



Taban Yastığı mı Çatal-Ökçe Yastığı mı?

Celal İZCİ¹, Ebru GÖKŞAHİN¹, Muharrem EROL²

¹ Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Konya, TÜRKİYE
² Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Kayseri, TÜRKİYE

Özet: Atlarda ayak yere bastığında, tırnak içerisinde büyük bir basınç oluşur. Yürüyen bir atta dört ayak aynı anda yere temas etmez, her bir ayağa düşen ağırlık daha da artar. Tırnak içerisindeki canlı dokuların zarar görmemesi için, bu basıncı absorbe eden yapılara ihtiyaç vardır. At ayağındaki bu yapıların en önemlisi çatal-ökçe yastığıdır. Çatal-ökçe yastığı, ayağın palmar/plantarında ve çatalın tam üzerinde bulunan kama biçiminde bir oluşumdur. Fibro-adipoz yapıda, damardan fakir ve duyarlı bir dokudur. Bu özelliği ile tırnak içerisinde oluşan basıncı absorbe etme yeteneğine sahiptir. Ligamentler ve sıkı kalın bantlar vasıtasıyla komşu yapılara bağlanır. Ayakta yastık görevi yaptığı için, '*digital cushion/pulvinus digitalis/pulvinus subcutaneus*' olarak adlandırılır. Çatal-ökçe yastığı ülkemizde ayak hastalıkları ile ilgili yazılmış bütün kitaplarda 'taban yastığı' olarak adlandırılmaktadır. Oysa at tırnağının taban kısmında yastık niteliğinde herhangi bir anatomik oluşum bulunmamaktadır. Kanaatimizce bu tanımlama, ayak yere bastığında tırnağın yere temas eden toprak yüzeyinin tamamının taban olarak değerlendirilmesi şeklindeki bir yanlış algılamaya dayanmaktadır. Halbuki; ayak yere bastığında tırnağın yere temas eden yüzeyi, taban (*solea unguulae*), çatal (*cuneus corneus*), destekler (*pila unguulae*) ve ökçeler (*torus corneus*)'den oluşmaktadır. Yani taban tırnağın yere temas eden yüzeyinin sadece bir bölümünü oluşturur. Nitekim kadavra at tırnakları üzerinde yaptığımız diseksiyon çalışmalarında, yastık nitelikli doku yapılarının sadece çatal ve ökçe koryumu üzerinde yerleşmiş olduğunu, taban koryumu üzerinde bulunmadığını gördük. Bu nedenle; atlarda bugüne kadar 'taban yastığı' olarak tanımlanan oluşumun, anatomik konumu, fonksiyonu ve biyomekaniğine uygun biçimde 'çatal-ökçe yastığı' olarak adlandırılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: At, Çatal-ökçe yastığı.

Sole Cushion or Digital Cushion?

Summary: When a horse stand squarely on the ground, a great amount of weight affect the hoof capsule. While the horse is walking, all four feet do not contact the ground at the same time. Therefore the force on each foot increases in the hoof capsule. Specific structures is needed to absorb this force in the foot to protect the tissues in the hoof capsule. The most important structure protects its again the force is called digital cushion. The digital cushion is a wedge-shaped structure that lies on the frog and positioning palmar/plantar aspect of the digit. It is a fibroadipose tissue that lacks vessels and sensitivity. Digital cushion has very high quality absorption mechanism with this feature. It attaches adjacent structure with ligaments and fillets. It is called *digital cushion/pulvinus digitalis/pulvinus subcutaneus* because it acts as cushion-pillow. Definition of digital cushion is mentioned "sole cushion" in all textbooks in Turkey, but horse feet do not include any anatomical structure as a cushion on the hoof sole. Our knowledge about this is a wrong anatomical definition of the equine foot sole borders. Because the foot sole of the horse foot is not whole of the hoof capsule that contact completely on the ground surface. In fact, we made a research on equine cadaver feet and dissected digital cushion part. During the study, we realized that equine foot's sole does not include any cushion on it. Therefore we have to call this anatomic parts of the structure as digital cushion.

Key Words: Horse, Digital cushion

Giriş

Atlar hareket kapasitesi yüksek hayvanlardır. Hareket yürüme ile gerçekleşen bir eylemdir. Yürüyüş ayak ve bacakların düzenli (koordineli) bir şekilde kullanılarak hareket ettirilmesi olarak tanımlanabilir. Yürüyüş adım ile gerçekleştirilir. Adım, yere basar konumdaki ayağın yerden kaldırılması, bir süre (havada) ilerletilmesi ve tekrar yere basılması olayıdır. Adımın gerçekleştirilmesi sırasında ayağın

yere basılışı ve yerden kaldırılışı üç aşamada gerçekleştirilir. Bunlar ayağın yere temas etmesi (contact phase), basması (midstance phase) ve yerden kaldırılması ve ilerletilmesi (propulsive phase) aşamalarıdır. Adım iki safhadan oluşur. Adım atma sırasında ayağın yere basar haldeki konumu, adımın duruş safhası olarak kabul edilir. Ayağın kaldırılıp, ileri doğru götürülmesi ve tekrar yere basması anına kadar ki dönem ise adımın hareket safhası olarak tanımlanır. Normal bir ayak yapısında adım atarken önce ökçeler yerden kalkar (propulsive phase). Yere basarken önce ökçeler yere temas eder (contact phase). Yürürken her bir ayağın yere

