

Sığır Ayak Hastalıkları

Prof. Dr. Ali BUMİN

Sığırlarda Ayak Hastalıkları neden önemlidir?



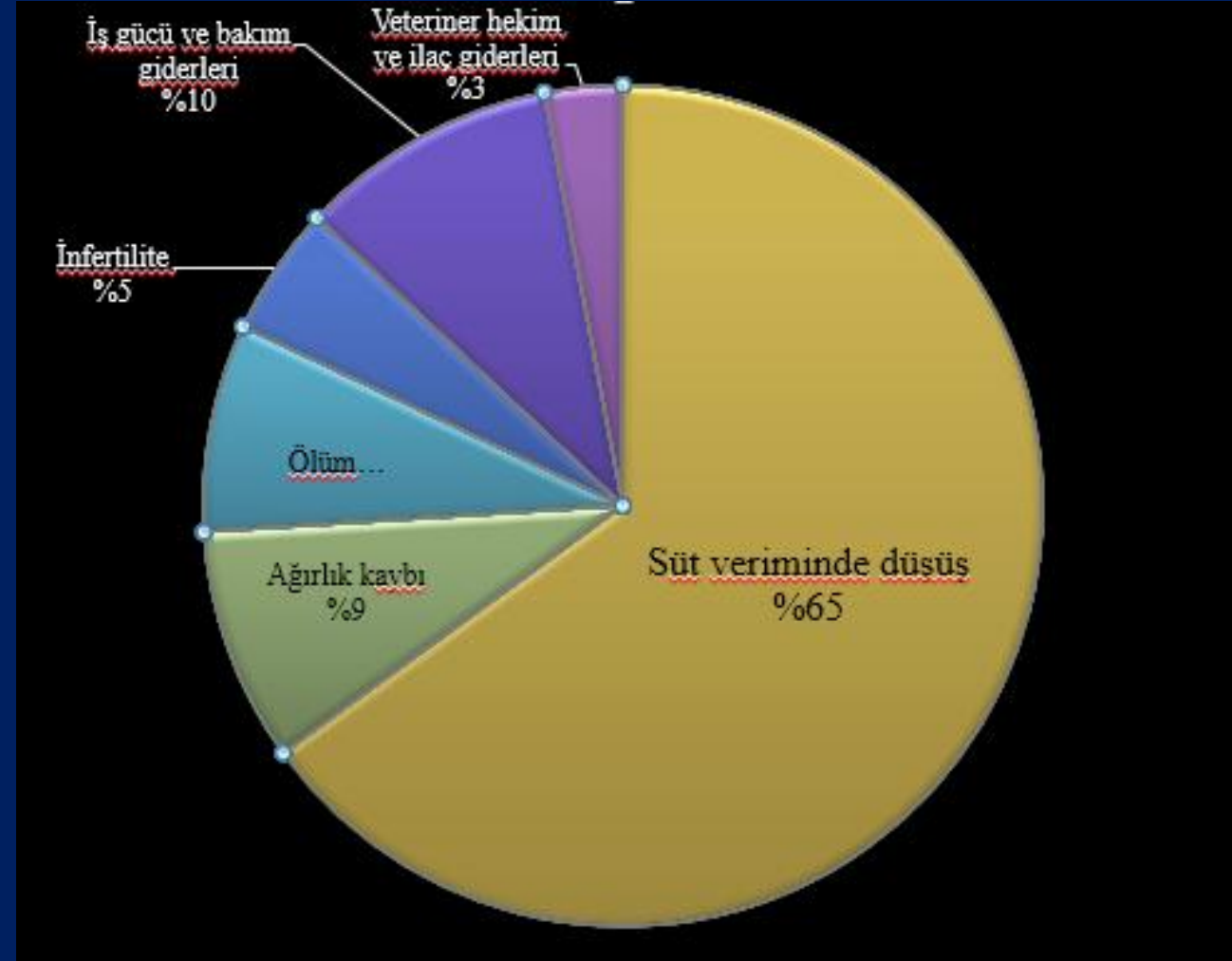
Ayak hastalıklarının neden olduğu sorunlar;

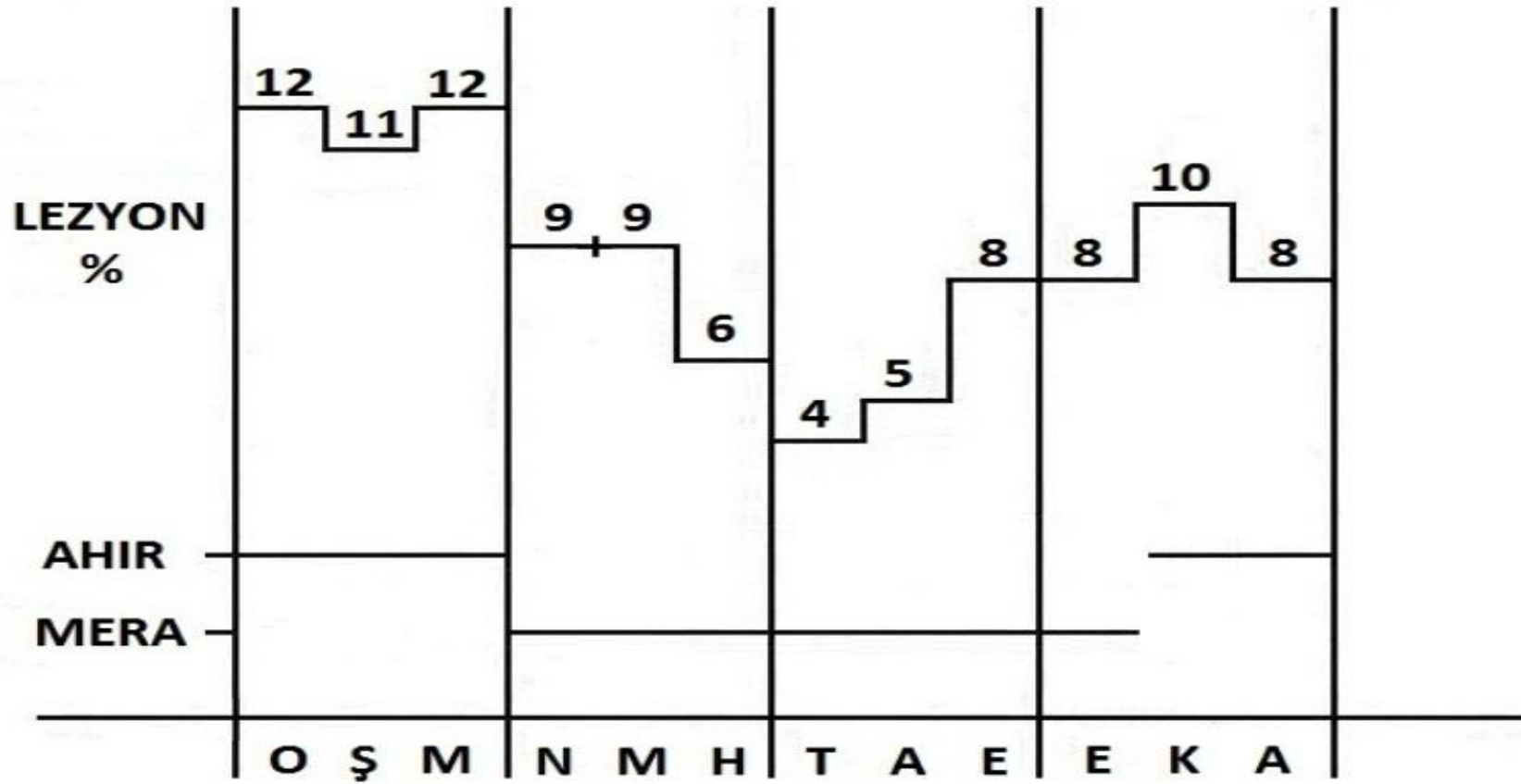
- Yemden yararlanma oranının azalması.
- Laktasyon süresinin kısalması.
- Canlı ağırlık artışında azalma.
- Östrus'un gecikmesi, infertilite ve prematüre doğumlar.
- Kullanılan antibiyotikten dolayı sütün kaybı.
- Sağaltım masrafları (veteriner hekim hizmetleri ve ilaç giderleri).
- Ekstra bakıcı hizmetleri.
- Zorunlu elden çıkarma veya ölüm



Yapılan araştırmalarda kültür sığırıcılığında verim kaybına en çok ayak hastalıkları neden olmaktadır.

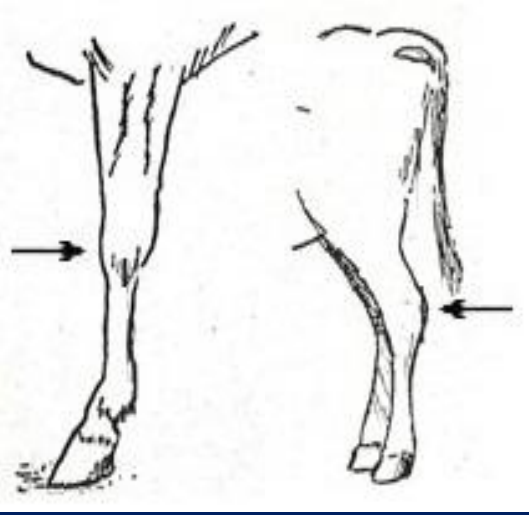
* Süt veriminde düřüř	% 65
* Ağırlık kaybı	% 9
* Ölüm	% 8
* İnfertilite	% 5
* İř gücü ve bakım giderleri	% 10
* Veteriner hekim ve ilaç giderleri	% 3





Ayak hastalıklarının mevsim ve aylara göre dağılımı

Topallıklar nereden ve hangi nedenlerle ortaya çıkar?



	Karpal ve Tarsal eklem altı		Karpal ve Tarsal eklem üstü		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Travma	271	25	406	38	677	63
Enfeksiyon	85	8	14	1	99	9
Travma ve enfeksiyon	167	16	15	1	182	17
Diğer nedenler	78	7	33	3	111	10

Genetik yapı ile ilgili öne çıkan ayak hastalıkları

Arpalama

Jersey

(UK, Güney Australia, USA)

İnterdigital deri hiperplazisi

Hereford

(Tüm Dünya'da)

Taban ulkusu

Ayrshire

(UK)

Tırnak deformiteleri

Holstein

(UK, Belçika, Hollanda, Almanya)

Tırnak hipoplazisi

Holstein, Ayrshire

(UK, Almanya)

Yaş ile ilgili öne çıkan ayak hastalıkları

	<u>Gençlerde</u>	<u>Yaşlılarda</u>	<u>Her yaşta</u>
Capsula	- Akut arpalama	- Kronik arpalama	- Tabanın travmatik lezyonları
Ungulae		- Tırnak erozyonu - Beyaz çizgi hastalığı - Tırnak deformitesi - Taban ulkusu	- Tırnak çatlağı
Deri		- İnterdigital hiperplazi	- İnterdigital nekrobasilloz - İnterdigital dermatitis

