD	25	154.20(4.33)	25	153.42(5.42)	ÖD
Arka Bilek Açısı-II	24	59.02(3.27)	25	61.30(4.34)	*	25	59.01(4.15)	25	57.04(5.68)	ÖD
Arka Ayak Eksen Açısı	23	168.11(2.86)	25	172.08(6.92)	**	24	173.12(5.29)	25	171.85 (5.23)	ÖD
Arka Tırnak Açısı	23	59.13(1.55)	25	56.45(4.09)	**	24	57.89(1.70)	25	56.68(2.40)	*

ÖD: Önemli Değil *: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,005

Gövde ile ilgili olarak alınan ölçümlerin istatistiksel değerlendirmesinde cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, vücut uzunluğu, bel uzunluğu, göğüs yüksekliği, ön göğüs açısı, sacrum açısı ölçümlerinin İngiliz atlarının erkeklerinde Arap atlarının erkeklerine nazaran daha fazla olduğu istatistiksel olarak saptanmıştır (p<0.001). Arka göğüs açısı ve abdominal açı ölçümlerinde ise Arap atlarının erkeklerinin İngiliz atlarına göre daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmüştür (p<0.001). İki ırkın dişilerinde yapılan karşılaştırmalar sonucunda cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, vücut uzunluğu, bel uzunluğu, göğüs yüksekliği, karın yüksekliği, ön göğüs açısı, sacrum açısı ölçümlerinin İngiliz atlarının dişilerinde yüksek olduğu istatistiksel olarak görülmüştür. Arap atlarının dişilerinde abdominal açı İngiliz atlarına göre daha fazladır (p<0.01). Genel vücut yapısına ilişkin alınan 11 ölçümden 9 tanesinde istatistiksel farklılık saptanmıştır (Çizelge 12).

Çizelge 12: Erkek ve dişi atların her iki ırkın gövde ölçümlerine ait istatistiksel değerler.

Ölçüm	♂					♀				
	n	Arap Atı	n	İngiliz Atı	P	n	Arap Atı	n	İngiliz Atı	P
Cidago Yüksekliği(cm)	25	152.12(2.67)	25	165.76(2.80)	***	25	151.00(3.19)	25	164.20(2.65)	***
Sağrı Yüksekliği(cm)	25	148.52(5.94)	25	165.23(7.61)	***	25	148.76(6.35)	25	167.01(5.75)	***
Vücut Uzunluğu(cm)	25	152.70(7.61)	25	163.29(4.76)	***	25	150.55(7.17)	25	164.09(4.88)	***
Bel Uzunluğu(cm)	25	74.25(5.01)	25	81.75(4.16)	***	25	75.74(3.74)	25	82.17(5.23)	***
Göğüs Yüksekliği(cm)	25	69.36(3.46)	25	75.35(2.51)	***	25	69.85(2.30)	25	75.41(1.75)	***
Karın Yüksekliği(cm)	25	56.07(3.21)	25	57.24(2.89)	ÖD	25	52.41(2.94)	25	56.07(2.66)	***
Ön Göğüs Açısı	25	76.97(3.30)	25	80.40(3.19)	***	25	79.06(2.28)	25	80.60(2.42)	*
Arka Göğüs Açısı	25	40.40(2.27)	25	37.89(1.89)	***	25	39.10(2.54)	25	39.23(1.72)	ÖD
Sırt Açısı	25	152.81(4.73)	25	152.78(2.93)	ÖD	25	152.50(2.43)	25	153.71(2.66)	ÖD
Abdominal Açı	25	147.14(4.60)	25	141.80(3.34)	***	25	143.01(3.96)	25	139.39(3.70)	**
Sacrum Açısı	25	20.62(1.60)	25	23.02(1.99)	***	25	19.97(1.58)	25	22.45(1.46)	***

ÖD: Önemli Değil *: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,005

Bazı metrik ölçümlere ilişkin oransal hesaplamalar Arap ve İngiliz atlarının erkekleri arasında karın yüksekliğinin sağrı yüksekliğine oranı, radius uzunluğunun tibia uzunluğuna oranı, metacarpus uzunluğunun metatarsus uzunluğuna oranı, ön bilek yüksekliğinin arka bilek yüksekliğine oranı hesaplamalarında istatistiksel farklılık saptanmıştır. Bu ırkları dişileri arasında yapılan karşılaştırmada karın yüksekliğinin sağrı yüksekliğine oranı, humerus uzunluğunun femur uzunluğuna oranı hesaplamalarında istatistiksel farklılık saptanmıştır (Çizelge 13).

Çizelge 13: Erkek ve dişi atların her iki ırkın oran hesaplamalarına ait istatistiksel değerler.

Ölçüm	♂					♀				
	n	Arap Atı	n	İngiliz Atı	P	n	Arap Atı	n	İngiliz Atı	P
Göğüs/Cidago Yüksekliği	25	0.46(0.02)	25	0.45(0.01)	ÖD	25	0.46(0.01)	25	0.46(0.08)	ÖD
Karın/Sağrı Yüksekliği	25	0.38(0.02)	25	0.35(0.01)	***	25	0.35(0.02)	25	0.34(0.01)	***
Humerus/Femur Uzunluğu	25	0.62(0.07)	25	0.60(0.07)	ÖD	25	0.57(0.06)	25	0.61(0.05)	*
Radius/Tibia Uzunluğu	25	0.87(0.09)	25	0.82(0.07)	*	25	0.87(0.08)	25	0.87(0.08)	ÖD
Metacarpus / Metatarsus Uzunluğu	25	0.81(0.06)	25	0.85(0.06)	**	25	0.81(0.06)	25	0.81(0.06)	ÖD
Ön Bilek/Arka Bilek Yüksekliği	25	1.06(0.07)	25	0.94(0.05)	***	25	0.98(0.07)	25	0.98(0.07)	ÖD

ÖD: Önemli Değil *: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,005

Cinsiyet göz önüne alınmadan sadece ırk özellikleri karşılaştırıldığında baş bölgesine ilişkin ölçümlerin tümünde istatistiksel farklılık saptanmıştır (Çizelge 14). Buna göre İngiliz atlarının baş alanının daha fazla olduğu, bunun yanında da burun açısı, dudak açısı, alın açısı-I ve II değerlerinde bu açıların daha büyük olduğu saptanmıştır. Arap atlarında ise İngiliz atlarına göre mandibula açısı-I ve II daha yüksek değere sahiptir.

Çizelge 14: Arap ve İngiliz atlarında baş bölgesine ait istatistiksel değerler.

Ölçüm	n	Arap Atı	n	İngiliz Atı	P
Baş Alanı (cm^2)	46	76.47 (11.02)	44	83.20(12.71)	**
Burun Açısı	46	43.60 (2.08)	44	44.44 (1.74)	*
Dudak Açısı	46	41.36 (2.11)	44	42.30 (1.59)	*
Alın Açısı-I	46	56.00 (4.59)	44	58.58 (3.46)	**
Alın Açısı-II	46	52.20 (4.62)	44	54.79 (3.51)	**
Mandibula Açısı-I	46	81.31 (4.79)	44	77.43 (4.26)	***
Mandibula Açısı-II	46	86.90 (5.57)	44	83.17 (4.39)	***

ÖD: Önemli Değil *: $p<0,05$ **: $p<0,01$ ***: $p<0,005$

İki ırk arasında ön bacağa ilişkin olarak alınan ölçümlere bakıldığında scapula uzunluğu, humerus uzunluğu, radius uzunluğu, metacarpus uzunluğu, ön bilek açısı-I ve II, ön ayak eksen açısı ölçümleri arasında istatistiksel fark saptanmıştır (Çizelge 15). Bu farklılıklardan tüm uzunluk ölçümleri ve ön ayak eksen açısı İngiliz atlarında daha büyük iken, ön bilek açısı-I ve II Arap atlarında daha fazladır.

Çizelge 15: Arap ve İngiliz atlarında ön bacak bölgesine ait istatistiksel değerler.