basışı darbe veya vuruş olarak tanımlanır. Atın yürüyüş şekli (normal, tırıs, rahvan, dörtlal vb), yürüme sırasında bacaklar arasındaki koordinasyona göre oluşan darbe-vuruş sayısına göre tanımlanır. Topallık, bacak ve ayakların yapısal özellikleri, ayağın dorso-palmar ve medio-lateral dengesi yürüyüşü etkileyen en önemli faktörlerdir. Bu faktörler daha çok adımın özelliklerini değiştirerek etkili olurlar. Bunların dışında atın gelişimi, yorgunluk, eğitim, antreman, binici, engebeli ve sert zeminler gibi faktörler de atın yürüyüşünü etkiler.

Tırnak Biyomekaniği (mihanikiyeti)

Ayak yapısı normal olan bir at yere bastığında, tırnağın biçiminde bir takım değişiklikler oluşur. Nalsız bir tırnakta meydana gelen değişiklikleri şu şekilde belirlemek mümkündür:

- At düz bir zeminde yürürken önce ökçeler daha sonra terbi ve en son sümbük yere temas eder.
- Taban iç büyüklüğünü kaybeder.
- Tırnak duvarı her iki yanda (terbi ve ökçelerde) dışa doğru açılır. Ökçelerde tırnak duvarı daha ince ve esnek olduğundan, ökçelerin proksimal ve distal kenarları dışa doğru daha fazla genişler. Böylece tırnak arka kısmında açılmış olur.
- Tırnağın dorsal yüzünün proksimal kenarı alçalır ve tırnak yüksekliği azalır.
- Distal falanks alçalır ve tırnaktaki değişikliklere bağlı olarak hafifce geriye doğru rotasyona uğrar.

Bu değişiklikler, bacağa ağırlık yüklendiğinde topuk eklemine en üst derecede dorsal fleksiyon (ekstansiyon) olduğu anda; en belirgin hale gelir. Ayağın yere basması sırasında; hem vücut ağırlığını hem de yerden gelen darbeleri absorbe etmesi ve uğradığı biçim değişiklikleri oldukça kompleks bir mekanizma sonucu oluşur. Bu mekanizmanın önemi, ayağın yere basması sırasında tırnak içinde oluşan basıncı absorbe etmesidir. Tırnaktaki biçim değişikliklerinin, tırnak içindeki anatomik oluşumlar arasındaki uyumun bir sonucu olduğu düşünülür. Böylece duruş ve hareket halinde iken; tırnak içinde oluşan basıncın etkisi en aza indirilir. Ayak darbelerden ayak eklemine yapı, distal falanks ve tabanın aşağı inmesi, çatal ve çatal-ökçe yastığının elastikiyeti, kırıkdağların esnekliği ve tırnak duvarının, terbi ve ökçeler bölgesindeki genişlemesiyle korunur. Tırnakta meydana gelen biçim değişiklikleri; tırnak duvarının şekli, kuru, soğuk veya nemli çevre şartları, hatalı besleme, nal, tırnak duvarının medio-lateral dengesinin bozulması ve zemin gibi faktörlerden etkilenir. Atlarda ön bacaklar çekme, arka bacaklar itme görevi yapar. Vücut ağırlığının yaklaşık %60'ını ön bacaklar %40'da arka bacaklar taşır. Buna göre her bir ön

bacağa ve ayağa vücut ağırlığının 1/4'ünden daha fazla ağırlık düşer. Hareket eden bir atta dört ayak aynı anda yere basmayacağından (örn. dörtlala koşan bir atta sadece bir ayak yere basar) her bir ayağa düşen ağırlık daha da artacaktır.

Yürüme sırasında ayak, atın ağırlığının birkaç kat fazlası düzeyde etkileyen bir güçle yere basar ve tırnağa büyük bir yük (basınç) biner (6, 7, 14, 24, 25). Bu yükün farklı yürüyüş şekilleri veya topallık durumlarında; ayak yere temas ettiğinde veya at ayakta dururken ayak içindeki dağılımı değişir (6, 7). Ayak yere bastığında (midstance phase), zeminden gelen ve aşağıdan yukarıya doğru etkileyen basınç ile hayvanın vücut ağırlığına bağlı oluşan ve yukarıdan aşağıya etkileyen yüke bağlı olarak tırnak içerisinde büyük bir basınç oluşur. Tırnak içerisinde canlı dokuların zarar görmemesi için bu basıncı absorbe eden bir yapıya/yapılara ihtiyaç vardır (29). Ayak yere bastığında yük, çatalın tam üzerine ve ortasına biner. Ökçelerin kaldırılması (propulsive phase) esnasında ise bu yük dorsal olarak sümbüğe doğru hareket eder (6). Ayaktaki bu yük dağılımı her zaman aynı tarzda olmaz. Özellikle ayaktaki nalın durumuna bağlı olarak, yük dağılımı solar yüzey üzerinde sürekli olarak değişir (7). Ne olursa olsun tırnağın içindeki kemik ve yumuşak dokuların en az düzeyde etkilenmesi için, ayağa binen yük hızlı bir şekilde dağıtılmalıdır.