Doğum süreci ile ilgili öne çıkan ayak hastalıkları

Doğum öncesi

Akut arpalama

Doğum ve 1 ay sonrası

Akut arpalama

Doğum sonrası 1-3 ay arası

Kronik arpalama

Taban ulkusu

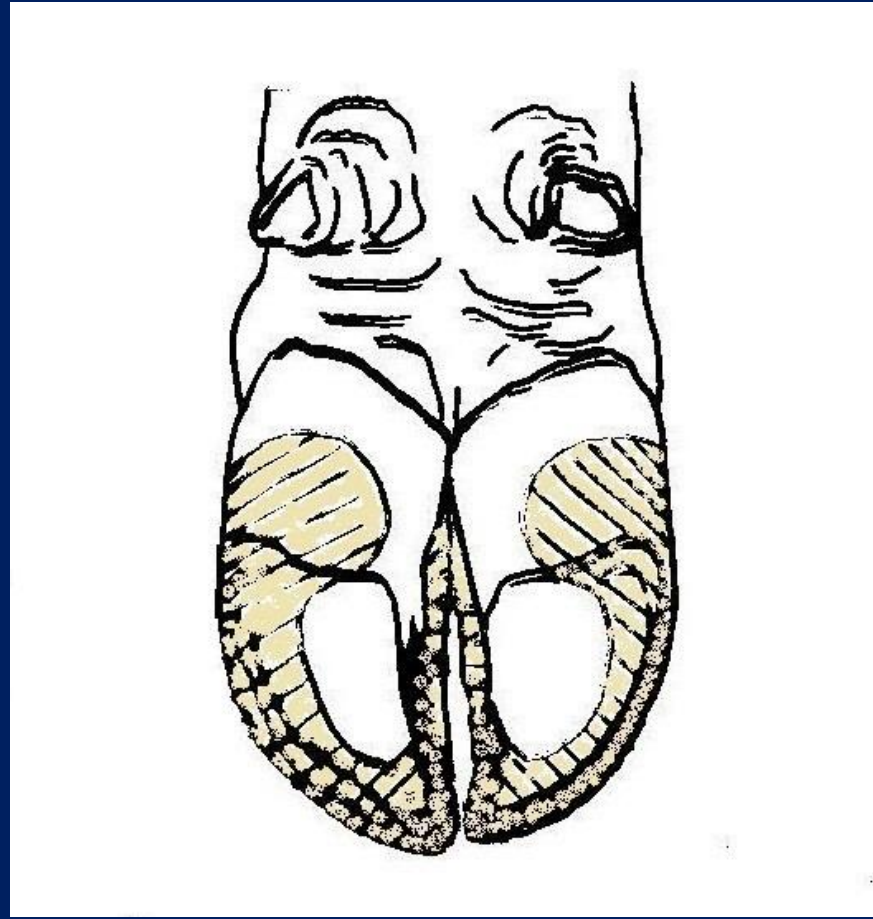
Beyaz çizgi hastalığı

Doğum ile ilgisi olmayan

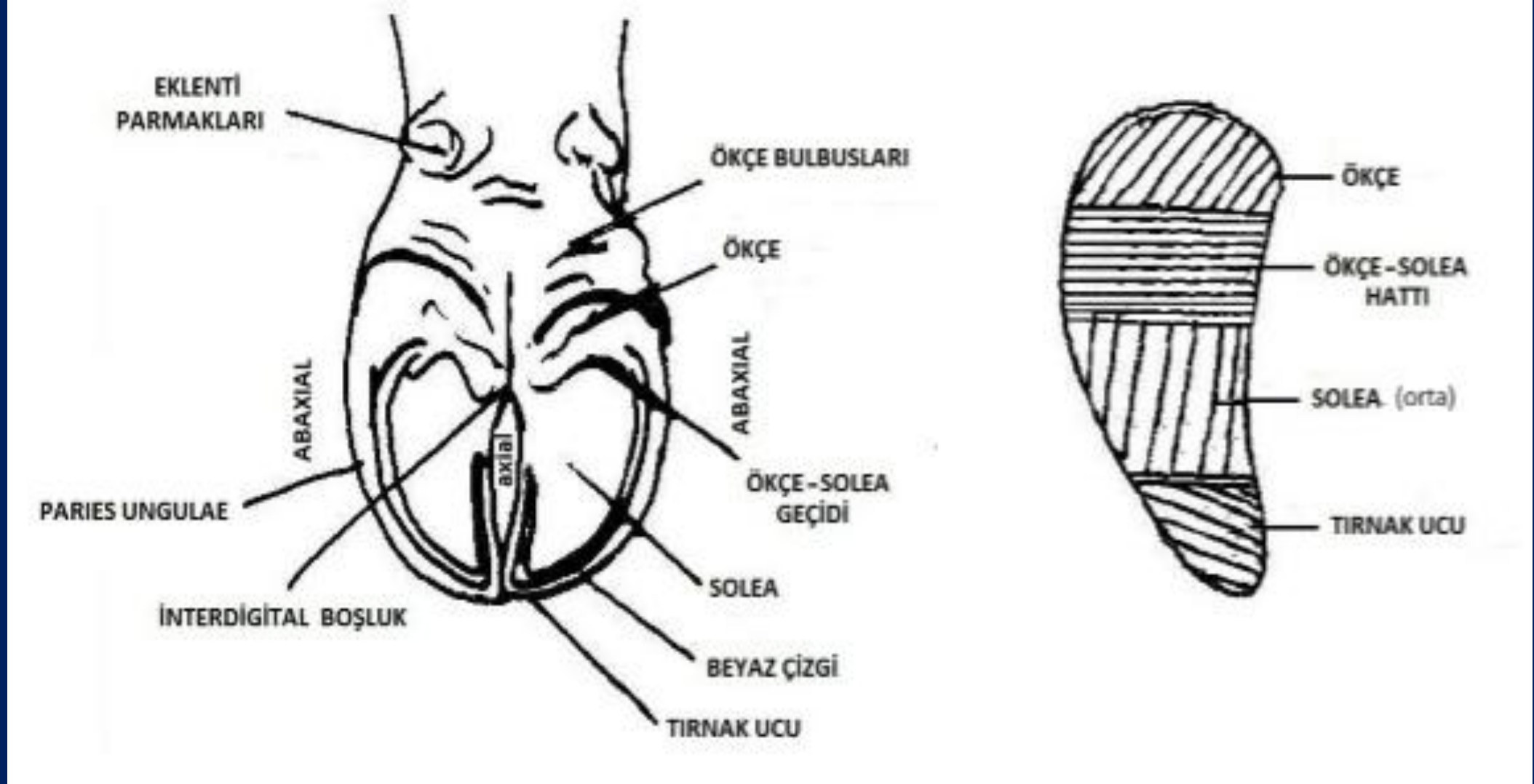
Ökçe erozyonu

Taban perforasyonu

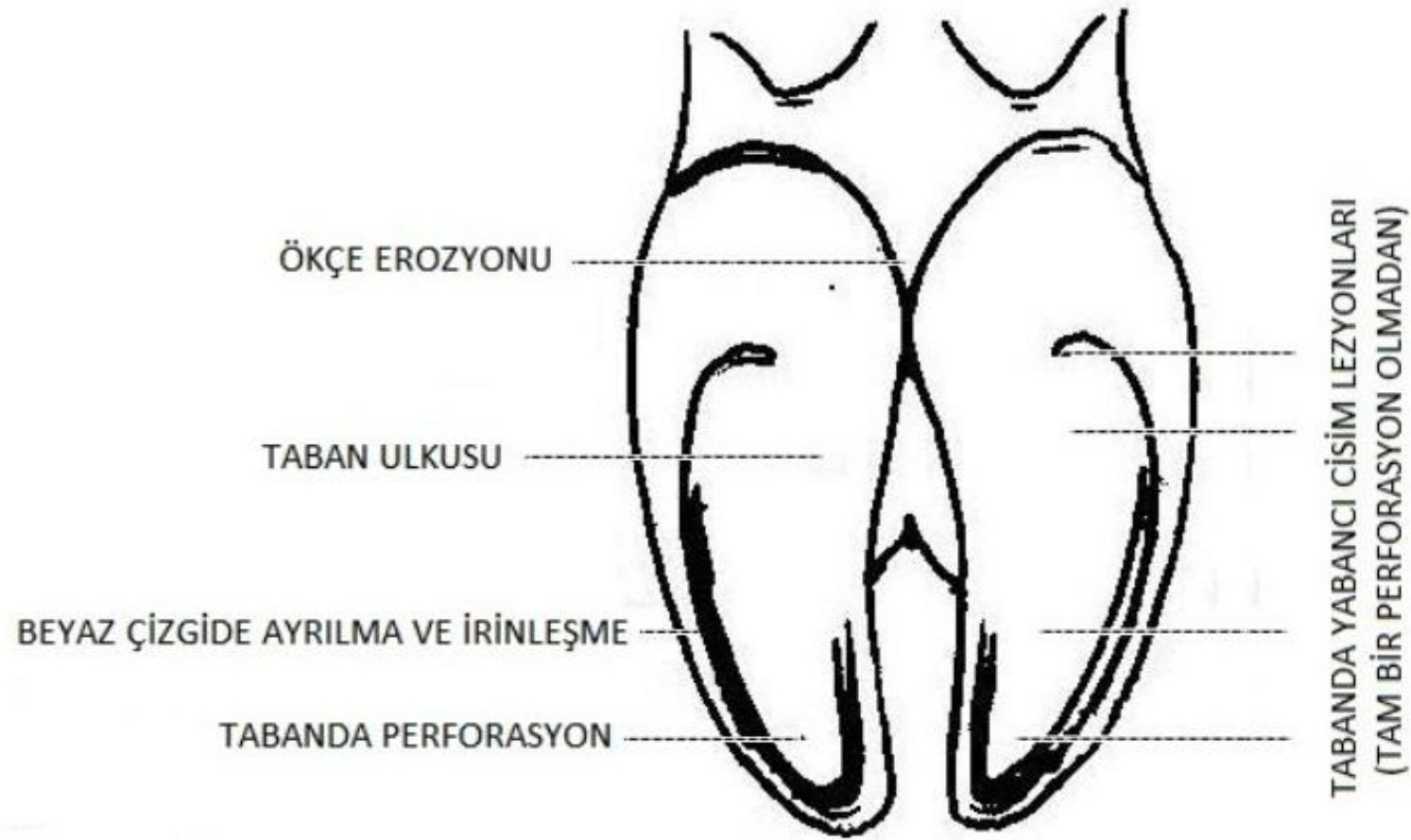
Tırnak çatlağı



Sığırlarda normal bir bacak ve tırnak yapısında basış sırasında tırnak tabanındaki ağırlık dağılımı görülmektedir. Ancak, bacak ve tırnak bozukluklarında bu ağırlık dağılımı da değişir ve bundan etkilenen canlı tırnak topallıklara neden olur.



Tırnak tabanının anatomik görünümü ve basış yüzeyinin bölümlendirilmesi.



BASİŞ YÜZEYİNDE GÖRÜLEN TRAVMATİK LEZYONLARIN BÖLGELERİ



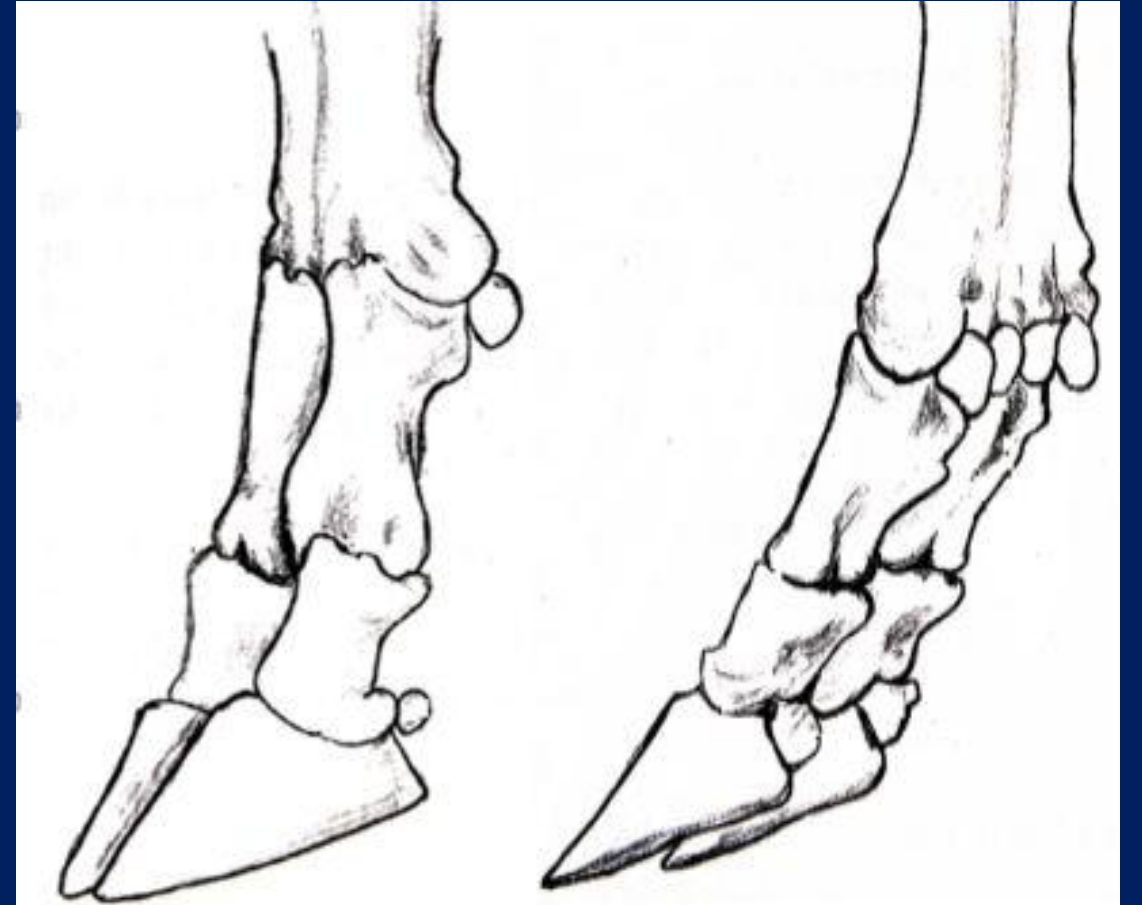
Sıır Ayaının Anatomisi

Sıırılarda ön bacaklar da metakarpal ve arka bacaklar da metatarsal kemiklerin distalinde üç falanksı içine alan kısma AYAK denir. Yani ön ve arka ekstremiteler de Topuk Eklemimin aşıağısında kalan kısımdır.