Ölçüm	n	Arap Atı	n	İngiliz Atı	P
Scapula Uzunluğu (cm)	50	57.50 (4.03)	50	60.88 (2.92)	***
Humerus Uzunluğu (cm)	50	26.65 (2.74)	50	29.76 (2.55)	***
Radius uzunluğu (cm)	50	42.12 (2.82)	50	45.94 (2.59)	***
Metacarpus Uzunluğu (cm)	50	27.33 (1.88)	50	29.95 (1.77)	***
Ön Bilek Yüksekliği (cm)	50	16.67 (1.10)	50	17.98 (1.10)	***
Scapula Açısı	50	56.38 (4.43)	50	56.71 (4.47)	ÖD
Scapula-Humerus Açısı	50	102.51 (4.76)	50	101.01 (5.05)	ÖD
Humerus-Radius Açısı	50	138.23 (6.13)	50	137.65 (3.62)	ÖD
Articulatio Cubiti Açısı	50	116.36 (10.45)	50	114.06 (4.21)	ÖD
Radius-Metacarpus Açısı	50	180.59 (1.47)	50	181.06 (1.82)	ÖD
Ön Bilek Açısı-I	50	150.25 (4.91)	50	144.38 (4.94)	***
Ön Bilek Açısı-II	50	62.31 (4.45)	50	60.11 (4.80)	**
Ön Ayak Eksen Açısı	49	168.30 (3.77)	50	171.16 (6.14)	**
Ön Tırnak Açısı	49	54.67 (2.11)	50	53.88 (3.27)	ÖD

ÖD: Önemli Değil *: $p<0,05$ **: $p<0,01$ ***: $p<0,005$

Arka bacağına ilişkin olarak alınan ölçümlerin istatistiksel farklılığı değerlendirildiğinde femur uzunluğu, tibia uzunluğu, metatarsus uzunluğu, arka bilek yüksekliği ölçümlerinin İngiliz atlarında istatistiksel olarak yüksek olduğu saptanmıştır. Açık ölçümlerinde ise articulatio coxae, articulatio genu, articulatio tarsi, arka tırnak açısı ölçümlerinin Arap atlarında istatistiksel olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 16).

Çizelge 16: Arap ve İngiliz atlarında arka bacak bölgesine ait istatistiksel değerler.

Ölçüm	n	Arap Atı	n	İngiliz Atı	P
Femur Uzunluğu (cm)	50	44.83 (3.51)	50	49.24 (3.52)	***
Tibia Uzunluğu (cm)	50	48.88 (4.92)	50	55.75 (4.29)	***
Metatarsus uzunluğu (cm)	50	33.91 (2.86)	50	36.22 (2.56)	***
Arka Bilek Yüksekliği (cm)	50	16.79 (1.24)	50	18.83 (1.22)	***
Coxae Açısı	49	161.31 (4.86)	49	161.98 (5.12)	ÖD
Articulatio Coxae Açısı	48	98.72 (7.66)	50	89.70 (8.05)	***
Articulatio Genu Açısı	49	126.78 (6.38)	50	123.58 (6.11)	*
Articulatio Tarsi Açısı	48	146.19 (3.71)	50	144.19 (2.98)	**
Calcaneus Açısı	49	126.06 (3.74)	50	124.83 (3.03)	ÖD
Arka Bilek Açısı-I	49	155.78 (4.50)	50	154.52 (4.89)	ÖD
Arka Bilek Açısı-II	49	59.01 (3.71)	50	59.17 (5.45)	ÖD
Arka Ayak Eksen Açısı	47	170.67 (4.93)	50	171.97 (6.07)	ÖD
Arka Tırnak Açısı	47	58.50 (1.73)	50	56.56 (3.32)	***

ÖD: Önemli Değil *: $p < 0,05$ **: $p < 0,01$ ***: $p < 0,005$

İki ırk arasında vücut yapısının bütününe ilişkin alınan ölçümler değerlendirildiğinde cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, vücut uzunluğu, bel uzunluğu, göğüs yüksekliği, karın yüksekliği, ön göğüs açısı, sacrum açısı ölçümlerinin İngiliz atlarında istatistiksel düzeyde daha büyük değerler taşıdığı saptanmıştır. Arka göğüs açısı, abdominal açı ölçümlerinin Arap atlarında daha büyük değerler taşıdığı ve bu farkın istatistiksel önemi olduğu saptanmıştır (Çizelge 17). İngiliz atlarında cidago yüksekliğinin %8.75, sağrı yüksekliğinin %11.76 oranında daha büyük değer taşıdığı dikkati çekmiştir. Göğüs yapısını ortaya koymaya yönelik olarak belirlenen ön göğüs açısı İngiliz atlarında, arka göğüs açısı Arap atlarında daha büyüktür. Vücudun bütününe ilişkin alınan ölçümler değerlendirildiğinde uzunluk ölçümlerinin tamamının İngiliz atlarında büyük olduğu ($p < 0.001$) görülmüştür.

Çizelge 17: Arap ve İngiliz atlarında vücut yapısının bütününe ait istatistiksel değerler.

Ölçüm	n	Arap Atı	n	İngiliz Atı	P
Cidago Yüksekliği (cm)	50	151.56 (2.96)	50	164.98 (2.81)	***
Sağrı Yüksekliği (cm)	50	148.64 (6.09)	50	166.12 (6.73)	***
Vücut Uzunluğu (cm)	50	151.62 (7.40)	50	163.69 (4.79)	***
Bel Uzunluğu (cm)	50	74.99 (4.44)	50	81.96 (4.68)	***
Göğüs Yüksekliği (cm)	50	69.60 (2.92)	50	75.38 (2.14)	***
Karın Yüksekliği (cm)	50	54.24 (3.56)	50	56.66 (2.81)	***
Ön Göğüs Açısı	50	78.01 (3.00)	50	80.50 (2.80)	***
Arka Göğüs Açısı	50	39.75 (2.47)	50	38.56 (1.91)	**
Sırt Açısı	50	152.65 (3.72)	50	153.25 (2.81)	ÖD
Abdominal Açı	50	145.08 (4.73)	50	140.60 (3.70)	***
Sacrum Açısı	50	20.29 (1.60)	50	22.73 (1.75)	***

ÖD: Önemli Değil *: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,005

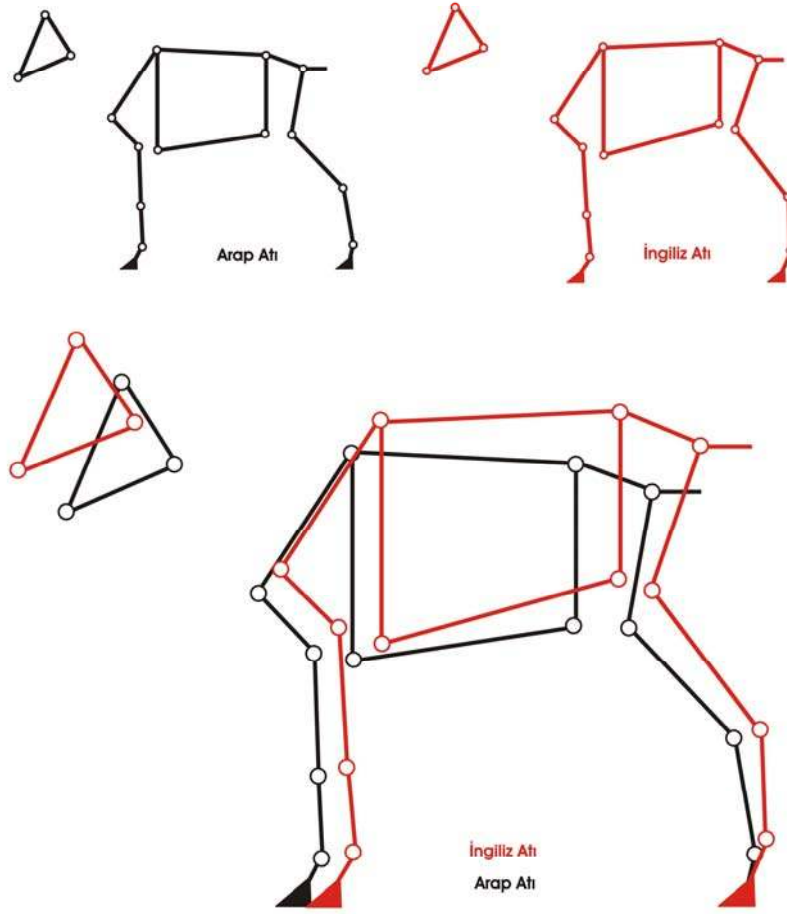
Alınan metrik ölçümlere göre yapılan çeşitli oran hesaplamaları değerlendirildiğinde Arap ve İngiliz atları arasında karın yüksekliğinin sağrı yüksekliğine oranı ve ön bilek yüksekliğinin arka bilek yüksekliğine oranı hesaplamaları arasındaki farkın istatistiksel önem taşıdığı saptanmıştır (Çizelge 18).