Ayağa binen yükün dağılımı ve dağıtımını ile ilgili 2 teorik mekanizma vardır:

- Basınç teorisine göre; ayak yere bastığında çatal ve taban, aşağıdan yukarıya doğru çatal-ökçe yastığını sıkıştırır. Bu esnada oluşan basıncı çatal-ökçe yastığı absorbe ederken, aynı zamanda kartilago ungulaları da abaksiyal olarak zorlar.
- Depresyon teorisine göre; ayak yere bastığında 2. falanks yukarıdan aşağıya doğru alçalır. Bu esnada oluşan basınç, tırnak duvarı ve kartilago ungulaları dışarıya doğru iterken, tırnak duvarının laminar bağlantıları boyunca yayılır ve dağılır (11,14,19).

Her iki teori de; ayak yere bastığı zaman birbiri ardı sıra meydana gelen olayları açıklayıcı desteklere sahip olmakla birlikte; ayaktaki gerçek yük dağılım mekanizması şüpheli kalmaktadır. Çünkü her iki görüşe göre de;

- çatal-ökçe yastığı kartilago ungulaları dışa doğru itmeden önce oluşan basıncı absorbe eder,
- ayağın damar sistemi tulumba etkisiyle ayakta kanın boşalmasını sağlar (9).

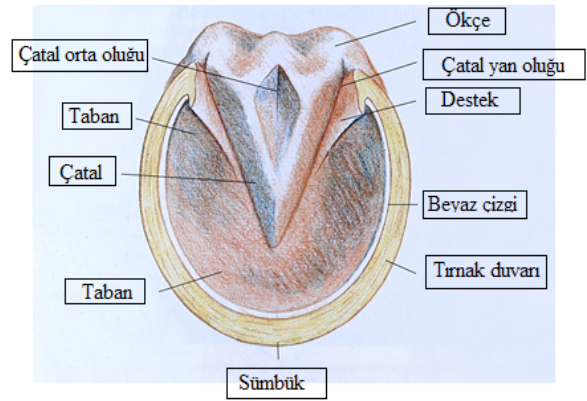
Alt ekstremitte ve ayakta, vücudun diğer bölgelerinde olduğu gibi kanın kalbe dönmelerini sağlayan

kaslar yoktur. Bunun yerine ayağın duyarlı dokularında ve her bir kartilago ungulanın her iki yanında büyük venöz pleksuslar lokalize olmuştur. Her bir venöz pleksus yoğun bir kılcal ven ağından oluşur. Ayak yere bastığında kartilago ungulalar, ayak kemiği ve tırnak duvarına karşı, bu kılcal ven ağlarının çatal-ökçe yastığı tarafından sıkıştırılmasıyla tırnak içinde oluşan basınç, bacaklardaki kanın yukarı yönde kalbe geri gönderilmesinde bir pompa gibi görev yapar. Bu esnada, kanın ayağa geri kaçması (dönmesi) bacağın kılcal venlerindeki kapakçıklar tarafından önlenir. Ayrıca tırnak içerisinde oluşan basınç, pleksusların altındaki ayak damarlarındaki kanı damar içinde tutarak, bir nevi kapakçık gibi rol oynar ve böylece kanın geri kaçmasını engeller. Bu durum ayağa etkileyen stresi azaltan ve ayak kemiğini koruyan hidrolik bir yastık etkisi yapar. Bu kapak etkisi, ayak yerden kaldırıldığında ve komprese olmuş kılcal venler açıldığında, kanın pleksuslara dolmasını ve bacağın yukarısına doğru çıkmasını sağlayan bir sıvı basıncı oluşturur (22, 26). Ayağın damar yapısına ilişkin yapılan fizyolojik çalışmalar, özellikle laminitis olgularında etkili olan çeşitli neuroaktif (vasoaktif mediatör) maddelere karşı damarlarda oluşan değişiklikler, ayak damar yapısının fonksiyonunu anlamamıza katkıda bulunmuştur (12, 18, 32). Değişik yürüyüş şekillerinde ayağın venöz basıncında artma ile seyreden önemli değişiklikler olduğu bildirilmiştir (31). Ayağın yere her basışı ve ayağa ağırlık yüklenmesinde kılcal venler basınç altında kalır. Ayağın her yerden kaldırılışında kılcal venler açılır ve arteriyel basınç ve yer çekimi sayesinde kanla dolar (11).

Sağlıklı ve lezyon bulunan ayaklarda yere basma sırasında oluşan anatomik ve fizyolojik tepkilerin ne olduğuna ilişkin literatür bilgi yokluğu nedeniyle, yük ve basınç dağılımından bağımsız olarak, tırnak içindeki farklı dokuların fonksiyonları speküle edilmiştir.