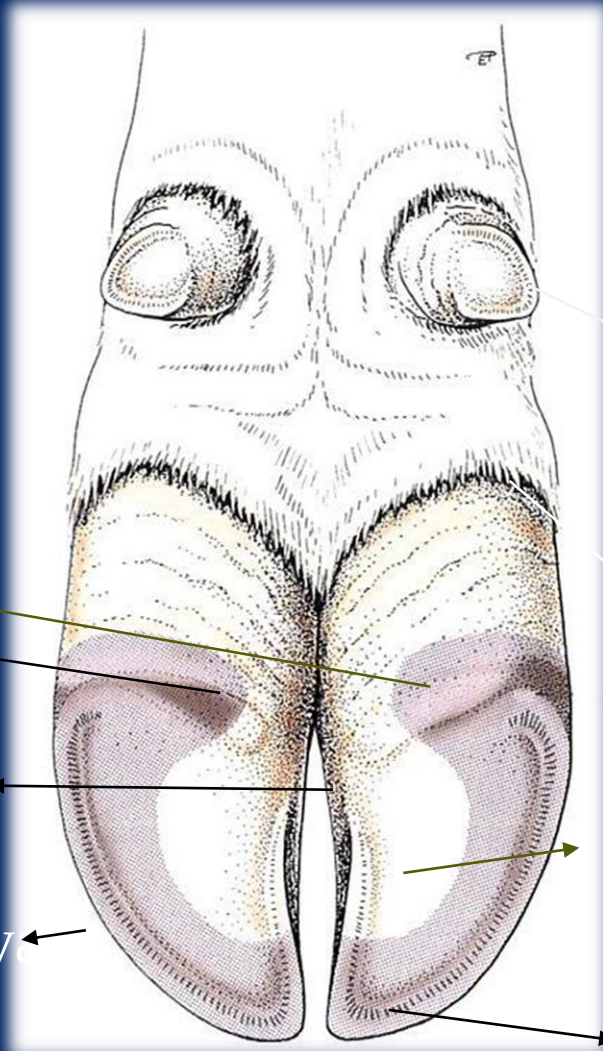
Sıırılarda; tek tırnaklılardan farklı olarak metacarpus ve metatarsusdan sonra iki parmak bulunur.

Bundan dolayı çift tırnaklı hayvan denir.

Her parmakta da 3 adet falanks vardır.



Sığırlarda Ayak Anatomisi



Topuk eklemi

Mahmuz

Korona bölgesi

Taban

Dorsal duvar

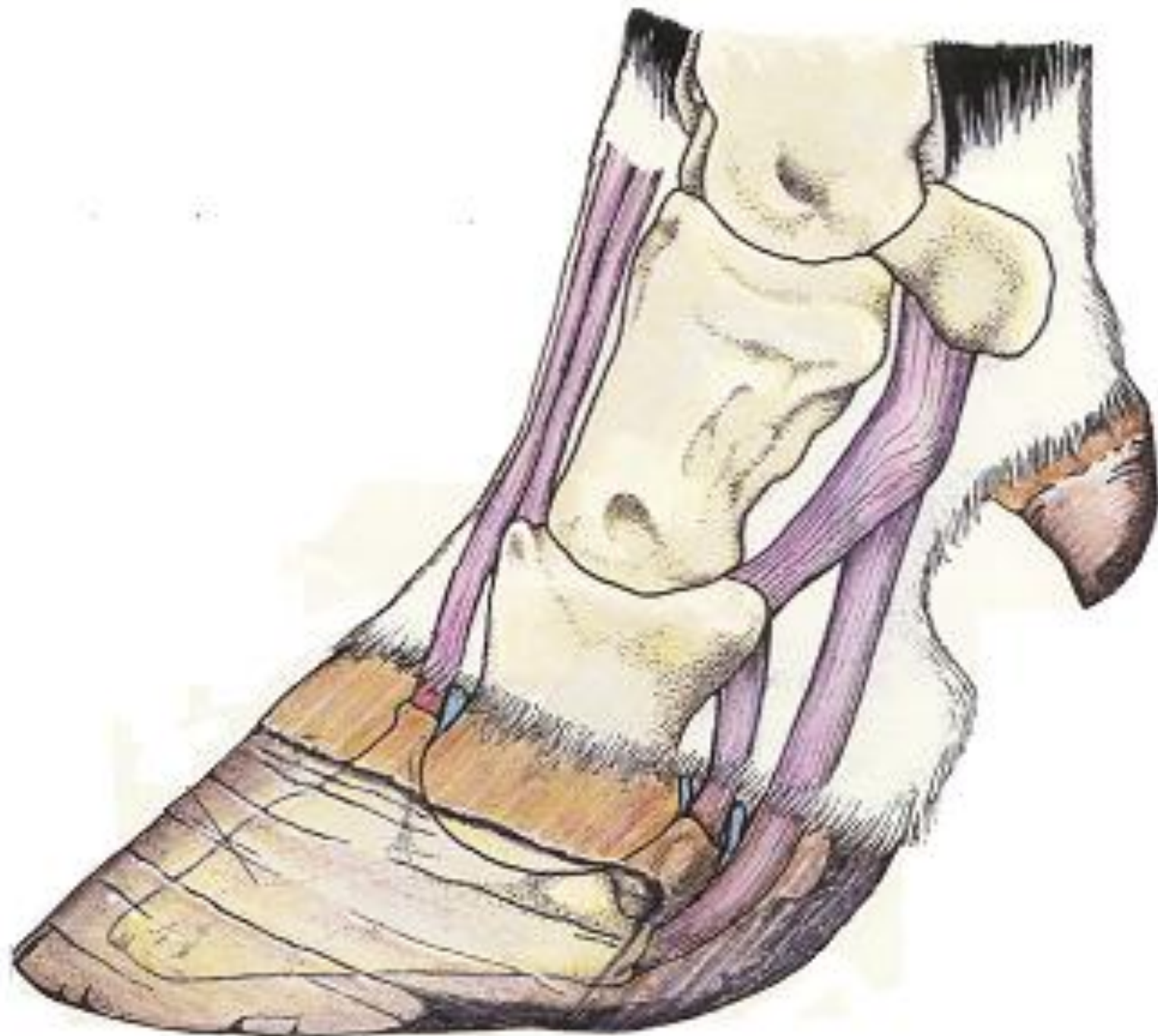
Beyaz çizgi

Ökçeler

Axial duvar

Abaxial duvar



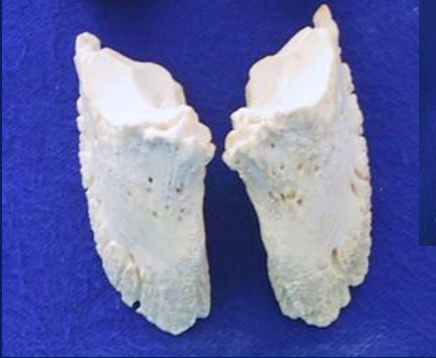




- 1. Phalanx (p. prima, p. proximalis – **Bukağılık kemiği**)

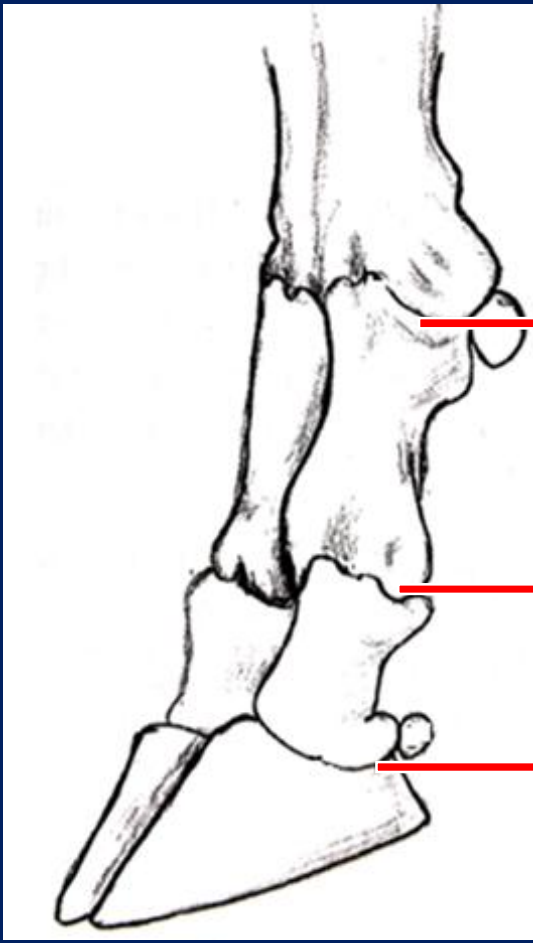


- 2. Phalanx (p. secunda, p. media – **Taç kemiği**)



- 3. Phalanx (p. tertia, p. distalis – **Ayak kemiği**)





Topuk eklemi – *Articulatio metacarpo, -metatarso phalangea*

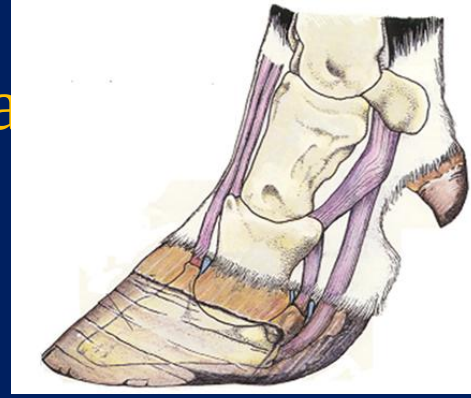
Taç - Corona eklemi - *Articulatio interphalangea proximalis*

Ayak – tırnak eklemi - *Articulatio interphalangea distalis*



1. Topuk eklemi – *Articulatio metacarpo, Articulatio metatarso pha*

Hayvanlarda ki parmak sayısına göre ilgili **metacarpus (metatarsus)** ile **phalanx proximalis** arasında oluşan eklemdir.



Eklem medial ve lateral tarafta uzanan kuvvetli **lig. collaterale laterale et mediale** ile desteklenmektedir. Bu eklemde her falanks için **ikişer adet susam kemiği** vardır.

Bundan dolayı bu eklemden; **4 adet sesamobina** adı verilen susam kemikleri (***Os sesamoideum phalangis proximalis***) bulunur.

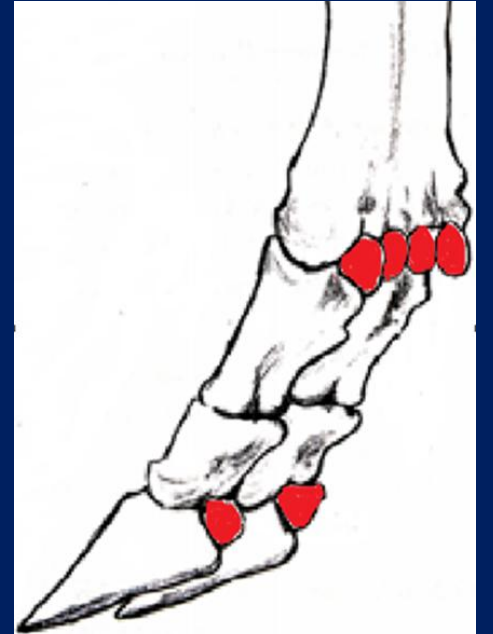


2. Ta - Corona eklemi -Articulatio interphalangea proximalis

Birinci phalanx ile 2. phalanx arasındaki eklemdir.

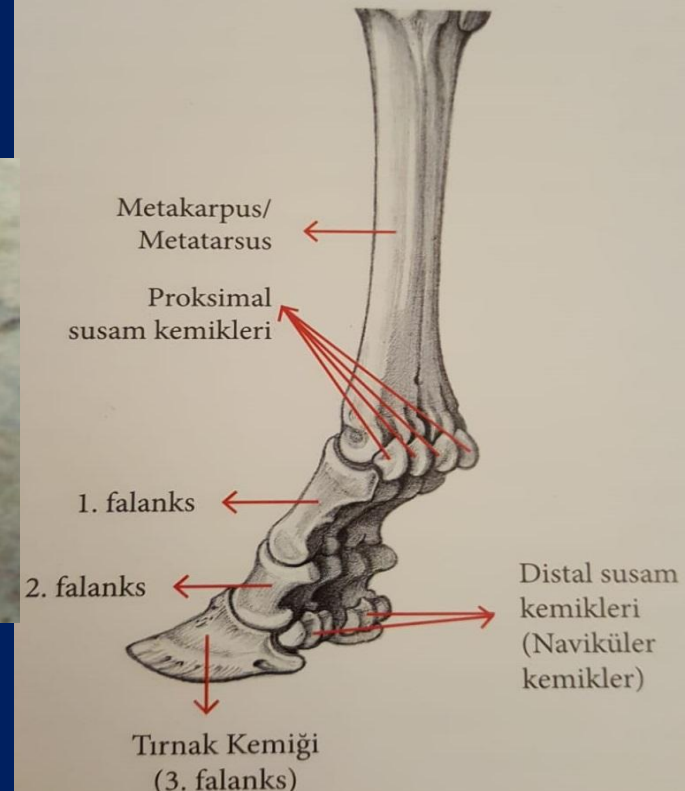
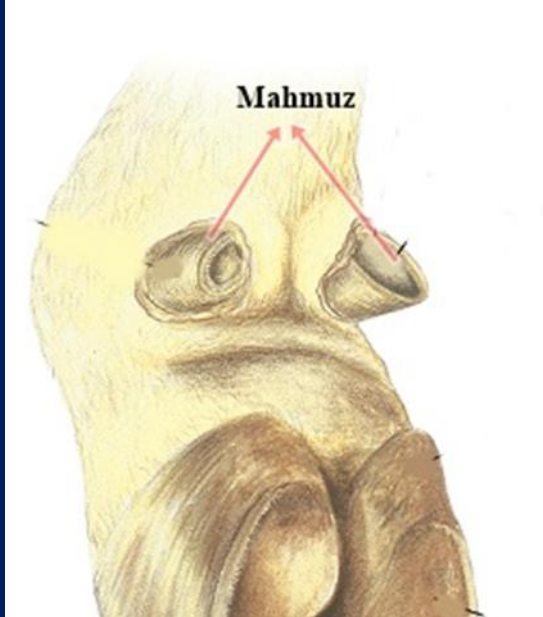
3. Ayak – Tırnak eklemi - Articulatio interphalangea distalis

İkinci phalanx ile 3. phalanx arasındaki eklemdir. Bu eklemin arkasında 2 adet sesamobina adı verilen susam kemikleri (Os sesamoideum phalangis distalis, Os naviculare, kayıkcık kemiği) bulunur.