Çizelge 18: Arap ve İngiliz atlarında oran hesaplamalarına ait istatistiksel değerler.

Ölçüm	n	Arap Atı	n	İngiliz Atı	P
Göğüs/Cidago Yüksekliği	50	0.46 (0.02)	50	0.46 (0.01)	ÖD
Karın/Sağrı Yüksekliği	50	0.37 (0.02)	50	0.34 (0.01)	***
Humerus/Femur Uzunluğu	50	0.60 (0.07)	50	0.61 (0.06)	ÖD
Radius/Tibia Uzunluğu	50	0.87 (0.09)	50	0.84 (0.08)	ÖD
Metacarpus / Metatarsus Uzunluğu	50	0.81 (0.06)	50	0.83 (0.06)	ÖD
Ön Bilek/Arka Bilek Yüksekliği	50	0.99 (0.07)	50	0.96 (0.06)	**

ÖD: Önemli Değil *: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,005

Yukarıda belirtilen Arap ve İngiliz atlarına ilişkin ortalama değerlere göre bir model oluşturulduğunda iki ırka ait farklılıkları daha genel düzeyde görebiliriz (Şekil 13).



Şekil 13: İngiliz ve Arap atlarına ait ortalama değerlere göre çizilen vücut yapıları.

İki ırka ait ortalama değerlere göre çizilen bu modellerde iki ırk arasında genelde vücutun tümünde uzunluk değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel değeri taşımaktadır. Ancak bu iki ırka ait açısal değerler incelendiğinde vücutun arka bölümündeki açısal değerlerin istatistiksel farklılıklarının daha fazla olduğu görülmektedir.

Arap atlarında cidago yüksekliğinin sağrı yüksekliğinden, İngiliz atlarında sağrı yüksekliğinin cidago yüksekliğinden daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında sacrum açısı, articulatio tarsi, arka bilek açıları ve articulatio coxae ve articulatio genu açıları Arap atlarında daha fazla olduğu saptanmıştır.

4. TARTIŞMA

Tüm dünyada yarış atı yetiştiriciliğinde ana amaç, en iyi beden yapısı, sürat ve hırsın bir araya gelmesi ile açığa çıkan en hızlı atı elde edebilmektir. Bu alanda 200 yılı aşkın süredir var olan bilgiler, yüksek performansa sahip tayların elde edilebilmesi için aygır ve kısırakların seçiminin tamamıyla yetiştiricilerin tecrübeleri ve subjektif görüşlere dayandığını göstermektedir (Mawdsley ve ark 1996, McIlwraith ve ark 2003 a). Damızlık seçiminde vücut yapısı (konformasyon) önemli kriterlerin başında yer alır. Her ne kadar vücut yapısının atın performansı ve sakatlık riski ile yakından ilgili olduğu bilinse de vücut yapısının değerlendirilmesinde çok az sayıda objektif ölçütün kullanıldığı görülmektedir (Anderson ve McIlwraith 2004). Bu ölçütler bacak uzunluğu, cidago yüksekliği ve uzun kemikler ile cidago yüksekliği arasındaki ilişki olarak sıralanabilir (Heird 1971). Atlarda vücut yapısının ölçümsel verilere dayandırılarak objektif değerlendirilmesini amaçlayan çalışmaların yeni olduğu göze çarpmaktadır. Mawdsley ve ark 1996 da İngiliz atlarının vücut yapısını subjektif ve objektif kriterlerle ortaya koymaya çalışan yeni bir metot geliştirmişlerdir. Ancak bu metodun tamamıyla objektif ölçütlere dayandırılarak geliştirilmesine ihtiyaç olduğu bildirilmektedir (Belloy ve Bathe 1996). Bu durum yarış atı sektöründe Arap ve İngiliz atlarının performanslarının değerlendirilmesinde en önemli faktör olan vücut yapısının tamamıyla objektif kriterlerle ortaya konulmasının gerekliliğini düşündürmektedir. İngiliz ve Arap atlarının vücut yapılarının ölçülebilir değerlerle tanımlanması, her iki ırka ait veri havuzunun oluşturulması, elde edilen verilerin konformasyona yansımalarının tespiti ve her iki at ırkının genel vücut yapısı arasındaki temel farklılıkların objektif ölçütlerle ortaya konulmasının gerekli olduğu düşünülmektedir.

Ülkemizde Türkiye Jokey Kulübü tarafından düzenlenen at yarışlarında sadece İngiliz ve Arap ırkı atlar koşturulmaktadır (Arpacık 1999). Çalışmada bu nedenle hayvan materyali İngiliz ve Arap atları olarak seçilmiştir. Çalışmada kullanılan hayvan materyali Türkiye Jokey Kulübü'nün İzmir ve Ankara'daki hipodromlarında bulunan atlar arasından seçilmiş, bu atların tümü Türkiye'deki resmi ve özel haralarda yetiştirilmiştir. Atların seçiminde doğmasal ya da sonradan herhangi bir ortopedik kusurunun olmaması, sağlıklı olmaları, safkan olmaları ve aktif olarak at yarışlarına katılmaları şartları aranmıştır. Bu şekilde çalışmada kullanılan

atların belirli standartlarda olması sağlanarak sonuçların güvenilirliği arttırılmaya çalışılmıştır.

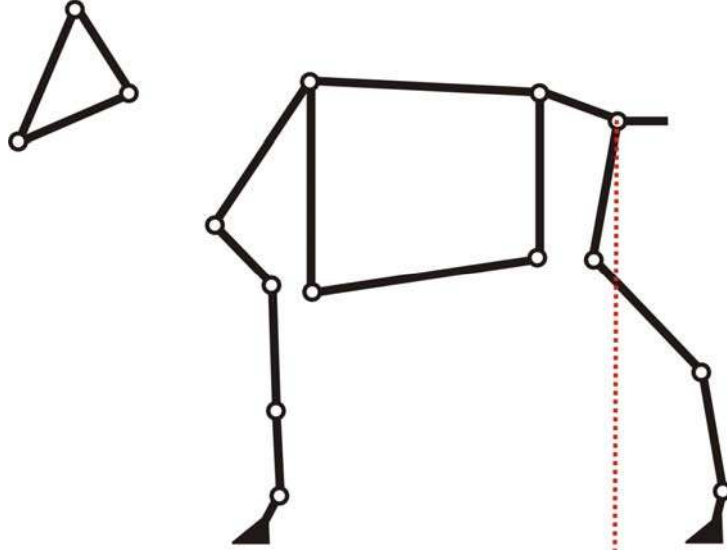
İngiliz atlarında 2 ve 3 yaşları arasında bazı vücut özelliklerinin yaşla ilişkili olarak değiştiği ve bu değişikliklerin antrenman, sakatlık, atın kendi iç faktörlerinden kaynaklandığı bildirilmiştir (Mawdsley ve ark 1996). Bunun yanında cıdago yüksekliği ile aralarında güçlü bir ilişki olan uzun kemiklerin uzamasının 2 ve 3 yaşları arasında artmadığı bildirilmiştir (Anderson ve Mcılwraith 2004). Çalışmada kullanılan atların tamamı 3 yaşın üzerinde olan, sakatlığı bulunmayan, benzer antrenman programı ve beslenme uygulanan atlar oldukları için yaşa, sakatlığa, antrenmana bağlı varyasyonlar engellenmeye çalışılmıştır.