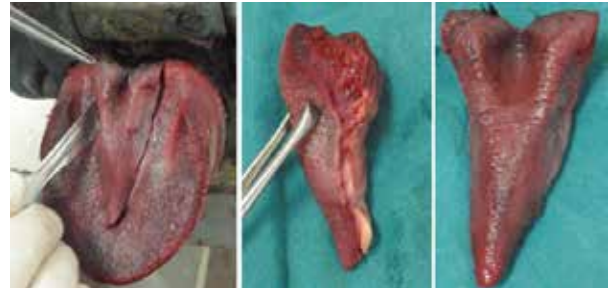
Yürüme sırasında, bacakların proksimal kısımlarında bulunan kas, tendo ve ligament gibi yapıların yük dağılımında ne gibi katkıda buldukları tartışma konusudur (30). Ayağın yere basması sırasında çatalın oynadığı rolün ne olduğu tam olarak bilinmemektedir. Çatalı, cerrahi olarak uzaklaştırılan atların tırıs ve rahvan yürüyüşü etilenmemiş, bu durumda ağırlığın taşınmasında tırnak duvarı ve taban yeterli olmuştur (11, 19). Ayağın yük dağılımı ve basınç absorbe etme mekanizmalarında, tırnak duvarı, 3. falanks, çatal-ökçe yastığı ve ligamentlerin bağ dokular arasındaki laminar bağlantıların önemli rolleri olduğu söylenebilir (11, 14, 22, 24, 28). Tırnak duvarının altında bulunan koryum ve laminar bağlantılar, 1. falanksı etkileyen stres ve basınç etkisini önemli oranda azaltır (14). Atlarda ayak (tırnak) üzerine binen mekanik yükü azaltan yapılar çatal-ökçe yastığı, tırnak (kapsula ungula) ve kartilago ungulalardır. Ayakta yastık görevi yap-

tığı için, 'digital cushion/pulvinus digitalis/pulvinus subcutaneus' olarak adlandırılır (1, 8, 16, 17, 19). Çatal-ökçe yastığı ülkemizdeki bütün kitaplarda eskiden beri 'taban yastığı' olarak adlandırılmakta ve tanımlanmaktadır (1, 3-5, 10, 15, 16, 23, 39, 40, 41). Sadece bir kaynakta (36) 'ayak yastığı' tanımlaması kullanılmaktadır. Oysa at tırnağının taban kısmında yastık niteliğinde herhangi bir anatomik oluşum bulunmamaktadır (13, 17). Kanaatimizce bu tanımlama, ayak yere bastığında tırnağın yere temas eden toprak yüzeyinin tamamının taban olarak değerlendirilmesi şeklindeki bir yanlış algılamaya dayanmaktadır. Halbuki; ayak yere bastığında tırnağın yere temas eden yüzeyi, taban (*solea ungulae*), çatal (*cuneus corneus*), destekler (*pila ungula*) ve ökçeler (*torus corneus*)'den oluşmaktadır. Yani taban tırnağın yere temas eden yüzeyinin sadece bir bölümünü oluşturur (Şekil 1).



Şekil 1. Tırnağın toprak yüzeyinin görünümü. Taban, tırnağın yere temas eden toprak yüzeyinin sadece bir bölümünü oluştur (38).

Nitekim kadavra at tırnakları üzerinde yaptığımız diseksiyon çalışmalarında, yastık nitelikli doku yapılarının çatal ve ökçe koryumu üzerinde yerleşmiş olduğunu, taban koryumu üzerinde bulunmadığını görüldü (Şekil 2).



Şekil 2. Yastık nitelikli doku yapıları çatal ve ökçe koryumu üzerinde bulunur; taban koryumu üzerinde bulunmaz.

Bu nedenlerle; bugüne kadar 'taban yastığı' olarak tanımlanan anatomik oluşumun, nomenklatüre ve tırnak yapısı içerisinde bulunduğu konum ve fonksiyonuna uygun biçimde 'çatal-ökçe yastığı' olarak adlandırılmasının ve tanımlanmasının daha doğru olacağı düşünülmektedir. Sığır tırnağında çatal ve destekler bulunmadığından, ayak yere bastığında tırnağın yere temas eden toprak yüzeyi taban ve ökçelerden ibarettir. Sığır tırnağının taban kısmında da yastık niteliğinde herhangi bir anatomik oluşum bulunmamaktadır. Sığırlarda yastık nitelikli doku yapıları ayağın ökçe bölgesinde yerleşmiş olduğundan 'ökçe yastığı' tanımlanmasının (20, 21, 39, 40) yerinde bir adlandırma olduğu söylenebilir.

Çatal-Ökçe Yastığının Konumu, Yapısı ve Fonksiyonu

Çatalın tam üzerinde bulunan kama biçiminde pramidal bir yapıya sahip çatal-ökçe yastığı ayağın palmar/plantarında (ayağın arka yarımında) 2. Falanks, 3. Falanks, naviküler kemik ve profund tendonun altında ve palmar/plantarında, kartilago ungulalar arasında, deri ile profund tendo arasını doldurur (Şekil 3) (2, 4, 5, 16, 17, 33, 34).