Ayrıca her parmakta, **topuk ekleminin** (Articulatio metacarpo, -metatarso phalangea) arkasında **iki adet 2. ve 4. parmağın uzantısı rudimenter parmaklar** vardır.

Bunlar yürüme ve yük taşıma sırasında herhangi bir fonksiyona sahip olmayan **MAHMUZ**'u oluştururlar.



Ayağın Kasları

Sığırlarda ayağının ikisi ekstensor, üçü fleksor olmak üzere toplam beş tendosu vardır.

Ön ayağa ekstensiyon hareketi yaptıran kaslar

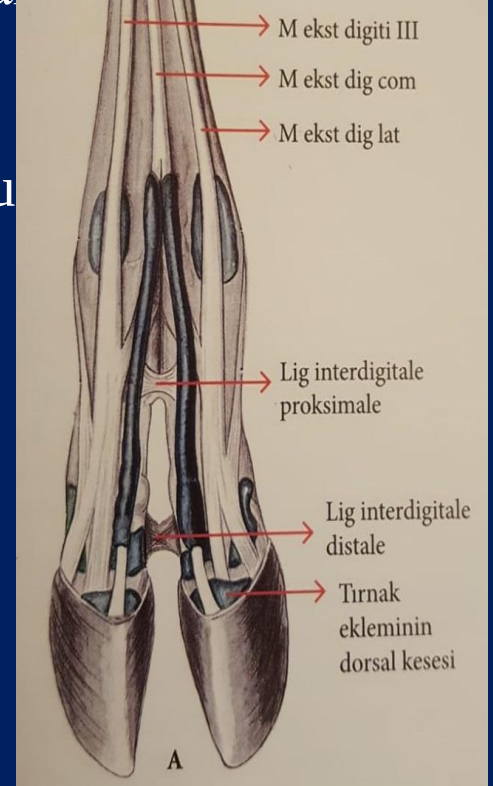
1. **M. extensor digitalis pedis communis** – (m. extensor digitorum communis)
Antebrachiumun ön yüzünün lateral kısmındadır.
2. **M. ext .digitalis lateralis** kasının tendosu 2. phalanx'a yapışır.

Arka ayağa ekstensiyon hareketi yaptıran kaslar

1. **M. extensor digitalis pedis longus** – (m.extensor digitorum longus)

Condilus lateralis femoristen parmaklara kadar uzanan bu kas, parmak sayısına göre kırışlara ayrılır ve bu kırışlar ilgili parmağın Ph. distalisine yapışır.

2. **M. ext .digitalis pedis lateralis**



Ön Ayağa flexion hareketi yaptıran kaslar

1. M. flexor digitalis süperficialis : Yüzlek bir kasdır.
2. M. flexor digitalis profundus
3. M. interosseus medius: Metacarpus, - tarsus arka tarafında yer alır. Hayvanların ayağa kalkmasında yardımcı olan kastır.

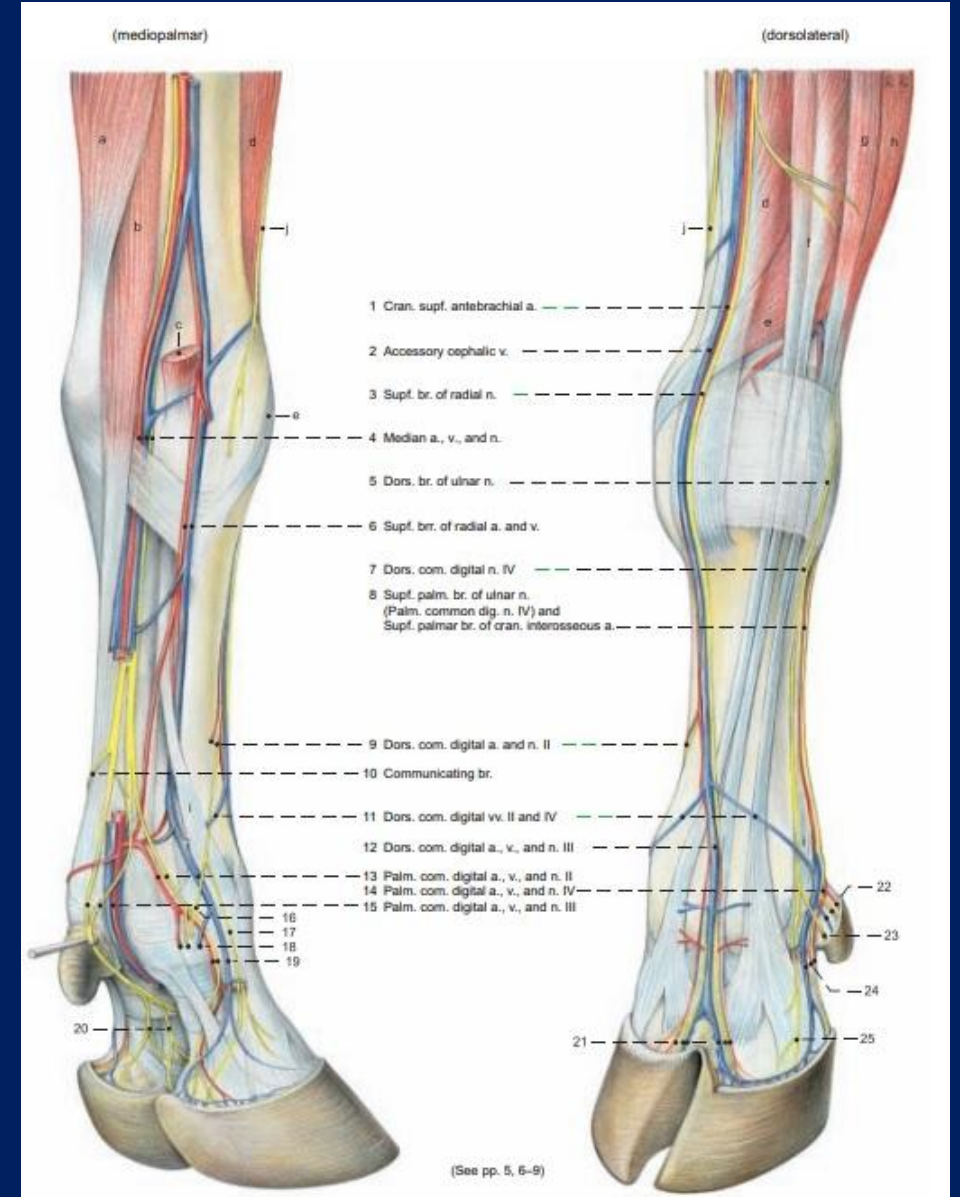
Arka ayağa flexion hareketi yaptıran kaslar

1. M. flexor digitalis süperficialis : Yüzlek bir kasdır.
2. M. flexor digitalis profundus
3. M. interosseus medius

Arka ayağa flexion hareketi yaptıran kaslar

1. M. flexor digitalis süperficialis : Yüzlek bir kasdır.
2. M. flexor digitalis profundus

- Ön bacaklarda arterial vaskülarizasyon **A. mediana** ve **A. ulnaris**, arka bacaklarda **A. poplitea** ile sağlanır.
- Ön bacaklarda venöz vaskülarizasyon **v. mediana** ve **v. radialis**, arka bacaklarda **v. femoralis** ve **v. cephalica parva**'nın dallarıdır



TIRNAK –Ungulae - Organon digitale



Ayak derisine **pododerma** denir. Pododermanın da normal deri gibi **epidermis** ve **dermis (corium)** kısımları vardır.



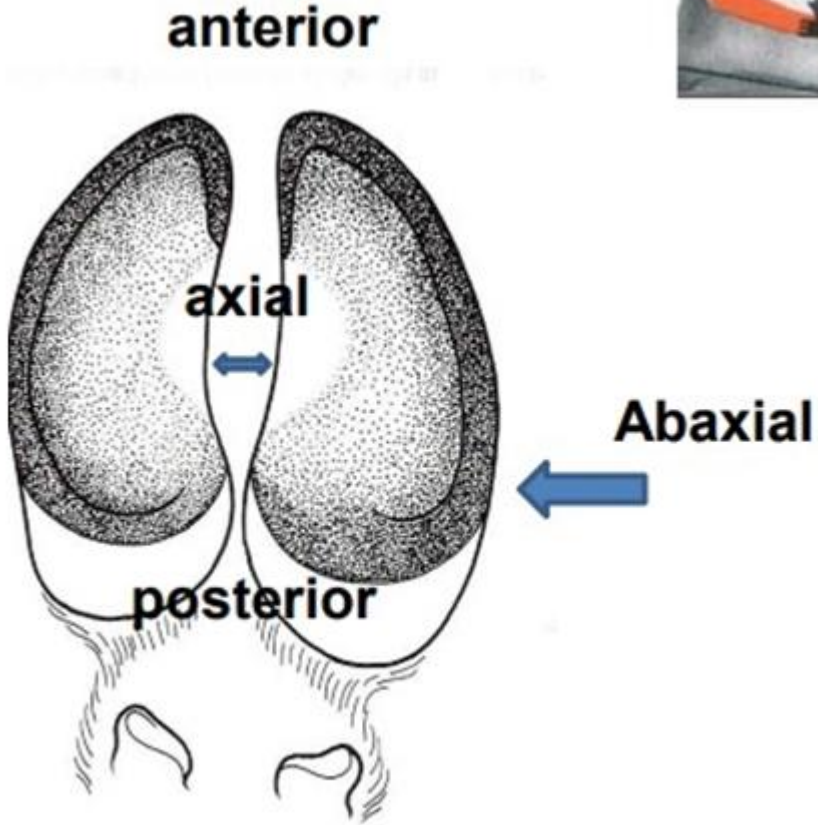
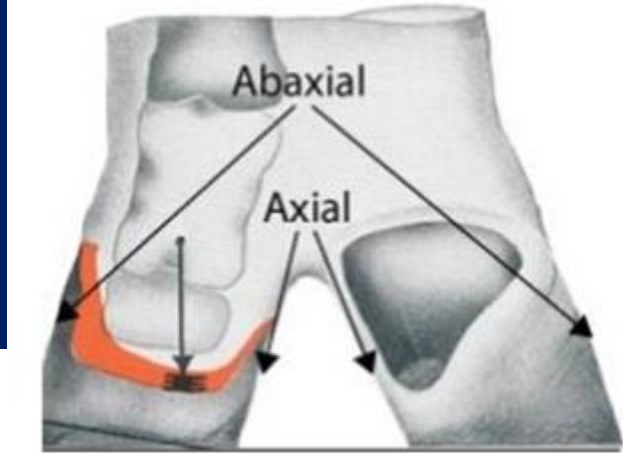
Ayak canlı ve cansız kısımlardan oluşmuştur.

Cansız kısım; tırnak dediğimiz **capsula unguale** tarafından oluşturulur. Hayvan türlerine göre farklı şekillerdedir. Epidermisin özel biçimde değişip boynuzlaşması ile oluşur

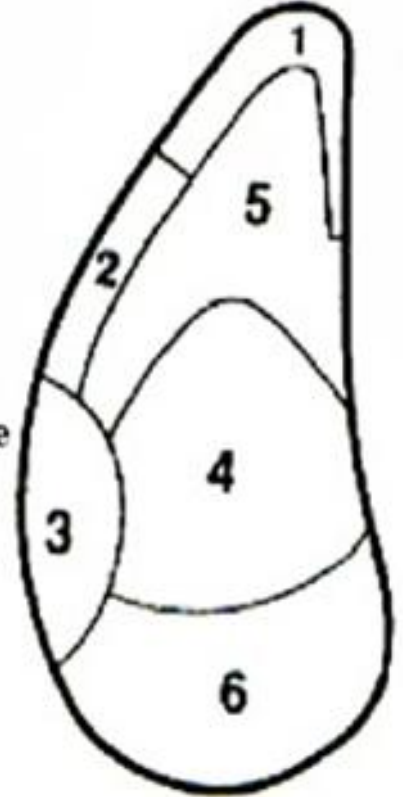
Canlı kısım; kemik, tendo, ligament, eklem, esnek dokular, damar ve sinirlerden oluşmaktadır.