Atlarda vücut yapısını tanımlamak üzere yapılan çalışmalarda ölçümler doğrudan canlı atlar üzerinden yapılabildiği gibi, çekilen standart fotoğraflar üzerinden de yapılabilmektedir (Mawdsley ve ark 1996, Anderson ve Mcılwraith 2004, Magnusson 1985, Holmstrom ve ark 1990, Dalin ve ark 1985). Canlı hayvan üzerinden ölçüm alınması gerektiğinde atın uygun pozisyonda uzun süre tutulması güçlük yaratmakta ve ölçümlerin olumsuz yönde etkilenmesine neden olmaktadır. Uygun fokus aralığı, düz bir zemin üzerinde atın hareketsiz ve ideal duruşunun sağlanmasının sonrasında elde edilen fotoğraflar üzerinden alınan ölçümlerin canlı hayvan üzerinden yapılan ölçümlere kıyasla daha güvenilir olduğu bildirilmiştir (Anderson ve Mcılwraith 2004). Ayrıca, alınan standart pozisyonlu fotoğrafların kaydedilebilir olması, ölçümlerin istenildiği zamanda ve tekrarlanabilir şekilde yapılabilmesi gibi avantajları da bulunmaktadır. Fotoğraf üzerinden ölçüm alınması atlarda vücut gelişiminin incelendiği durumlarda ve şekil analizi çalışmalarında önemli bir üstünlük yaratmaktadır. Bu çalışmadaki gözlemlere göre İngiliz ve Arap yarış atlarının yüksek ekonomik değere sahip olmaları nedeniyle atları strese sokabilecek, temasa dayalı her türlü etkene karşı bakıcıları tarafından sıkı önlemler alınmaktadır. Bunun yanında atlara nazar degeceği gibi çok güçlü batıl inançlar da çalışma sırasında hayvan temininde zorluklara neden olmuştur.

Çalışmada, fotoğrafların standartlığını sağlayabilmek için atlar düz bir zemin üzerine alınmış; fotoğraflar aynı odaklama ve aynı fotoğraf makinesi ile çekilmiştir. Hiçbir fotoğraf çekiminde makinenin ışık kaynağı kullanılmamıştır. Fotoğraflar bilgisayar ortamına hayvanların ırk, yaş, cinsiyet, cıdago yüksekliği gibi bilgileri de kaydedilerek aktarılmış ve arşivlenmiştir. Anderson ve Mcılwraith 2004, İngiliz atlarında doğumdan 3 yaşa kadarki yapı uyumluluğu gelişiminin değerlendirildiği çalışmasında ölçüm noktalarını atlar üzerine 1,9 cm

apında yapışkan bant ile işaretlemiştir. Bu çalışmada ölçüm noktalarının işaretlemeleri bilgisayar ortamında CorelDraw 11 Software programı ile yapılmıştır. Takiben atlar düzgün bir zemin üzerine alınmış, bir yardımcı tarafından ölçeklendirme için kullanılan ölçü bastonu ve at tutularak fotoğrafların çekimi gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada da atlar düz bir zemin üzerine alınarak yardımcı bir personel tarafından tutulmuş ve fotoğraflar sol taraftan çekilmiştir. Ancak lkemizde yetiştirilen yarış atlarının yurt dışındaki atlara oranla daha sinirli ve ürkek olmaları nedeni ile fotoğraf çekiminde gülüğē neden olan ölçü bastonu kullanılamamış ve at sahipleri tarafından izin verilmediğē için ölçüm noktaları da at üzerinde işaretlenememiştir. lü bastonu kullanılmadığē için fotoğraflar cidago yüksekliğinden yararlanılarak ölçeklendirilmiştir.

Atlarda düzgün bacak duruşunda, ön bacaklarda spina scapulae'nın ortasından indirilen dikmenin articulatio cubiti'den başlayarak topuk eklemine kadar bacağē ikiye bölerek ökçelerin arkasından yere değmesi ve os metacarpus'un yere dik olarak durması, arka bacaklarda da tuber ischiadicum'dan indirilen dikmenin tuber calcaneus'a değerek ökçelerin 7,5–10 cm arkasından yere değmesi gereklidir. Bunun yanında articulatio coxae'dan indirilen dikme tırnağē iki eşit parçaya bölmelidir (Stashak 1987, Yücel 2005, Finci 1998). Bu çalışmada atlardan alınan ölçümlerin ortalama değēlerine göre çizilen vücut duruşları karşılaştırıldığında yapı uyumluluğē ile ilgili olarak yukarıda bildirilen duruş şeklinin İngiliz atlarında sağlandığē görölmüştür. Ancak, articulatio coxae, articulatio genu, articulatio tarsi, arka tırnak açısı lümlerinin Arap atalarında İngiliz atlarına göre daha büyük değēler taşıması nedeniyle Arap atlarında arka bacağın yere basış noktasının standart duruş noktasına göre daha geride olduğē sonucu ortaya çıkmıştır. Arap atlarında articulatio metatarsophalangea açısının (arka bilek açısı I) daha büyük ve arka ayak bileklerinin daha dik olduğē görölmüştür. Bu durumda Arap atlarından alınan ölçümlerin ortalama değēlerine göre çizilen vücut duruşu, yapı uyumluluğē ile ilgili olarak bildirilen duruş şekline uygunluk göstermemektedir (Şekil 14).



Şekil 14: Arap atlarında alınan ölçümlerin ortalama değerlerine göre çizilen vücut duruşu.

Baş şekli ile atın cinsiyeti arasında önemli bir ilişki olduğu bildirilmiştir (Mawdsley ve ark 1996). Arap ve İngiliz atlarının kafa morfometrisi üzerine yapılmış bir çalışmada iki ırkın kafa ölçümleri karşılaştırıldığında tüm kafa boyutlarının küçük farklılıklara rağmen benzer olduğu, kafa uzunlukları ve mandibula yükseklikleri arasında fark olmadığı bildirilmiştir (Evans ve McGreevy 2006). Bu tez çalışmasında Arap atlarının dişi ve erkekleri arasında baş alanı, dudak açısı ve mandibula açısı I ölçümlerinde fark saptanırken İngiliz atlarında alın açısı I ve II, mandibula açısı I, mandibula açısı II, burun açısı ölçümlerinde istatistiksel farklılık saptanmıştır. Erkek Arap ve İngiliz atlarının baş yapısı karşılaştırıldığında baş alanı hariç tüm ölçümlerde istatistiksel farklılık saptanmıştır. Dişi Arap ve İngiliz atlarının baş yapıları arasında sadece baş alanı ve mandibula açısı I ölçümlerinde fark saptanmıştır. Cinsiyet göz ardı edilip iki ırkın baş yapıları karşılaştırıldığında tüm ölçümler arasında değişen derecelerde istatistiksel farklılık saptanmıştır. Baş üzerinden alınan açısal ölçümler incelendiğinde mandibula açılarının Arap atlarında daha büyük olduğu, alın açıları, burun açısı ve dudak açısının İngiliz atlarında daha büyük olduğu görülmüştür.