Şekil 3. Atlarda çatal-ökçe yastığı, çatalın üzerinde, 2. falanks, 3. falanks, naviküler kemik ve profund tendonun altında ve palmar/plantarında, kartilago ungulalar arasında, deri ile profund tendo arasını doldurur.

Çatal-ökçe yastığının bir kaidesi, bir apeksi, dört de yüzeyi vardır. Kaidesi, deri altında yer alır ve yumuşak ökçelerin yuvarlak çıkıntıları şeklinde ikiye ayrılır. İçinde ter bezleri vardır ve bunların kanalları çatal orta oluşuna açılır. Apeksi, ayak kemiğinin solar yüzeyinde semilunar hatta profund tendonun yapışıp genişlediği en son kısmında profund tendoya bağlanır. Dorsal yüzeyi profund tendo ile temas

halindedir. Distalde koryum kunale ile yüzeysel olarak temas eder ve çatalın proksimal yüzüne uyum sağlar. Lateral ve medial yüzeyleri kartilago ungu-la ile bağlantılıdır (19, 22, 34). Çatal-ökçe yastığı, ayak kemiğinin solar yüzünde profund tendonun yapıştığı yerden kaudale doğru kartilago ungulaların aksiyal yüzlerinin arasını doldurarak dorsale doğru uzanır. Ayağın palmar/plantarında (arka yarımında) subkutaneal olarak bulunur. Dorsoproksimal yönde şişkinlik oluşturan ve yüzeysel bir olukla (*fossa intertorica*) ortadan ikiye ayrılmış konumdaki ökçelerin yuvarlak çıkıntılarını oluşturur ve distal digital annular ligament ile birleşir (2, 16, 17, 22, 29, 33, 34).

Genel olarak fibro-adipoz yapıda, damardan fakir ve duyarsız bir dokudur. Bu özelliği ile tırnak içerisinde oluşan basıncı ağrı duymadan absorbe etme yeteneğine sahiptir (11, 19, 22, 29). Çatal-ökçe yastığı yağ, elastik doku, fibröz doku ve fibrokartilaj dokusundan oluşan kompleks ve fibroelastik bir ağ yapısındadır. Doku bileşimi kartilago ungulaların kalınlıklarına bağlı olarak değişir (8, 27, 34). Histolojik yapısı bireysel olarak ve türlere göre değişmektedir. Kartilago ungulaları ince olan ayaklarda çatal-ökçe yastığı zengin bir yağ ve elastik bağ dokudan oluşur ve daha esnektir. Kartilago ungulaları kalın olan ayaklarda ise elastik bağ ve yağ dokusu minimal düzeyde olup, çoğunlukla fibröz bağ doku ve fibrokartilaj veya hiyalin kıkırdaktan oluşur ve daha serttir. Ön ayaklardaki *digital cushion* arka ayaklardakine göre daha fazla fibröz bağ doku ve kartilaj dokusu içerir (27, 34). Bazı atların çatal-ökçe yastıklarında fibrokartilaj alanlar bulunur. Bu alanlar daha çok kartilago ungulalar ile profund tendo arasındaki ökçe yastığı düzeyinde seyreder. Açık sarı renkte, kısmen damarsız bir dokudur (2, 5, 8, 16, 17, 33, 40). Proksimalden kartilago ungulaların aksiyal yüzü boyunca çatal-ökçe yastığının distaline kadar uzanan ve sonunda çatala ulaşan iki arterden köken alan birkaç damar kolundan beslenir (33, 34). Ayrıca çatal-ökçe yastığı ile kartilago ungulaların proksimal kısmı arasında venöz pleksus bir ağ bulunmaktadır (22).

Değişik yaşlardaki atların çatal-ökçe yastıklarının makroskopik ve mikroskopik olarak incelendiği bir çalışmada (37), çatal-ökçe yastığının bileşiminin atların kullanım amacına ve iş yüklerinin farklılığına göre bireysel farklılıklar gösterdiği belirtilmektedir.

Makroskopik olarak çatal yastığının daha kompakt (sıkı), ökçe yastığının daha yumuşak ve esnek bir yapıda olduğu bildirilmiştir. Mikroskopik olarak; çatal yastığında bağ doku yoğunluğunun fazla olduğu ve çatal yastığının palmar/plantarından sümbüğün merkezine doğru uzandığı belirtilmektedir. Ökçe yastığının kondro pulvinal ligamentler ve parmak biçimindeki interdigital yapılarla kartilago ungulalara bağlandığı vurgulanmaktadır. Çatal-ökçe

yastığının %39.7 oranında yoğun ve düzensiz bağ doku, %37.7 oranında hiyaluronik asitten zengin matris dokusu, %17.4 elastik doku ve %5.7 yağ dokusu içerdiği ve elastik dokunun daha çok ökçe yastığında ve çatal yastığı ile ökçe yastığı arasındaki geçiş hattında bulunduğu görülmüştür. Ayrıca tayıların ökçe yastığının yetişkin atlara göre daha fazla yağ dokusu içerdiği, ancak bu yapının zamanla yoğun bağ dokusu ve hiyaluronik asitten zengin matris dokusuna dönüştüğü bildirilmektedir (37).