Tırnağın Yön ve Bölümleri



1. Tırnak ucu beyaz çizgisi
2. Abaksiyal beyaz çizgi
3. Abaksiyal ökçe- paries ungulae birleşme bölgesi
4. Taban-ökçe birleşme bölgesi
5. Taban uç bölgesi
6. Ökçe



1- **Capsula Ungulae - Boynuz Tırnak** : En dıştaki sert ve cansız olan kısımdır. Bu yapının içinde *kemik doku yani 3. phalanx ile* damar ve sinirlerden zengin *corium unglae (canlı tırnak)* bulunur.

Derinin epidermis hücrelerinin keratinizasyonu sonucu oluşmuş anatomik yapıdır. Asıl tırnak olarak bilinir. Kan damarları ve sinirden yosundur. Cansızdır ancak durağan değildir. İçindeki canlı tırnak (corium) tarafından sürekli üretilir.

Capsula ungulaenin kimyasal yapısında; **karbon, hidrokarbon, oksijen, kükürt, azot** gibi elementler bulunur.



Capsula unglae, corium unglae'yi yani canlı kısmı bir ayakkabı gibi sarar ve onu dış etkilerden korur. Tırnak ayak yere bastığında oluşan basıncı dağıtarak hayvanın ağırlığını taşır.

Corium ungulae ile capsulae ungulae çok sıkı bir şekilde kenetlenmiş olup kas ve ayak hastalıkları dışında ayrılmaları olanaksızdır.



Capsula unglae; Asıl tırnak dediğimiz capsula unglae

1. Paries ungulae,

2. Solea ungulae

3. Pulvinus ungulae diye üç bölüme ayrılır. *Sığırlarda, tek tırnaklılar da bulunan çatal ve pila unglaeler yoktur.*



1.Paries ungulae: Hayvan yere bastığında tırnağın ön ve yanlarından görülebilen kısmıdır. Dış yüzü **facies externa**, iç yüzü de **facies interna** adı alır.

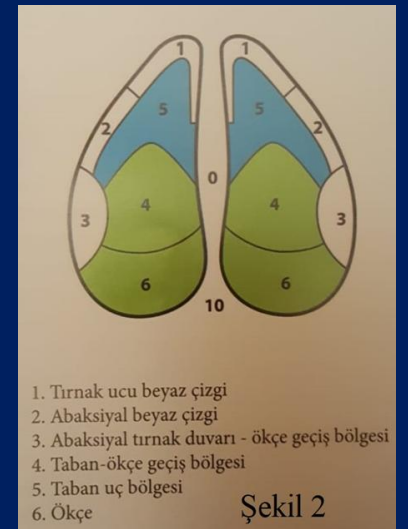
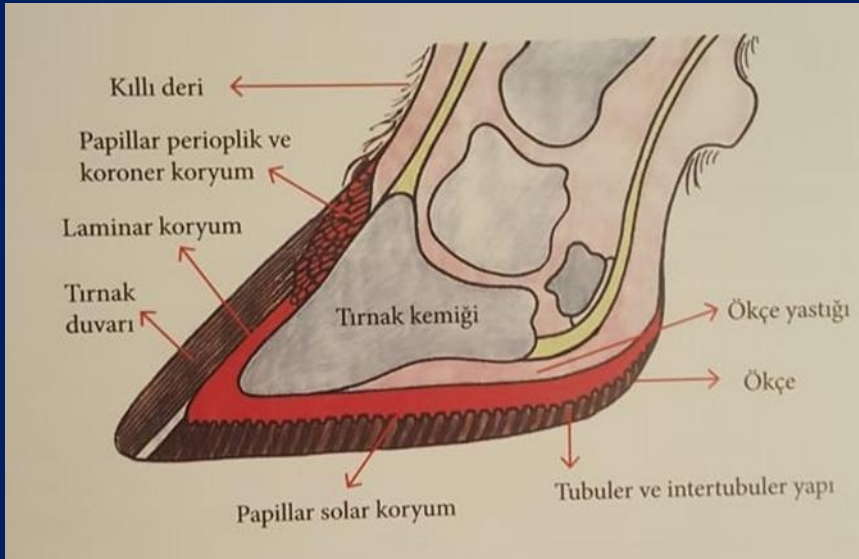
Rengi hayvanın donu ya da rengine bağlı kalarak siyah, kahverengi veya beyaz olabilir.

Margo coronarius aracılığı ile **corium coranariumdan**, **margo solearis** aracılığı ile **solea ungulae** den sınırlanır.



2. Solea ungulae (Taban): Corium soleare'nin matrix'inden oluşmuştur, boynuzlaşmış ve serttir.

Sığırlarda ayak yere bastığında tırnağın yere temas eden toprak yüzeyi taban ve ökçelerden ibarettir. Asıl taban beyaz çizginin iç tarafında kalan dar hilal şeklindeki alandır. Ancak klinik olarak ayak yere bastığında tırnağın yere temas eden yüzeyinin tamamı taban olarak tanımlanır.

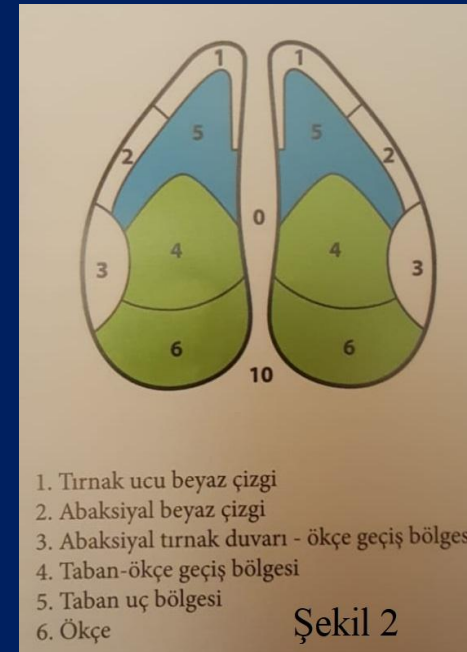
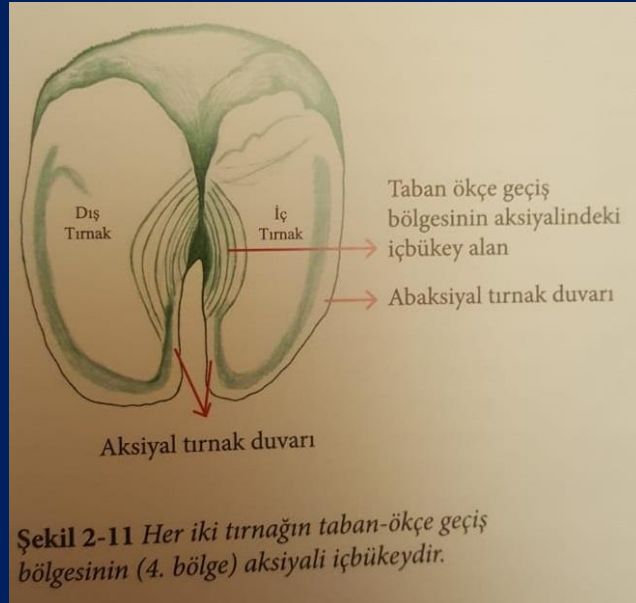


Tabanın genişliği önden arkaya doğru artmaktadır. Tırnak tabanı ayda ortalama 3-5 mm uzar. Tırnağın taban kısmında yastık niteliğinde subkutaneal doku bulunmaz, tabanın uç kısmında 2-3 mm kalınlığında subkutan bir katman bulunur. Tırnak duvarındaki lamellar yapı burada yoktur. **Taban tubuler** yapıdadır.



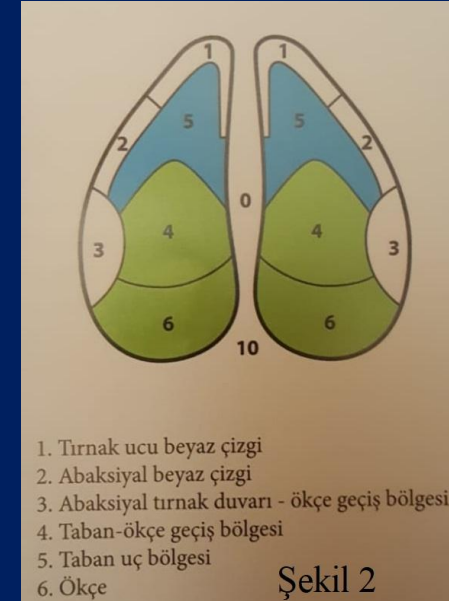
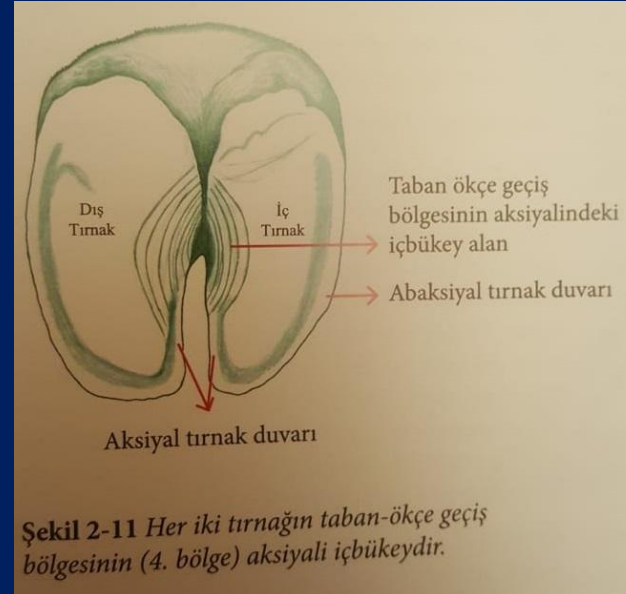
3. **Pulvinus ungulae (yumuşak ökçeler) - Torus ungulae** : Arkaya doğru genişlemiş olan corium limitans tarafından oluşturulur. Tırnağın toprak yüzeyinde, taban bölümünün gerisinde kalan kısmını oluşturur. Tabanın hemen gerisinde ki kısım yere temas eder. Ancak kaudal kısmı yer ile temas etmez.

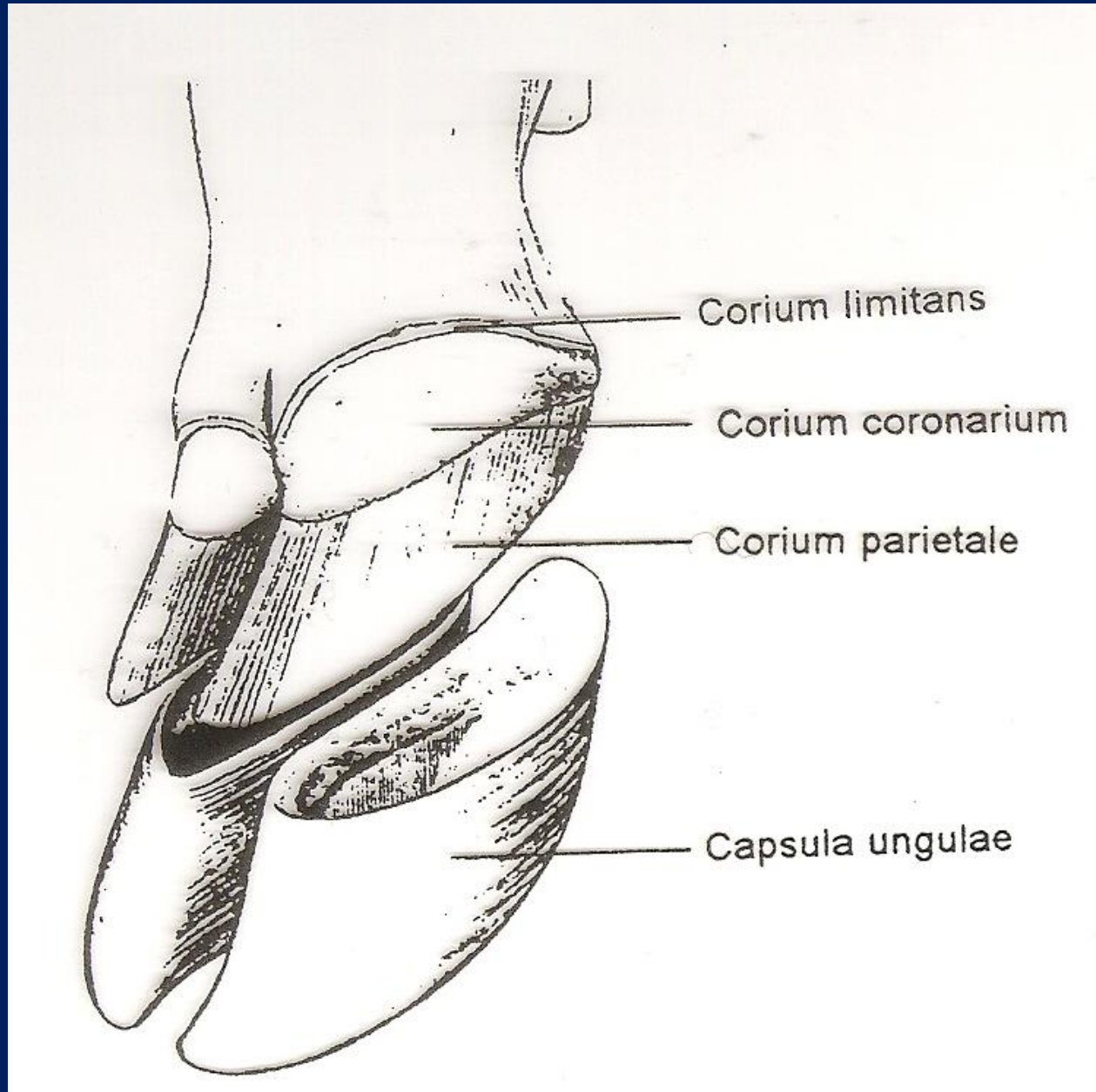
Ökçeler tırnak duvarı ve tabandan daha yumuşak boynuzsu bir tırnak ile çevrilidir. Yuvarlak bir yapıya sahiptir. Her iki ökçenin yüksekliği eşit olmalıdır.