İngiliz atlarında doğumdan 3 yaşına kadar olan vücut gelişiminin incelendiği bir çalışmada çeşitli uzunluk ve açı ölçümleri yapılmış ve değişen değerler ortaya konulmuştur (Anderson ve McIlwraith 2004). Araştırmacılar bu çalışma sonucunda scapula uzunluğunu 48.03 cm, humerus uzunluğunu 29.97 cm, radius uzunluğunu 43.38 cm, metacarpus uzunluğunu 30.25 cm olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda İngiliz atlarında scapula uzunluğu

60.88 cm, humerus uzunluğu 29.76 cm, radius uzunluğu 45.94 cm, metacarpus uzunluğu 29.95 cm olarak saptanmıştır. Scapula uzunluğu haricinde benzer değerler gösteren ölçümlerden scapula uzunluğunun farklı olması bu uzunluk ölçümünün dorsal noktasının farklı seçilmesinden kaynaklanmıştır. Anderson ve McIlwraith (2004) tarafından yapılan çalışmada scapula'nın dorsal ölçüm noktası olarak spina scapula'nın enst noktası seçilirken, çalışmamızda cidago bölgesi seçilmiştir. Bunun nedeni sürekli antrenman temposunda çalışan atlarda n bacağın dış kaslarının çok gelişmiş olması nedeniyle fotoğrafzerinde spina scapula'nın net olarak seilememesidir. Bu çalışmada 3 yaşındaki İngiliz atlarının scapula açısı 55.54° olarak saptanırken bizim tez çalışmamızda bu rakam İngiliz atlarında 56.71°, Arap atlarında 56.38° olarak saptanmıştır. Scapula-Humerus açısı bu çalışmada 104.9° olarak saptanırken bizim bulgularımızda bu açı İngiliz atlarında 101.1° olarak saptanmıştır. Arap atlarında bu aı 102.51° olarak bulunmuş ve iki ırk arasında scapula, humerus, radius ve metacarpus bölgesine ilişkin açıların hiçbirisinde istatistiksel farklılık saptanmamıştır. Aynı çalışmada cidago yüksekliliği 154.61 cm, sağrı yüksekliliği 153.09 cm, femur uzunluğu 40.23 cm, tibia uzunluğu 39.19 cm, metatarsus uzunluğu 41.20 cm olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda bu uzunluklar cidago yüksekliliği 164.98 cm, sağrı yüksekliliği 166.12 cm, femur uzunluğu 49.24 cm, tibia uzunluğu 55.75 cm, metatarsus uzunluğu 36.22 cm olarak bulunmuştur. İki çalışmanın uzunluk farklarının temelinde seçilen hayvan materyalinin farklı olmasının yattığı düşünülmektedir.

Atlarda vücut yapısının belirlenmesinde açısal değerlere ilişkin veriler sunulmaktadır. Bu değerler scapula'nın yatay eksen ile olan açısı 55-78°, scapula ile humerus arasındaki açı 85-100°, humerus ile radius arasındaki açı 120-138°, metacarpus ile phalanx proximalis arasındaki açı 125-135° olarak bildirilmiştir (Stashak1987, Yücel 2005). Çalışmamızda scapula'nın yatay eksen ile olan açısı 56°, scapula ile humerus arasındaki açı Arap atlarında 102°, İngiliz atlarında 101°, humerus ile radius arasındaki açı Arap atlarında 138°, İngiliz atlarında 137°, metacarpus ile phalanx proximalis arasındaki açı (n bilek açısı I) Arap atlarında 150°, İngiliz atlarında 144° olarak saptanmıştır. Ayağın yere basan yüzeyi ile paries ungulae arasındaki açı n ayakta 45-50°, arka ayakta 50-55° olarak bildirilirken (Stashak 1987) alışmamızda tırnak açıları n ayakta 53-54°, arka ayakta 56-58° olarak saptanmıştır. Bildirilmiş olan bu değerler tüm at ırkları için genel olarak verilmiştir ve ırklar arasındaki farklılıkları göz önünde tutmamaktadır. Bildirilen değerler ile çalışmamızda saptanan değerler arasındaki farkların değerlendirmeye alınan ırkların farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bacağın uzun eksenini yere dik bir şekilde dururken bacağı gövdeye bağlayan scapula yatay eksene 50-60°eğimle durur ve scapula eksenini ile phalanx eksenini birbirine paralel olmalıdır (Yücel 2005). Bu paralelliğin sağlanması için scapula açısı ile ön bilek açısı II değerinin eşit olması gerekmektedir. Çalışmamızda scapula açısı iki ırkta da 56° olarak saptanmıştır. Ön bilek açısı II değeri Arap atlarında 62°, İngiliz atlarında 60° olarak saptanmıştır. Bu durumda Arap atlarında ön bilek daha dik, İngiliz atlarında daha yatıktır. Bu 4-6°'lik farkın tırnak kesiminden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Zayıf ayak yapısı ya da ayağın dengesizlikleri topallıklara ve ayağa özgü özel hastalıklara neden olur (Stashak 1987). Ayaklardaki herhangi bir duruş bozukluğu bacak yapısını bütünüyle etkilemektedir (Parks 2005). Ön ve arka ayaklarda ayak ve bilek eksenleri çok eğik ya da çok dik olursa patolojik değişiklikler ortaya çıkabilir (Stashak 1987). Bilek eksenini yandan bakıldığında articulation metacarpophalangea'nın ortasından geçtiği farz edilen dikmedir. Ayak eksenini de bilek ekseninin devamıdır ve capsula ungulae'nin dorsal duvarına paralel ilerler. Bilek eksenini eğik olan bir atın yüksek hızlarda articulation metacarpophalangea'sı aşırı derecede alçalır ve processus extensoria kırıkları meydana gelebilir (Stashak 1987). Arap ve İngiliz atlarının ön bacaklarla ilgili değerlendirmeleri sonucunda carpal eklem dahil olmak üzere daha proximal'deki eklemlerde açısal farklılık tespit edilmemiştir. Bunun yanında tırnak açıları ve ön ayak eksen açıları arasında da fark bulunmazken ön bilek açısı I ölçümlerine göre İngiliz atlarının daha yatık bilekli oldukları saptanmıştır. İngiliz atlarında yarış bitişine yaklaşıldığı sıralarda meydana gelen aşırı hızlarda articulation carpi ve articulation metatarsophalangea hiperextensiona maruz kalır (Stashak 1987). Bu durumlarda processus extensorius aşırı bir basınca maruz kalır ve bu kemik bölümünün kırıklarının oluşma riski yüksektir. İngiliz atlarında sakatlıklara eğilimi arttıran ön bilek açısının küçük olması halinde atın yarış hayatı kısa sürebilir. Bu nedenle ön bilek açısı düşük olan atların üretimde kullanılmaması önerilebilir.

Bacak yapıları ile sakatlıklar değerlendirildiğinde uzun bilekli atlarda ön bacak kırıklarının oranı uzun omuzlu atlara göre daha yüksektir (McIlwraith ve ark 2003 a). Humerus uzunluğu fazla olan atlarda phalanx proximalis'in osteochondral kırıkları ve articulation carpi'nin synovitis ve capsulitis olgularına daha fazla rastlandığı bildirilmiştir (McIlwraith ve ark 2003 a). Çalışmamızda metacarpus uzunluğu ve ön bilek yüksekliği değerlendirildiğinde İngiliz atlarının dişileri ile erkekleri arasında istatistiksel farklılık olmadığı ancak Arap atlarının erkeklerinde bu uzunlukların dişilere göre fazla olduğu

görülmektedir. Bu sonuç bize erkek Arap atlarının ön bacak kırıklarına daha eğilimli olduğunu göstermektedir. Metacarpus uzunluğu ve ön bilek yüksekliği değerleri Arap ve İngiliz atları arasında karşılaştırıldığında İngiliz atlarında bu iki değerinde fazla olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlarla İngiliz atlarında cinsiyete bağlı olmaksızın ön bacak kırıkları riski yüksektir. Arap atlarında bu risk erkeklerde daha yüksektir. Humerus uzunluğu açısından iki ırkın dişileri ile erkekleri arasında farklılık bulunmazken İngiliz atlarının humerus uzunluğu Arap atlarından fazladır. Bu sonuç phalanx proximalis'in osteochondral kırıkları ve articulatio carpi'nin synovitis ve capsulitis olgularına İngiliz atlarının daha yatkın olduğunu düşündürmektedir.