Çatal-ökçe yastığı fonksiyonları birbirinden farklı iki kısımdan oluşur (5, 17),

- Ökçe yastığı (*pars torica-pulvinus torici*)
- Çatal yastığı (*pars cunealis-pulvinus cunealis*)

Ökçe yastığı: çatal-ökçe yastığının büyük olan kısmıdır. Kalın ve iki loblu fibroelastik bir ağ yapısı içerisinde; yağ dokusundan ibaret bir oluşumdur. Ayağın arka yarımında kartilago ungulalar, çatal ve deri arasındaki bölgeyi doldurur. Altında çatal, üzerinde profund tendo bulunur. Ökçe yastığı kaudale doğru şişkinlik oluşturarak ökçelerin yuvarlak çıkıntılarını meydana getirir. Çatal-ökçe yastığı bu bölgede deri altında bulunur ve yumuşak bir materyal olarak kolayca palpe edilebilir. Ökçe yastığının bağ doku içeriği azdır. Daha çok yağ dokusu içermektedir (5, 17, 22).

Fonksiyonu: ökçelerde herhangi bir ligamenter yapı bulunmaz. Yani ökçeler herhangi bir ligament desteğine sahip değildir. Ökçe yastığının esas görevi:

- Hayvan yürürken veya koşarken ökçeler yere temas ettiğinde oluşan basıncı dağıtmaktır. Dört nala koşan bir ata ökçeler yere temas ettiği zaman, oluşan etkiye karşı topuk eklemi için iyi bir yastık görevi yapar. Bu esnada ökçe yastığı ökçe çıkıntılarına doğru yayılarak topuk eklemindeki rotasyon etkisini azaltır. Ayrıca; oluşan etki boyunca, topuk ekleminin altındaki kemik ve ilgili yapılarda ve ayak ekleminin fleksiyonu esnasında yastık görevi yapar (17). Yürüme sırasında ayak yere bastığında ve üzerine yük bindiğinde, ayağın biyomekaniğinden dolayı ökçe yastığı çatal yastığından daha fazla biçim değişikliğine uğrar (37).
- İçerdiği yağ dokusu nedeniyle tırnağın ağırlığını azaltmaktır (17).

Çatal yastığı: daha küçüktür. Ökçe yastığının "V" şeklinde kollagen uzantısıdır. Çatalın apeksine doğru derinlemesine bir parmak gibi uzanır. Böylece ventralde çatalın sentral yarığını, proksimalde ayak ekleminin merkezini doldurur. Çatal yastığı ökçe yastığından daha sert, dayanıklı ve katıdır. Taban koryumu ile güçlü bir bağlantısı vardır.

Fonksiyonu: çatal yastığının primer görevi kayma esnasında çatala; tam merkezinde destek sağlamaktır.

Çatal yastığı, profund tendonun 3. falanksı yapışma yeri ile yakın bir ilişki halindedir. Ayak yere bastığında veya kayma esnasında, profund tendonun yapışma yerinde şiddetli bir gerginlik oluşur. Çatal yastığı, bu esnada çatalın kama (V) biçimindeki kısmının apeksinde genişlemeye yardımcı olur.

Ayrıca; anatomik olarak çatal-ökçe yastığı ile profund tendo arasında kollagenous yapıda ince bir fasiyal kılıf mevcuttur. Hayvan ayağını yere bastığında, ökçelerdeki herhangi bir genişleme bu kılıfta gerginliğe neden olur. Kılıfta oluşan bu gerginlik çatal-ökçe yastığının çatala doğru sıkışmasına yol açar. Bu kılıfın biçimi ve kartilago ungulalar ve 3. falanksın yarım ay şeklindeki kenar kavisi boyuncaki bağlantıları, çatal-ökçe yastığının bir nevi ligament gibi görev üstlenmesine neden olur. Ligament benzeri bu yapılanma, ayak yere bastığında ve ökçeler genişlediğinde, bu bölgede oluşan yüke (basınca) karşı koyar ve 3. falanksı, merkezinde oluşabilecek bir kırığa karşı korur (17).

Atlarda, çatal-ökçe yastığının anatomik konumu ve fonksiyonel özelliklerine ilişkin birkaç teori mevcuttur. Bu teoriler çatal-ökçe yastığının ayağın biyomekaniğindeki etkinliğine göre oluşturulmuştur. Bunlar basınç, sıkıştırma, askı ve eylemsizlik (pasif) teorileridir. Bu teorilerde çatal-ökçe yastığının biyomekanik etkinliğine ilişkin ileri sürülen farklılıklar, çatal-ökçe yastığının ayağın biyomekaniğinde oynadığı aktif ve pasif role ve ayağa yük bindiğinde çatal-ökçe yastığının ayak içindeki tahmini lokal yer değişikliklerine göre kategorize edilebilir.

Aktif ve pasif rol teorilerine göre;

- Çatal-ökçe yastığı, hareket esnasında ayağın kemik yapısı ve kapsula ungulasının biçim değişikliği ve hareketine hem imkan tanıyarak hem de kısıtlayıcı bir etki yaparak aktif bir rol oynar. Bu esnada aynı zamanda ayağa binen yükün bir kısmını absorbe eder.
- Çatal-ökçe yastığı, tırnak ve ayağın ne biçim değişikliği ve hareketini etkiler ne de ayağa binen yükü absorbe eder.