Ökçelerde; yastık niteliğinde subkutaneal bir doku bulunur. Ökçe yastığının üzeri ökçe koryumu tarafından çevrilmiştir.

Ökçe yastığı ayak yere bastığında basıncın etkisiyle yanlara doğru genişler, basınç kalktığında normale döner. Böylece ökçeye etkiyen kuvvetler tırnağın aksiyal ve abaksiyal duvarlarına aktarılır. Bu sayede yerden gelen kuvvetlerin etkisi azaltılır.





Capsula ungulae ve Corium ungulae' nin anatomik görünümü

2. Corium Ungulae - Canlı tırnak:

Capsula unguiae tarafından sarılmış olan bu katman **derinin dermis** katmanının modifikasyonu sonucu oluşmuştur. Ayağın destek dokusudur.

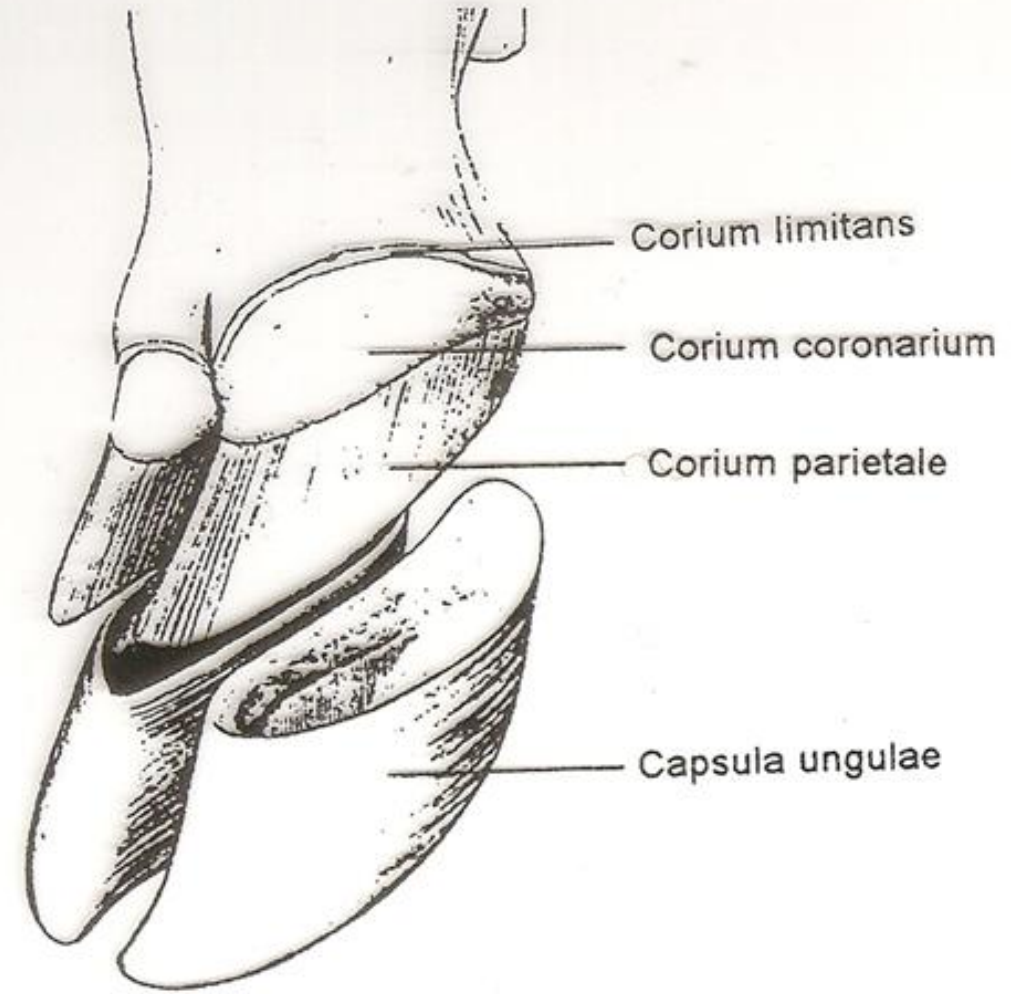
Tırnak kemiğini yani 3. phalanx'ı çepeçevre sarar. Corium unguiae damardan ve sinirlerden çok zengindir. Ancak **kıl ve gl. sabacea'dan** yoksundur.

Böylece hem tırnak kemiğini saran periostun beslenmesini hem de tırnak üretimi için gerekli besin maddelerini taşır.

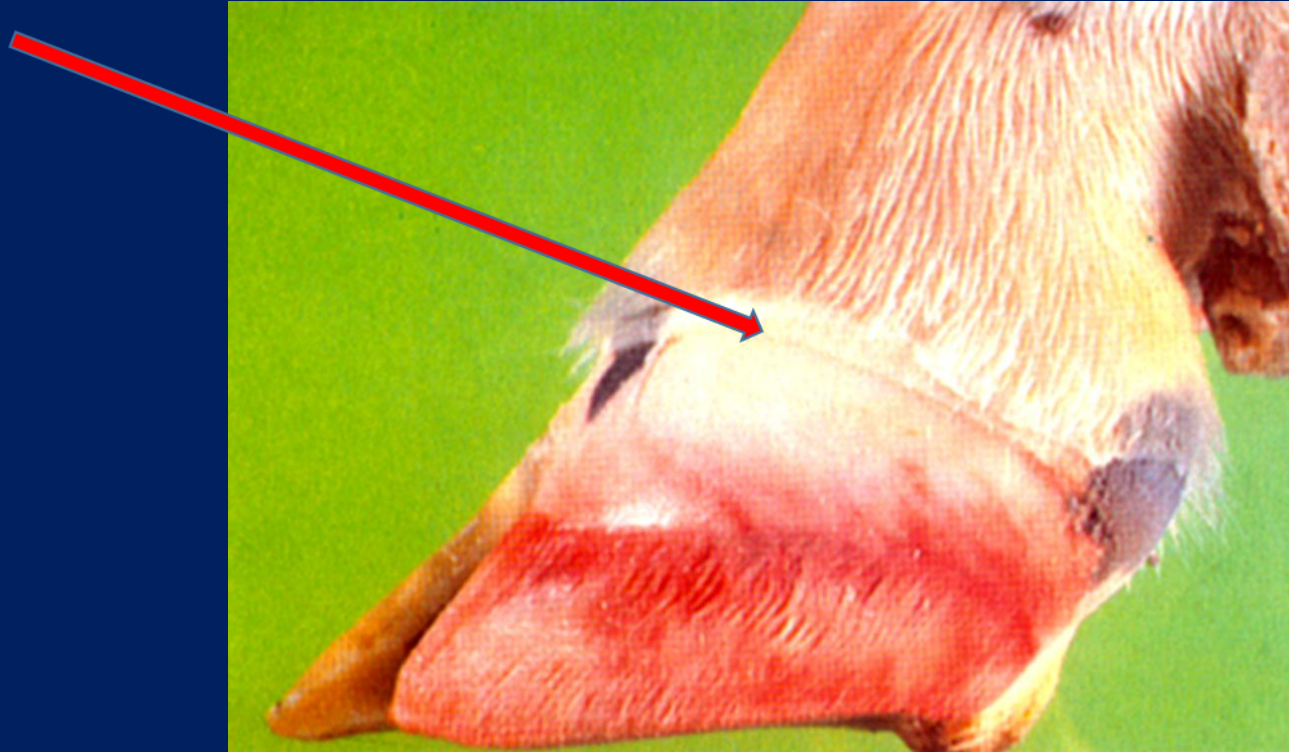
Tırnağın canlı dokusudur, hasar gördüğünde ağrı ve kanamaya yol açar.

Corium ungulae beş ayrı bölümden oluşur.

1. Corium limitans
2. Corium coronarium
3. Corium parietale
4. Corium soleare
5. Corium pulvinale

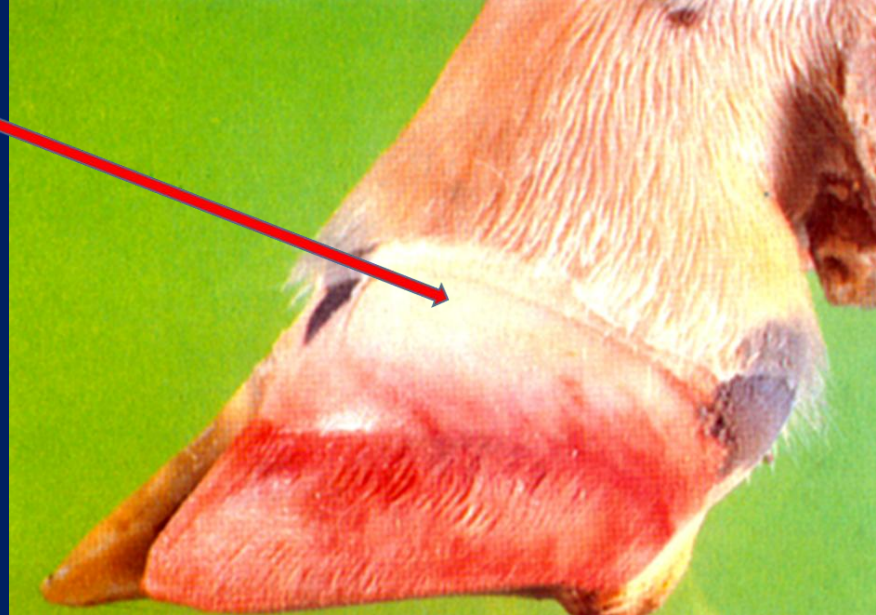


1. **Corium limitans:** Bukağılık dersi ile corium coronarium arasında bulunur. Corium limitans matriksinden capsula ungulae'nin str. superficialis'i oluşur. **Sığırda** ortalama corium limitans **5-6 mm** enindedir. Ökçelere doğru genişler, tırnaklar arasında daralır.



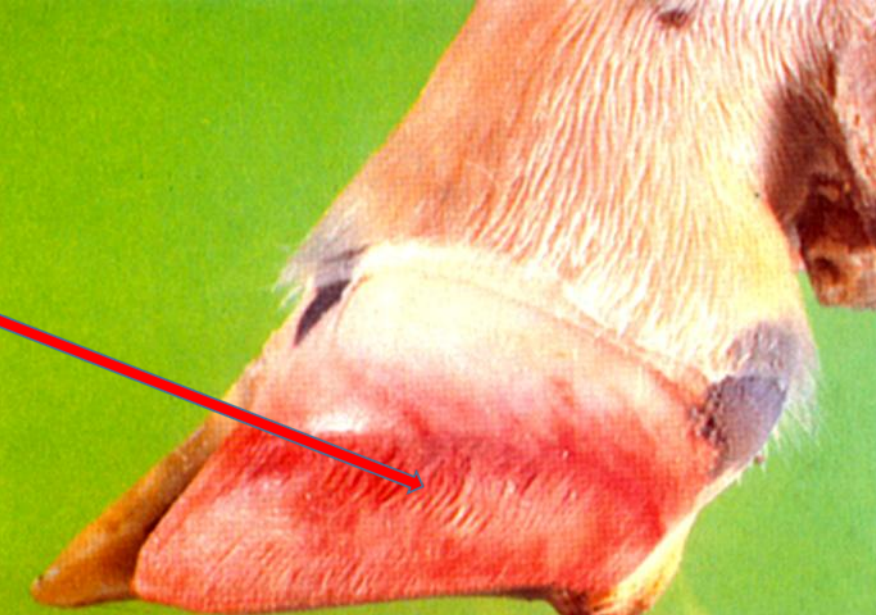
2. Corium coronarium: Ökçelere kadar uzanan halka şeklindeki bölümüdür. Corium limitans ile corium parietale arasında yer alır. Sığırlarda 2-3 cm eninde ve düzdür. Üzeri *papilae filiformes*'ler ile örtülüdür. Corium coronarium paries ungulae'nin orta katını (*str. medium*) doğurur.