Scapula ile humerus arasındaki açının büyümesi ossa carpea kırıklarının görülme sıklığını arttırırken bilek dikleşmesi ile articulatio carpi'nin synovitis ve capsulitis'in görülme sıklığını arttırdığı bildirilmiştir (McIlwraith ve ark 2003 a).

Bilek açılarının 95°'den daha düşük bir değer taşıması bilek yapısında arthritis, sesamoidis, os sesamoidea phalanx proximalis et distalis kırıkları gibi değişikliklere neden olduğu bildirilmiştir (Rooney ve Robertson 1996). Ayakta duran bir atta bilek açısı sınırı 140°'dir. Bu açıdan daha küçük değerler risk taşır (Rooney ve Robertson 1996). Çalışmamızda Arap atlarında ön bilek açısı 150.25° olarak saptanırken İngiliz atlarında ön bilek açısı 144.38° olarak saptanmıştır. Ön bilek açısının küçük değer taşıdığı İngiliz atlarında Arap atlarına oranla daha titiz ve sık tırnak kesimi yapılması ve bu açının küçülmesinin önüne geçilmesi önemlidir. Tırnağın ökçelerinin yetersiz kesilmesi durumlarında bu açı 140°'nin altına düşerek arthritis, sesamoidis, os sesamoidea phalanx proximalis et distalis kırıklarına neden olabileceği göz önünde tutulmalıdır.

Cidago yüksekliği Arap atlarında 143.3-153.4 cm olarak bildirilmiştir (Newman 2003). Çalışmamızda bu yükseklik Arap atlarının dişilerinde 151 cm, erkeklerinde 152.12 cm olarak saptanmıştır. Vücut uzunluğu dişi Arap atlarında 147 cm, erkeklerde 142 cm, göğüs yüksekliği dişi ve erkek Arap atlarında 69 cm, sağrı yüksekliği dişi Arap atlarında 148 cm, erkeklerde 151 cm olarak bildirilmiştir (Sadek ve ark 2006). Çalışmamızda vücut uzunluğu dişi Arap atlarında 150.55 cm, erkeklerde 152.75 cm, göğüs yüksekliği dişi ve erkek Arap atlarında 69 cm, sağrı yüksekliği dişi ve erkek Arap atlarında 148 cm olarak saptanmıştır. Çalışmamızda seçilen atlar yüksek performans elde etmek amacıyla küçük yaşlardan itibaren yüksek protein ve enerji içerikli yemlerle beslenmektedirler. Bu durum iskelet yapılarının, aynı ırk ancak farklı amaçlarla beslenen atlardan daha gelişkin olmasına neden olmaktadır.

Bunun yanında yarış hayatlarının başlaması ile birlikte düzenli antrenman yapmaları da kas yapılarının gelişmesine ve vücudun tutuluşunda farklılıklara neden olmaktadır (Arpacık 1999). Cidago yüksekliği ve vücut uzunluğu ölçümlerinde görülen uzunluk farklarının beslenme ve antrenman kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

İngiliz atlarında en yüksek varyasyonun baş şekli, ön ayak eksen açısı ve ön bilek açısı I ölçümlerinde görüldüğü bildirilmiştir (Mawdsley ve ark 1996). Çalışmamızda baş ile ilgili ölçümlerde dişi ve erkek İngiliz atları arasında önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. Ön ayak eksen açısı erkek İngiliz atlarında 171.52° , dişi İngiliz atlarında 170.80° olarak saptanmıştır. Ön bilek açısı I ölçümlerinde dişi ve erkek İngiliz atları arasında istatistiksel farklılık saptanmamıştır. Baş şekli ile ilgili olarak cinsiyetin önemli bir faktör olduğu düşünülürken ön bilek açısı I ve ön ayak eksen açısı ölçümlerinin uygun vücut duruşunun sağlanamadığı durumlarda ve standart nal kullanılmasına rağmen hatalı tırnak kesimi uygulamalarında önemli değişiklik gösterdiği görülmüştür.

Mawdsley ve ark (1996) sağrının en yüksek olduğu nokta ile kuyruk kökü arasında ölçtüğü sağrı uzunluğu değerinin aygırlarda önemli derecede kısa olduğu, bu durumun kısa adımlarla yürümeye neden olacağını ve uzun sağrılı atların uzun adımlarla yürümeye neden olacağını bildirmiştir. Sağrı uzunluğu kısa mesafe koşucuları ve uzun mesafe koşucuları arasında farklı olduğu için bu değer in seleksiyonda etkin olarak kullanılabileceği bildirilmektedir (Mawdsley ve ark 1996). Sağrı uzunluğu değerinde sacrum açısı da önemli bir etkidir. Sacrum açısının büyümesi ile sağrı uzunluğu artarken, sacrum açısının küçülmesi ile sağrı uzunluğu kısalmaktadır (Mawdsley ve ark 1996). Mawdsley sağrı uzunluğu büyük olan atların uzun adımlarla, sağrı uzunluğunun küçük olduğu atların kısa adımlarla yürüdüğünü bildirmiştir. Çalışmamızda sacrum açısı İngiliz atlarında Arap atlarına göre % 10.74 büyük değer taşımaktadır. Bu veriler ışığında İngiliz atları uzun adımlarla yürürken Arap atları daha kısa adımlarla yürüdüğü düşünülmektedir.

Ayakta duran bir atın ağırlık merkezi yaklaşık 12. costae'nın ortalarına denk düşen, vücudun ön ve orta bölümlerini ayıran düşey hattın gerisinde bulunmalıdır (Yücel 2005). Atlarda ön bacaklar vücut ağırlığının %60-65'ini taşırsa da bir atın itici gücü arka ayaklardır (Stashak 1987). Arka bacakların dolayısıyla sağrı yüksekliğinin yüksek olması ile İngiliz atları hızlanma sürecinde Arap atlarından daha kısa sürede hızlanırlar (Arpacık 1999). Ancak sağrı yüksekliği cidago yüksekliğinden fazla olan atlarda ağırlık merkezi biraz daha öne kayarak ön bacaklara binen yükün daha da fazla olmasına neden olur (Finci 1998). İngiliz

atlarında sağrı yüksekliğinin cidago yüksekliğinden fazla olması İngiliz atlarında n bacaklara binen yükün %60-65'den fazla olacağı düşünülebilir. Bu durumda İngiliz atlarında n bilek bölgesi ve carpal eklemdede patoloji riskinin fazla olabileceği söylenebilir.

5. SONUÇ

Atlarda vücut yapısının atın yaptığı işe uyumlu olması gerekir. Özellikle yarış atlarında bu uyum son derece önemlidir. Aksi takdirde atın yarış hayatı uzun olmayacaktır. (Finci 1998, Stashak 1987). Konformasyonu iyi olmayan ancak süratleri fazla olan atların yarış hayatları uzun olmayacaktır. İyi bir konformasyona sahip olmayan atlar seçilerek sürü oluşumuna katılmamalıdır (Finci 1998).

Bu amaçla; Arap ve İngiliz atlarının vücut yapısının uzunluk, açı ve oransal değerlerle ortaya konulması, bu tez çalışması ile ülkemizde yetiştirilen Arap ve İngiliz atlarına ilişkin referans değerler belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada elde edilen bu değerlerin kullanılması ile Arap ve İngiliz at ırklarının safkanlarının belirlenmesinde özellikle bilirkişilere yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Yapılmış olan bu tez çalışmasının, damızlık seçimine ve yarış performansına ilişkin çalışmalara temel oluşturması, atçılık sektörüne bilimsel katkı sağlaması beklenmektedir.

ÖZET

Bu tez çalışmasında Arap ve İngiliz atlarının vücut yapılarının morfometrik yöntemle ortaya konulması; bu ırklar arasındaki konformasyon farklılıklarının detaylı olarak saptanması amaçlanmıştır.