Ayağa yük bindiğinde çatal-ökçe yastığı için tarif edilen tahmini lokal yer değiştirme özellikleri basınç ve sıkıştırma teorileri tarafından ortaya konan önermelerdir. Bu önermeler, aktif ve pasif teorilerinden farklı olduğu için, yapılacak testler temel veri olarak kullanılabilir. Çatal-ökçe yastığı ayağın biyomekaniğinde nispeten pasif bir rol oynar. Çatal-ökçe yastığının tırnak içindeki lokal yer değiştirmesi, ayağa farklı şekilde basınç ve yük binmesiyle değişir. Bu bağlamda yapılan bir çalışmada; ayağa

vertikal yönde basınç ve yük uygulamalarında çatal-ökçe yastığının distal ve palmar/plantar yönde yer değiştirdiği bildirilmiştir. Çatal-ökçe yastığının medial veya lateral abaksiyal yöndeki yer değişimlerinin daha çok uygulanan basınç ve yükün bacak-taki etkisine bağlı olarak değişken olduğu belirtilmiştir. Ayrıca basınç ve yük uygulaması sırasında tabana destek sağlamanın çatal-ökçe yastığının yer değişimi üzerinde bir etkisi olmadığı bildirilmiştir (35). Yine bu çalışmaya göre; ayağa basınç ve yük bindiğinde, çatal-ökçe yastığı biomekanik fonksiyon olarak, 2. falanksın yer değişimini sınırlandıran veya ayağın arka yarımında (kaudalinin 2/3'ünde) esnekliği sağlayan pasif bir yapı olarak rol oynar. Buna karşın çatal-ökçe yastığının tırnak duvarında biçim değişikliğine sebep olduğunu veya tırnak duvarının dışa doğru yer değiştirmesine karşı aktif bir sınırlandırıcı etki sağladığı söylenemez.

Sonuç

Gerek yapısal özelliklerine ilişkin yapılan çalışmalar (8, 17, 27, 33, 34, 37), gerekse fonksiyonu ve biyomekaniği üzerine yapılan çalışmalardan (6, 11, 14, 25, 35) edinilen bilgilenmelerden de anlaşılacağı üzere; atlarda 'taban yastığı' tanımlamasının doğru olmadığı, bunun yerine 'çatal-ökçe yastığı' şeklindeki adlandırma ve tanımlamanın daha doğru olacağı açıktır.

Kaynaklar

1. Adams OR. Atlarda Sakatlık. Üçüncü Baskı. İstanbul. Ofsetsan Matbaacılık San ve Tic AŞ, 1974; p. 35.
2. Adams OR. Lameness in Horses. Third edition. Philadelphia. Lea&Febiger, 1974; p. 33-51.
3. Antepioğlu H, Temizer M. Atlarda Ekstremitelerin Şirurjikal ve Ortopedik Hastalıkları İle Tedavileri. Ankara. A.Ü.Vet Fak Yayınları, 1970; p. 62.
4. Artun BS. Evcil Hayvanlarda Ayak Hastalıkları. İkinci Baskı. Ankara. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, 1968; p. 4.
5. Artun SB. Veteriner Ortopedi. Ankara. Ankara Üniversitesi Basımevi, 1972; p. 40-2.
6. Balch OK, Ratzlaff MH, Hyde ML, White KK. Locomotor effects of hoof angle and mediolateral balance of horses exercising on a high-speed treadmill: preliminary results, in Proceedings. Am Assoc Equine Pract 1991; 37: 687-708.

7. Barrey E. Investigation of the vertical force distribution in the equine forelimb with an instrumented horseboot. Equine Vet J Suppl 1990; 9: 35-8.
8. Bowker MR, Van Wulfen KK, Springer SE, Linder KE. Functional anatomy of the cartilage of the distal phalanx and digital cushion in the equine foot and a hemodynamic flow hypothesis of energy dissipation. AJVR 1998; 59(8): 961-8.
9. Bowker RM, Brewer AM, Vex KB, Guida LA, Linder KE, Sonea IM, Stinson AW. Sensory receptors in the equine foot. Am J Vet Res 1993; 54(11): 1840-4.
10. Budras KD, Röck S. Veteriner Anatomi Atlası-At. Malatya. Medipres, 2009; p. 144.
11. Butler D. The Principles of Horseshoeing. Second edition. England, Butler Publishing, 1991; p. 117-24.
12. Cogswell AM, Johnson PJ, Adams HR. Evidence for endothelium-derived relaxing factor/nitric oxide in equine digital arteries. Am J Vet Res 1995; 56: 1637-41.
13. Denoix JM. The Equine Distal Limp An Atlas of Clinical Anatomy and Comparative Imaging. Fourty impression. London. Manson Publishing, 2005; p. 1-125.
14. Dyhre-Poulsen P, Smedgaard HH, Roed J, Korsgaard E. Equine hoof function investigated by pressure transducers inside the hoof and accelerometers mounted on the first phalanx. Equine Vet J 1994; 26: 362-6.
15. Erkurt O. Nal, Nallama Tekniği ve Ayak Ortopedisi. As Vet Ttb Okulu Külliyyatından, No. 7. İstanbul. Cemal Azmi Matbaası, 1945; p. 43.
16. Finci A. Spor Atı Yetiştirilmesi, Beslenmesi, Hastalıkları ve Tedavileri. Birinci Baskı. İstanbul. Ofset Yapımevi, 1998; p. 84-6.
17. Floyd AE, Mansmann RA. Equine Podiatry. First Edition. Philadelphia USA, Saunder Elsevier, 2007; p. 1-41.
18. Galey FD, Twardock AR, Goetz TE, Schaeffer DJ, Hall JO, Beasley VR. Gamma scintigraphic analysis of the distribution of perfusion of blood in the equine foot during black walnut (*Juglans nigra*)-induced laminitis. Am J Vet Res 1990; 4: 688-95.