Vena ağı yönünden çok zengindir. Ayağın dorsalinde bol bir subcutis ile m.ext.dig.communus tendosuna bağlanır. İki corium arasında bir oluk vardır. Bu oluk yumuşak ökçelere doğru daralır.

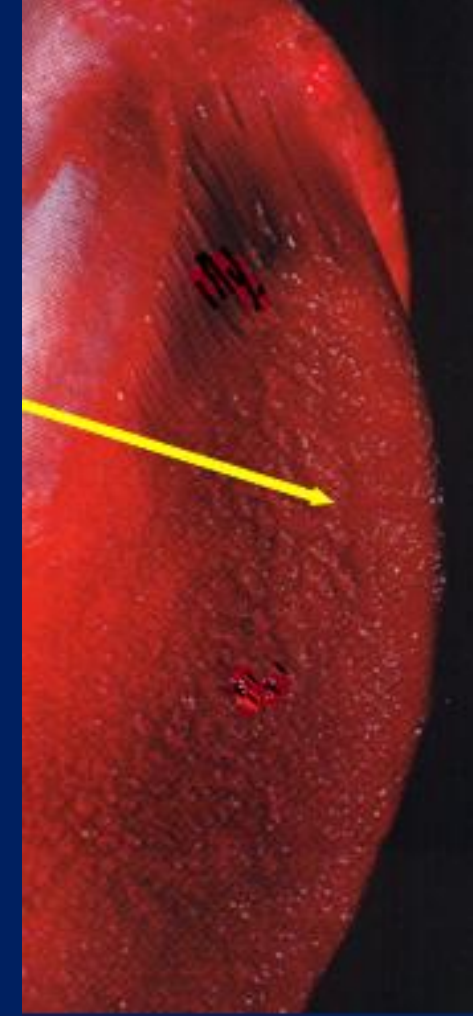
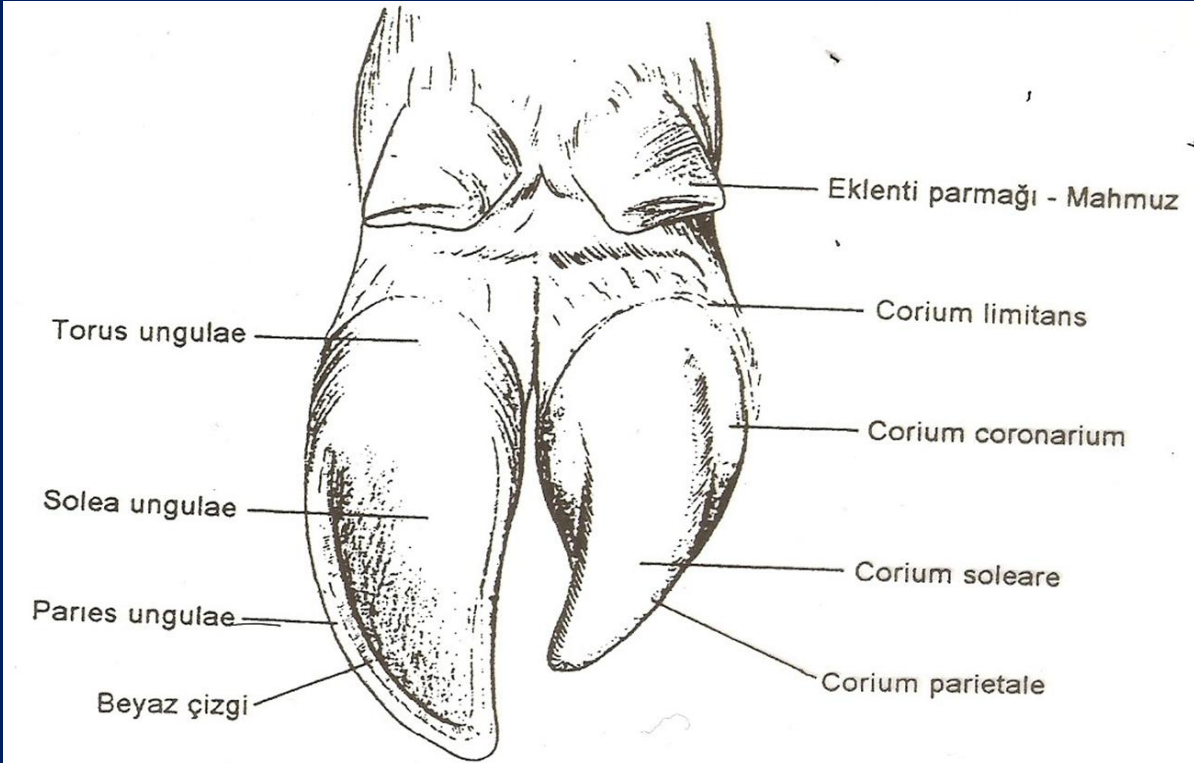


3. **Corium parietale**: Phalanx tertia, facies parietalis, m. ext. dig. com. tendosunun son kısmını örter. Corium coronarium'un alt kenarından başlar ve corium soloare arasında uzanır.

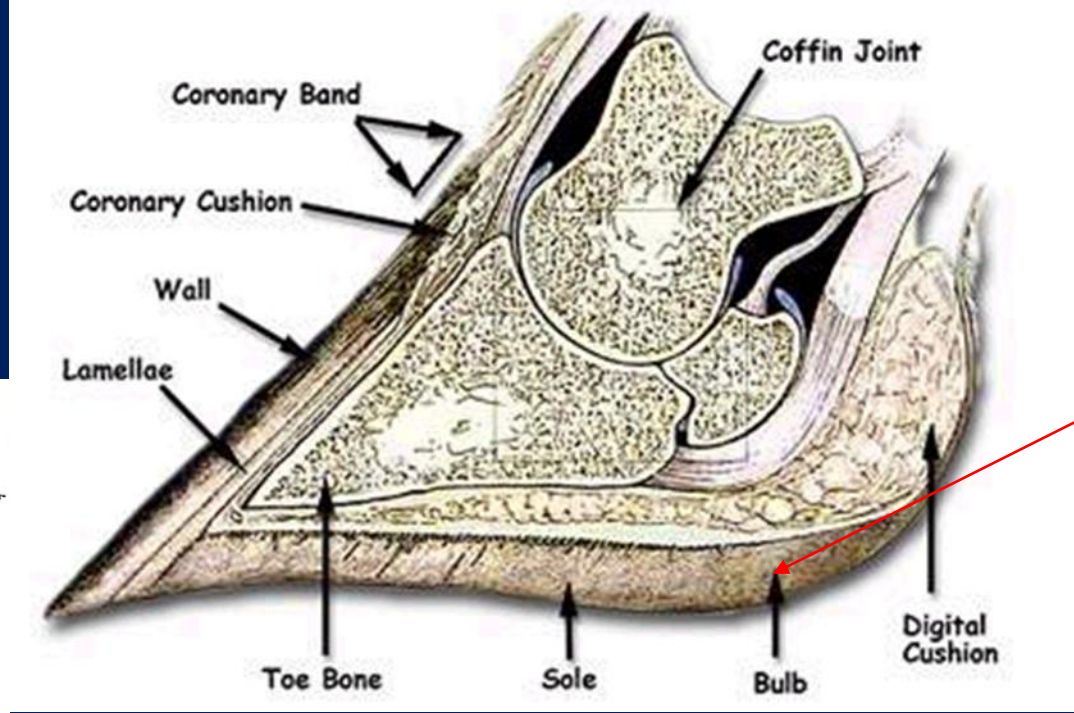
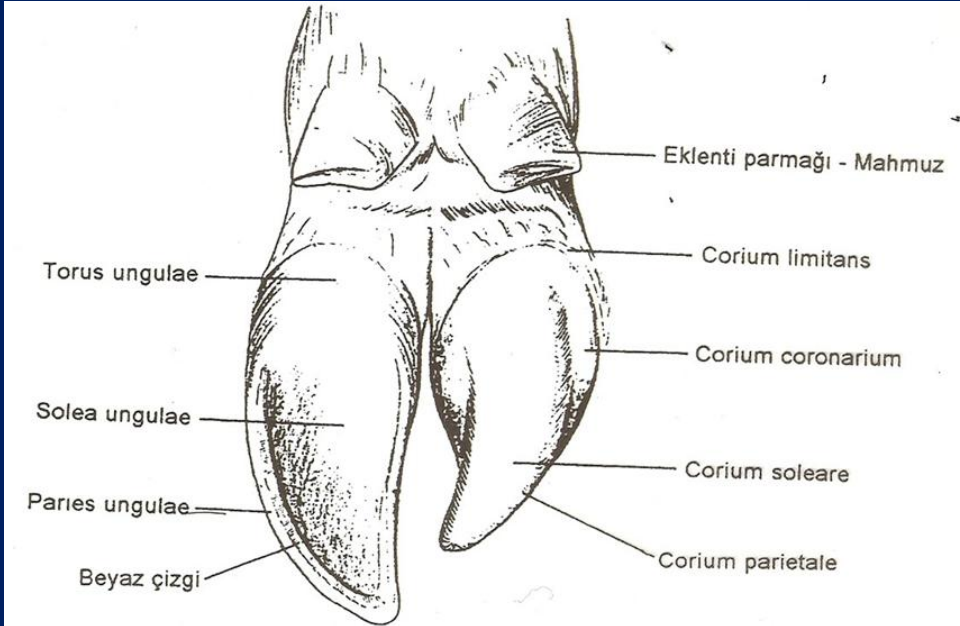
Üzerinde **lamellae coriales** ve **lamellae papillaris**'leri (et yaprakçıkları) bulundurur. Her lamellae, birbirinden birer olukla ayrılmışlardır. Bu lamellalar Capsula ugleenin; Paries ungulae'sinin iç yüzünde bulunan **lamellae cornei**'ler bu oluklara girerler ve kenetlenirler.

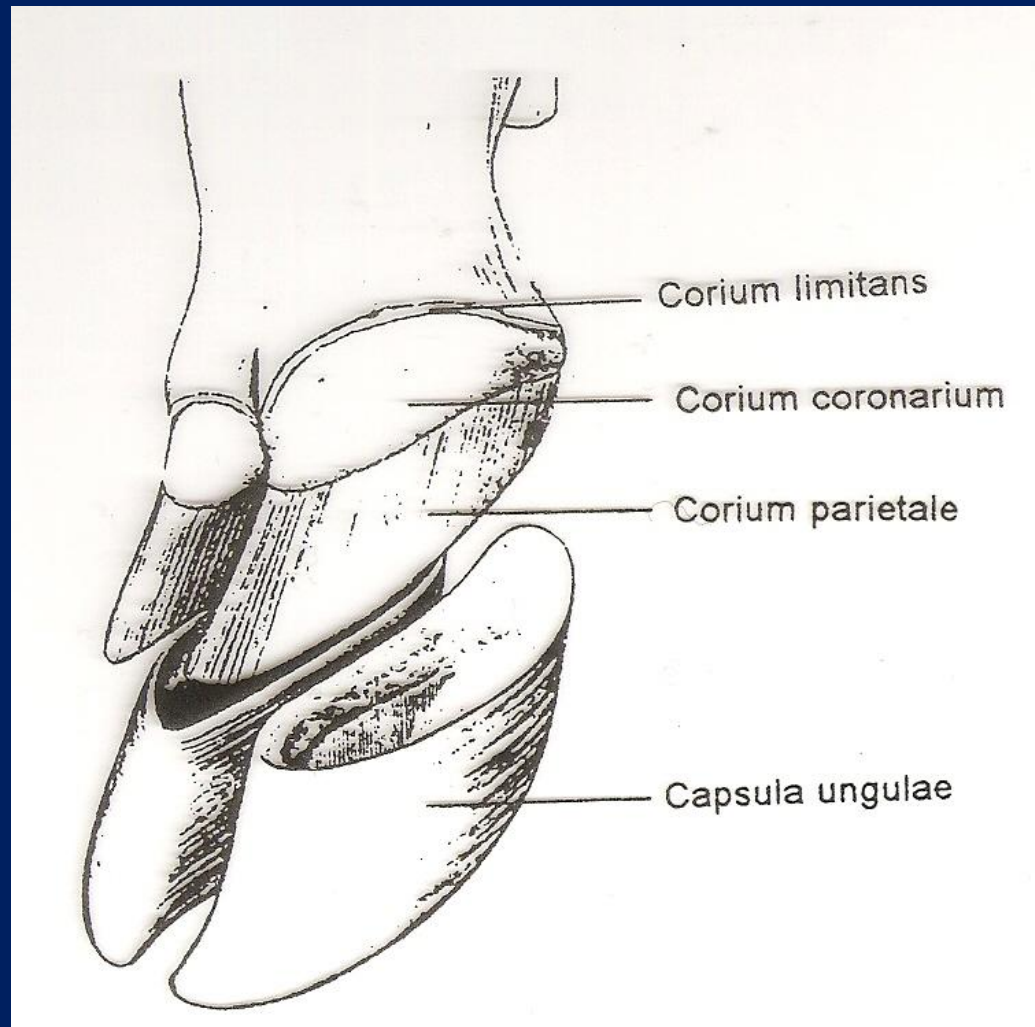


4. **Corium soleare**: Phalanx tertia'nın alt kısmını yani facies solearis'ini örter. Corium parietale'nin uzantısından oluşur. Margo solearis aralığıyla corium parietale ile sınırlanır. Üzerinde **papillae filiformes** (memecikler) bulunur. Corium soleare damar ve sinir dokusu yönünden zengindir.