Bu amaçla 50 adet Arap ve 50 adet İngiliz atının standart duruşta toplam 100 adet fotoğrafı çekilmiştir. Çekilen fotoğraflar bilgisayar ortamında ölçeklendirilmiş ve atların vücut yapılarına ait açı ve uzunluk ölçümleri alınmıştır. Alınan ölçümler kullanılarak aynı ırk içerisinde dişi ve erkekler arasındaki farklılıklar ile bu Arap ve İngiliz ırkı arasındaki farklılıklar incelenmiştir.

Arap ve İngiliz atlarının vücut yapıları arasında; bazı uzunluk ölçümleri, baş bölgesi açıları, ön bilek açıları ve arka bacak ile ilgili açısal değerlerde istatistiksel açıdan önemli farklılıklar saptanmıştır.

Bu çalışmayla elde edilen sonuçların seleksiyon süresince uygun vücut yapısı gösteren atların seçiminde faydalı olacağı ve bunun yanında, Arap ve İngiliz at ırklarının safkanlarının belirlenmesinde bilirdişilere yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Arap atı, İngiliz atı, vücut yapısı, morfometrik.

SUMMARY

This study aimed to describe the body conformations of the Arabian and Thoroughbred horses with morphometric method, and to determine conformational differences between these breeds in details.

To do these, a total of 100 photos were taken from 50 Arabian and 50 Thoroughbred horses in standard positions. These photos were calibrated on computer and angle and length values were measured. Gathered data were used to investigate the sex-dependent differences within the same breed and differences between Arabian and Thoroughbred horses.

Statistical differences between body conformations of the Arabian and Thoroughbred horses related to pastern angle, all head angles, almost all angles in hind limb and some length measures were found.

In conclusion, these findings could be helpful in selection of horses with appropriate body conformations. In addition, these findings could also be helpful for experts who have to determine whether any given Arabian and Thoroughbred horse is purebred or not.

Key Words: Arabian horse, conformation, morphometry, thoroughbred horse.

KAYNAKLAR

Andersson TM, McIlwraith CW (2004) *Longitudinal development of equine conformation from weanling to age 3 years in the Thoroughbred*. Equine Veterinary Journal 36(7), 563–570

Arnason (1983) *Genetic paramaters of ten subjectively scored traits in the Icelandig Toelter Horse*. In: 34th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Vol:2

Arpacık R, (1999) *At Yetiştiriciliği*. 3. Baskı. Şahin Matbaası. Ankara.

Belloy E, Bathe AP (1996) *The importance of standardising the evalution of conformation in the horse*. Equine Veterinary Journal 28(6), 429–430

Busschers E, Weeren wan PR (2001) *Use of the flexion test of the distal forelimb in the sound horse: Repeatability and effect of age, gender, weight, height and fetlock joint range of motion*. Journal of Veterinary Medicine 48, 413–427

Butler I (1987) *Genetic paramaters for conformation traits in the Bavarian heavy horse “Suddeutches Kaltbut”* In: 38th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Vol:2

Cano MR, Vivo J, Miro F, Morales JL, Galisteo AM (2001) *Kinematic characteristics of Andalusian, Arabian and Anglo-Arabian horses: a comparative study*. Research Veterinary Science 71(2), 147–153

Carroll CL, Huntington PJ (1998) *Body condition scoring and weight estimation of horses*. Equine Veterinary Journal 20(1), 41–45

Cymbaluk NF, Christison GI, Leach DH (1990) *Longitudinal growth analysis of horses following limited and ad libitum feedind*. Equine Veterinary Journal 22(3), 198–203

Dalin G, Magnusson LE, Thafvelin BC (1985) *Retrospective study of hindquarter assymetry in Standardbred trotters and its correlation with performance*. Equine Veterinary Journal 17, 292–296

Davies HM (2002) *No hoof, no horse! The clinical implications of modelling the hoof capsule*. Equine Veterinary Journal 34(7), 646–647

Delahunty D, Kelly WS, Smith FH (1991) *Intermandibular width and cannon bone length in winners versus others*. Journal of Equine Veterinary Science 11, 258–259

Demirsoy A (1979) *Yaşamın Temel Kuralları*. Cihan Matbaası, Ankara 411–413

Demirsoy A (1996) *Kalıtım ve Evrim*. 6. Baskı Meteksan Anonim Şirketi Ankara.

Dusek (1978) *Evaluating the Roman profile of the head in Kladruby horses, and its genetic paramaters*. Czech Journal of Animal Science 23, 919–928

Evans KE, McGreevy PD (2006) *Conformation of the equine skull: A Morphometric Study*. Anatomy Histology Embriyology 35(4), 221–227

Fedorski J, Pikula R (1988) *Herriability of some body conformation traits in the Thoroughbred horse*. Animal Science Papers and Reports 3, 53–57

Finci A (1998) *Spor Atı Yetiştirilmesi, Beslenmesi, Hastalıkları ve Tedavileri*. Ofset Yayınevi, İstanbul. 49–57

Güleç E (2007) *Türk Rahvan Atı ve Atçılığı*. Anadolu At Irklarını Yaşatma ve Geliştirme Derneği. Ankara 160–162

Hanson CM, Kline KH, Foreman JH (1994) *Measurements of heart scores and heart weights in horses of two different morphic body types*. Comp. Biochem. Physiol. 108A(2/3), 175–178

Heird JC (1971) *Growth paramaters in the Quarter horse*. MSc Thesis, University of Tennessee.

Hendricks BL (1995) *International Encyclopedia of Horse Breeds*. University of Oklahama Press. USA.

Holmstrom M, Magnusson LE, Philipsson J (1990) *Variation in conformation of Swedish Warmblood horses and conformational characteristics of elite sport horses*. Equine Veterinary Journal. 22, 182–196

Householder DD, Douglas RH (2005) *Total blood volume and thoughbred racing performance*. Journal of Equine Veterinary Science 25(1), 14–15

http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/resources/tanya_dewey/przewalski.jpg/view.html Erişim Tarihi: 20.07.2007

http://www.arabianhorses.org/education/education_history_intro.asp Erişim Tarihi: 20.07.2007

http://www.arabianhorses.org/education/education_history_origin.asp Erişim Tarihi: 20.07.2007

http://www.arabianhorses.org/education/education_history_spread.asp Erişim Tarihi: 20.07.2007

http://www.arabianhorses.org/education/education_history_today.asp Erişim Tarihi: 20.07.2007

<http://www.atkolik.com> Erişim Tarihi: 20.07.2007

<http://www.britishhorseracing.com/goracing/racing/racehorses/history.asp> Erişim Tarihi: 20.07.2007

<http://www.dkimages.com/discover/Home/Animals/Mammals/Odd-toed-Hoofed-Mammals/Horses-and-Relatives/Domestic-Horse/Heavy-Horses/Shire/Shire-04.html> Erişim Tarihi: 20.07.2007

http://www.fjordhest.no/oafl/bilder/hest_tarpan.jpg Erişim Tarihi: 20.07.2007

<http://www.tjk.org> Erişim Tarihi: 20.07.2007

<http://www.tjk.org/Content/IstatistikAyrinti.aspx?l=1> Erişim Tarihi: 20.07.2007

İnan Ö (2002) *Atlarda Evrim*. 3. Ulusal Veteriner Hekimliği Öğrencileri Araştırma Kongresi Özet Kitabı. 9-11 Mayıs 2002 İstanbul.

Kavazis AN, Ott EA (2003) *Growth rates in thoroughbred horses raised in Florida*. Journal of Equine Veterinary Science 23(8), 353–357

Kısakürek NF (2003) *At'a Senfoni*. Türkiye Jokey Kulübü Yayınları. 71-78

Lawrance LA (2001) *Horse Conformation Analysis*. Cooperative Extension, Washington State University, Pullman WA.