19. Hickman J, Humphrey M. Hickman`'s Farriery. Second Edition. London. J.A. Allen& Co.Ltd, 1988; p. 52-5.
20. İzci C, Erol M, Gökşahin E. A Study About Determining the Changes in the Structural Characteristics of the Digital Cushion in Heifer and Multipar Dairy Cows: A Preliminary Report. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2011;17(1): 159-62
21. İzci C. Sığır Ayak hastalıkları. Konya. Sarışen offset, 1998; p. 7.
22. Kainer RA. Clinical Anatomy of the Equine Foot. Vet Clin North Am Equine Pract 1989; 5(1): 1-27.
23. Kamiloğlu A. Çiftlik Hayvanlarında Ayak Hastalıkları. Malatya. Medipres Yayıncılık Ltd Şti, 2014; p. 108
24. Leach DH, Dagg A. A review on equine locomotion and biomechanics. Equine Vet J 1983; 15: 93-102.
25. Merckens HW, Schamhardt HC, Geertruda JVM, Bogert AJ. Ground reaction force patterns of dutch warmblood horses at normal trot. Equine Vet J 1993; 25: 134-7.
26. Mishra PC, Leach DH. Extrinsic and intrinsic veins of the equine hoof wall. J Anat 1982; 136: 543-60.
27. Parks A. Form and function of the equine digit. Vet Clin North Am Equine Pract 2003; 19 (2): 285-307.
28. Pollit CC. The basement membrane at the equine hoof dermal epidermal junction. Equine Vet J 1994; 20: 399-407.
29. Price H, Fisher H. Shoeing for performance in the sound and lame horse. Ramsbury, Marlborough, The Crowood Press Ltd, 1995; p. 24-5.
30. Quddus MA, Kinsbury HB, Rooney JR. A force and motion study of the foreleg of a standardbred trotter. J Equine Med Surg 1978; 2: 233-47.
31. Ratzlaff MH, Shindell RM, DeBowes RM. Changes in digital venous pressures of horses moving at the walk and trot. Am J Vet Res 1985; 46: 1545-9.
32. Robinson NE, Scott JB, Dabney JM, Jones GA. Digital vascular responses and permeability in equine alimentary laminitis. Am J Vet Res 1976; 37: 1171-6.
33. Ross MW, Dyson SJ. Diagnosis and management of lameness in the horse. USA. Saunder/Elsevir, 2003; p. 250-82.
34. Stashak TS. Adam`s lameness in horses. Fifth Edition. Philadelphia. Lippincott Williams&Wilkins, 2002; p. 1-23.
35. Taylor DD, Hood DM, Potter GD, Hogan HA, Honnas CH. Evaluation of displacement of the digital cushion in response to vertical loading in equine forelimbs. AJVR 2005; 66(4): 623-9.
36. Temizer M. Ayak Hastalıkları. Ankara. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları: 204. Ankara Üniversitesi Basım Evi, 1967; p. 8.
37. Wilhelm J, Probst A, Witter K, Macher R, Tonar Z, Budras KD, König HE. Das Hufkissen des Pferdes: Eine federnd-elastische Struktur im Zehenendorgan. Pferdeilkunder 2005; 21(6): 531-7.
38. Williams G, Deacon M. No Foot, No Horse Foot Balance: The Key to Soundness and Performance. Great Britain, Addington, Buckingham. Kenilworth Press, 1999; p.17-48.
39. Yavru N, Kadirca Ö, Elma E. Ayak hastalıkları ve ortopedi. Konya. S.Ü. Vet. Fak. Yayın Ünitesi, 1989; p. 7-105.
40. Yücel R, Özsoy S. Evcil Hayvanlarda Ayak Hastalıkları. İstanbul. Teknik Yayınları, 1999; p. 51-128.
41. Yücel R. Atların Ortopedik Hastalıkları. İstanbul. Aktif Yayıncılık, 2005; p. 167-8.

İletişim:

Yrd.Doç.Dr. Muharrem EROL
Erciyes Üniversitesi
Veteriner Fakültesi Cerrahi ABD
Melikgazi Kayseri
e-mail: muharremerol@erciyes.edu.tr
tel: 0505 5629427