Leleu C, Cotrel C, Courouce-Malblanc A (2005) *Relationship between physiological variables and race performance in French standardbred trotters*. The Veterinary Record 156, 339–342

Magnusson LE (1985) *Studies on the Conformation and Related Traits of Standartbred Trotters in Sweden*, Phd. Thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Skara

Mawdsley A, Kelly EP, Smith FH, Brophy PO (1996) *Linear assessment of the Thoroughbred horse: A approach to conformation evalution*. Equine Veterinary Journal 28(6), 461–467

Mcilwraith CW, Anderson TM, Sanschi EM (2003 a) *Conformation and muskuloskeletal problems in the racehorse*. Clinical Techniques in Equine Practice 2 (4), 339–347

McIlwraith CW, Kane JA, Park RD (2003 b) *Changes on radiographs at thoroughbred yearling sales: Prevalence and significance*. Clinical techniques in Equine Practice 2(4), 329–338

Miserani MG, McManus C, Santos SA, Silva JA, Mariante AS, Abreu UGP, Mazza MC, Sereno JRB (2002) *Variance analysis for biometric measures of the Pantaneiro horses in Brazil* Arc. Zootechny 51, 113–120

Mostert P (1995) *Jaw width and racing speed; is there a correlation*. Equine Veterinary Data 16, 56–57

Newman J (2003) *Washington 4-H Horse Judging Manual*. Cooperative Extension, Washington State University, Pullman, Wa.

Nomina Anatomica Veterinaria (2005) *International Committees on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature*. Ithaca, New York.

Parks A (2005) *Foot balance and conformation: Clinical Perspectives*. British Equine Veterinary Association Congress Notes.

Pearce SG, Boure LP, Bolger A, Thomason JJ, Dobson H (2004) *Effect of heel elevation on forelimb conformation in horses*. Australian Veterinary Journal 82(9), 558–562

Rogers CW, Back W (2003) *Wedge and eggbarshoes change the pressure distribution under the hoof of the forelimb in the square standing horse*. Journal of Equine Veterinary Science 23(7), 306–309

Rooney JR, Robertson JL (1996) *Stability Theory and Pathogenesis of Lameness*. In: Equine Pathology, 1st edition, Iowa State University Press, Ames: 224–232

Ruohoniemi M, Laukkanen H, Ojala M, Kangasniemi A, Tulamo RM (1997) *Effects of sex and age on the ossification of the collateral cartilages of the distal phalanx of the Finnhorse and the relationships between ossification and body size and type of horse*. Research in Veterinary Science. 62, 34–38

Sadek MH, Al-Aboud AZ, Ashmawy AA (2006) *Factor analysis of body measurements in Arabian horses*. Journal of Animal Breeding Genetics 123, 369–377

Seidlitz G, Willke H, VonButler-Wemhen I (1991) *Body weight and type traits of purebred Arab breeding mares*. Archiv. Tierzucht. 34, 233–240

Stanier WB, Kronfeld DS, Hoffman RM, Wilson JA, Haris PA (2004) *Weight prediction from linear measures of growing Thoroughbreds*. Equine Veterinary Journal 36(2), 149–154

Stashak TS (1987) *The Relationship Between Conformation and Lameness*. In: Adam's Lameness in Horses, 4th edition. Ed: TS Stashak. Lea and Febiger, Philadelphia. P 71.

Stover SM (2003) *The epidemiology of Thoroughbred racehorse injuries*. 2(4), 312–322

Thompson KN (1995) *Skeletal growth rates of weanling and yearling Thoroughbred horses*. Journal of Animal Science 73, 2513–2517

Turner TA (1986) *Shoeing principals for the management of navicular disease in horses*. Journal of Animal Veterinary Medicine 189, 298–301

Ünal N, Akçapınar H, Uğurlu M (2005) *Dünyada ve Türkiye'de At Yetiştiriciliği*. Ulusal Atçılık Sempozyumu. Ankara. 30–31

Wright IM, Douglas J (1993) *Biomechanical considerations in the treatment of navicular disease*. Veterinary Record 133, 109–114

yayin@die.gov.tr Erişim Tarihi: 17.06.2006

Yücel R (2005) *Atların Ortopedik Hastalıkları*. Akif Yayıncılık, Ankara 13–29

ÖZGEÇMİŞ

İzmir’de 1979 yılında doğdum. İlkokul, ortaokul ve liseyi İzmir’de tamamladım. 1997 yılında girdiğim Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi’nden 2002 yılında mezun oldum. 2002–2003 yıllarında İzmir Therapy Hayvan Hastanesinde çalıştım. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı’nda 2003 yılında Yüksek Lisans eğitime başladım. Askerliğimi 2004–2005 yılları arasında Güney Deniz Saha Komutanlığı’nda, Gıda Kontrol Subayı olarak yaptım. Halen Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı’nda Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım.

TEŐEKKÖR

Yüksek lisans tez çalışmamdaki yardımlarından dolayı danışmanım Prof. Dr. Hasan ERDEN ve Anatomi Anabilim Dalı başkanı Prof. Dr. Kamil ÖCAL'a, fotoğrafların çekiminde yardımını esirgemeyen Araş. Gör. Dr. Erkut TURAN'a ve çalışmamın istatistiksel değerlendirmelerinde destek olan Doç. Dr. Erkut KARA'ya teşekkür ederim. Çalışmamın hayvan materyalinin temininde yardımlarını esirgemeyen başta Veteriner Hekim Atacan ERKAN ve Biyolog Naci ÖZAT olmak üzere İzmir Şirinyer Hipodromu At Hastanesi çalışanlarına, Ankara Atlı Spor Eğitim Merkez Komutanlığı Klinik Komutanı Bnb. Kubilay KÖSE'ye teşekkür ederim.

SUMMARY

This study aimed to describe the body conformations of the Arabian and Thoroughbred horses with morphometric method, and to determine conformational differences between these breeds in details.

To do these, a total of 100 photos were taken from 50 Arabian and 50 Thoroughbred horses in standard positions. These photos were calibrated on computer and angle and length values were measured. Gathered data were used to investigate the sex-dependent differences within the same breed and differences between Arabian and Thoroughbred horses.

Statistical differences between body conformations of the Arabian and Thoroughbred horses related to pastern angle, all head angles, almost all angles in hind limb and some length measures were found.

In conclusion, these findings could be helpful in selection of horses with appropriate body conformations. In addition, these findings could also be helpful for experts who have to determine whether any given Arabian and Thoroughbred horse is purebred or not.

Key Words: Arabian horse, conformation, morphometry, thoroughbred horse.

ÖZET

Bu tez çalışmasında Arap ve İngiliz atlarının vücut yapılarının morfometrik yöntemle ortaya konulması; bu ırklar arasındaki konformasyon farklılıklarının detaylı olarak saptanması amaçlanmıştır.

Bu amaçla 50 adet Arap ve 50 adet İngiliz atının standart duruşta toplam 100 adet fotoğrafı çekilmiştir. Çekilen fotoğraflar bilgisayar ortamında ölçeklendirilmiş ve atların vücut yapılarına ait açı ve uzunluk ölçümleri alınmıştır. Alınan ölçümler kullanılarak aynı ırk içerisinde dişi ve erkekler arasındaki farklılıklar ile bu Arap ve İngiliz ırkı arasındaki farklılıklar incelenmiştir.

Arap ve İngiliz atlarının vücut yapıları arasında; bazı uzunluk ölçümleri, baş bölgesi açıları, ön bilek açıları ve arka bacak ile ilgili açısal değerlerde istatistiksel açıdan önemli farklılıklar saptanmıştır.

Bu çalışmayla elde edilen sonuçların seleksiyon süresince uygun vücut yapısı gösteren atların seçiminde faydalı olacağı ve bunun yanında, Arap ve İngiliz at ırklarının safkanlarının belirlenmesinde bilirkişilere yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Arap atı, İngiliz atı, vücut yapısı, morfometrik.