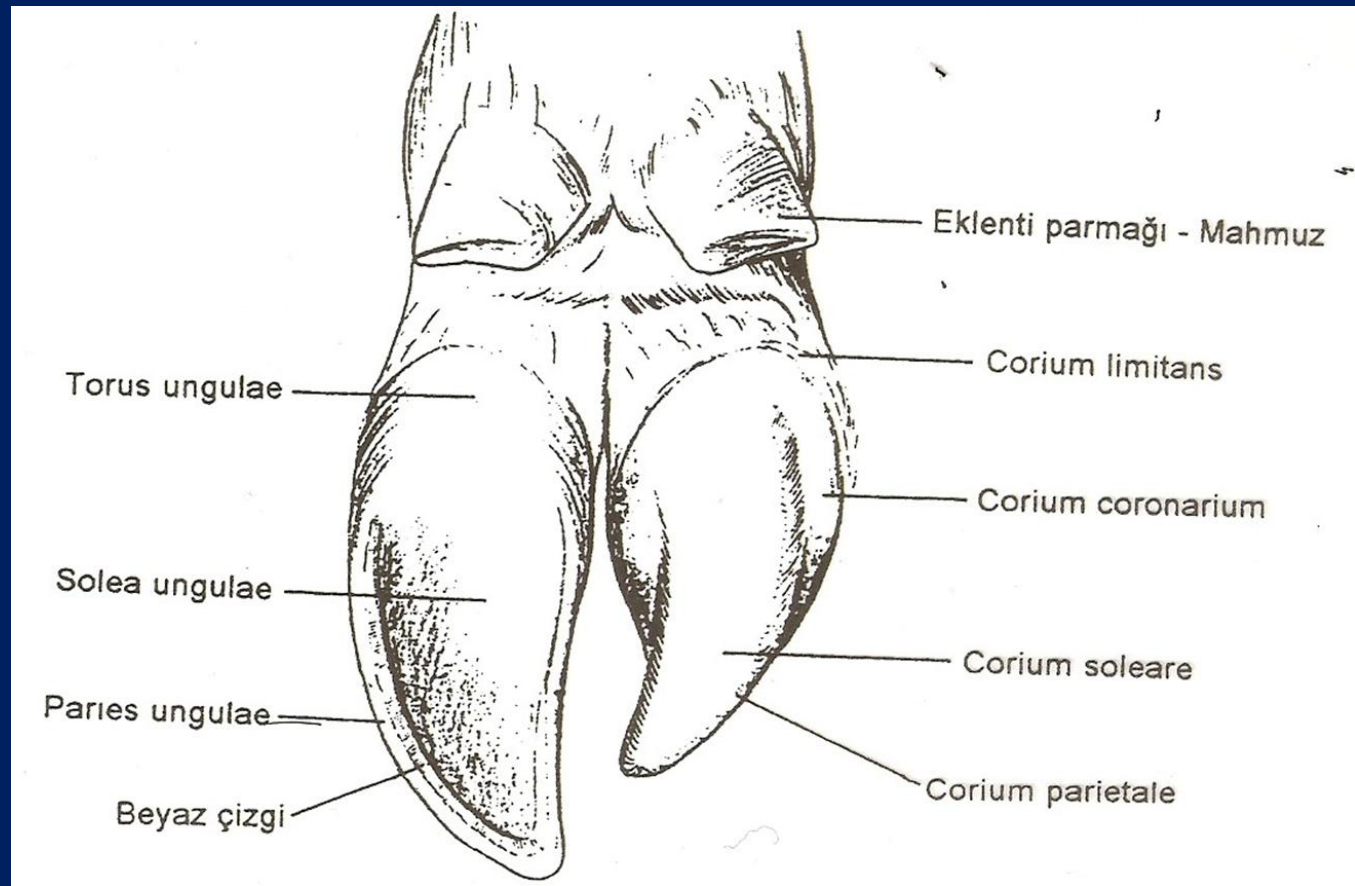


5. Corium pulvinale: Yumuşak ökçelerin boynuzumsu katı ile örtülü olup, altında yumuşak ökçe yastığı vardır. Yumuşak ökçelerin arasında üst tarafında ayığın mihanekiyetinde rol oynayan yağ kitlesi bulunur.





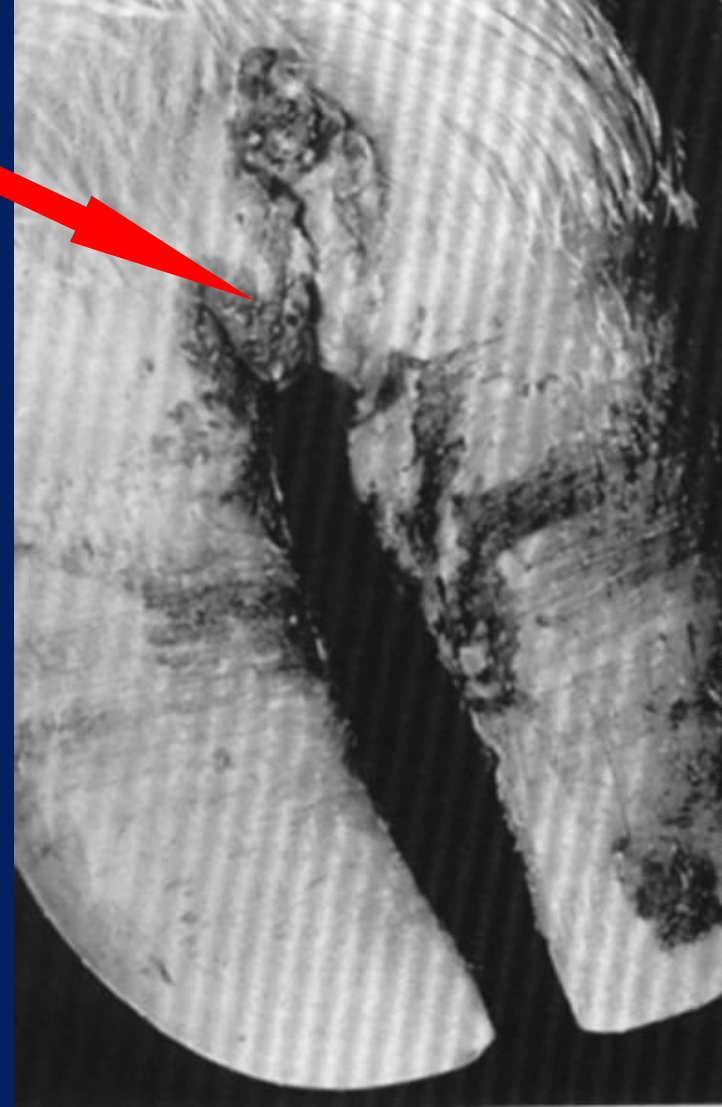
Capsula ungulae ve Corium ungulae' nin anatomik görünümü



Capsula ungulae ve Solea ungulae' nin palmar / planter görünümü

Tırnak Arası Deri

- Çift tırnaklılarda vardır.
- Her iki tırnağın mihanikiyetin de önemli rol oynar.



Ayağın Esnek Organları

- Anatomik olarak sığırlarda; **ATLAR** da bulunan **cartilago ungulae** ve **pulvinus subcutaneus** (*taban yastığı*) gibi tırnağın esnek organları bulunmadığından tırnak esnekliği atlardan farklıdır.
- Hayvan yere bastığında her iki ökçe yanlara doğru açılır.
- Sığırda hayvanın yürüyüşü sırasında tırnaklarda oluşan bu esnemenin yararı çok fazladır.

- Özellikle tırnak içindeki canlı dokuların tırnak tarafından sıkılmayışı, yürüyüşteki hareket kolaylığını sağlar.
- Özellikle hayvanın değişik arazi (*taşlık, kayalık, asfalt, sürülmüş toprak*) koşullarında yürüme zorunluluğunda bulunduğu sırada tırnak buna kolay uyum sağlar.
- Her şeyin ötesinde de bu tür bir elastikiyet hayvanın yürüyüşü sırasında tabanda etkileyecek sarsıntıları da azaltmış olur.
- Bu esneme yeteneği ayrıca tırnak içindeki dokuların kolay beslenmesini de sağlar.

Çift Tırnaklılarda Tırnağın Uzaması

- Tırnağın uzaması fizyolojik bir olay olup; sığırlarda ayda 3 - 13 mm (ortalama 7 mm.) koyunlarda 4 mm., keçilerde 5 mm. dir.
- Bu uzama gençlerde yaşlılara göre daha hızlıdır.
- Ergin sığırlarda arka tırnaklar daha hızlı uzarken, Gençlerde ön – arka tırnak uzamaları eşittir.
- Uzama ve aşınma hızı arka ayaklarda daha fazladır. Uzama ön ayaklarda iç, arka ayaklarda dış tırnaklar için çok önemlidir.

- Gebe ineklerde gebeliğin ikinci 1/3 ünde yavaşlar. Fazla süt verimi de tırnak uzamasını yavaşlatır. Erkeklerde uzama ve aşınma daha hızlıdır. Düzenli tırnak kesimi büyüme hızını arttırır.

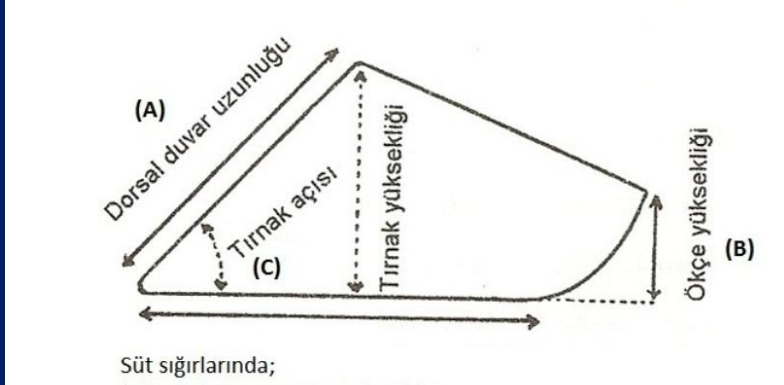
Paries ungulae'nin uzaması her kısımda aynı hızda olur. Yalnız ön kısmı, yan ve ökçe kısımlarına göre daha uzun olduğundan bu kısımdaki tırnağın **corium coronarium**'dan **margo solearis**'e kadar uzaması 10-12 ayda, yan kısımda 6-8 ayda ve ökçelerde 3-5 ayda tamamlanır.

- **Tabanda** tırnak uzayışı **ayda 3-4 mm'dir**. Taban ve çatalın tam olarak değişmesi 3-4 ayda tamamlanır
- Kuraklık ve kötü tırnak bakımı uzamayı azaltır. Yüksek bölgelerdeki hayvanlarda tırnak uzaması alçak yerlerdekilere göre daha hızlıdır.
- Devamlı ahırda bulunanlarda ıslaklığın etkisi ve asitli rasyonlarla (ör. melas, küspe vb) aşırı besleme de tırnağın uzamasını hızlandırır.
- **Tırnağın aşırı uzaması**; bozuk tırnak şekilleri oluşumunu, tırnağın mekanik yetisini ve tırnakta ağırlığın dengeli dağılımını olumsuz etkiler.

Sığırda Sağlıklı Tırnağın Özellikleri

Tırnak, büyüklük ve şekil bakımından, sığırın yapısı ile orantılı bir büyüklükte olmalıdır.

Cüsseye göre büyük ya da küçük olmamalıdır. Her iki tırnak aynı düzeyde bulunmalıdır.

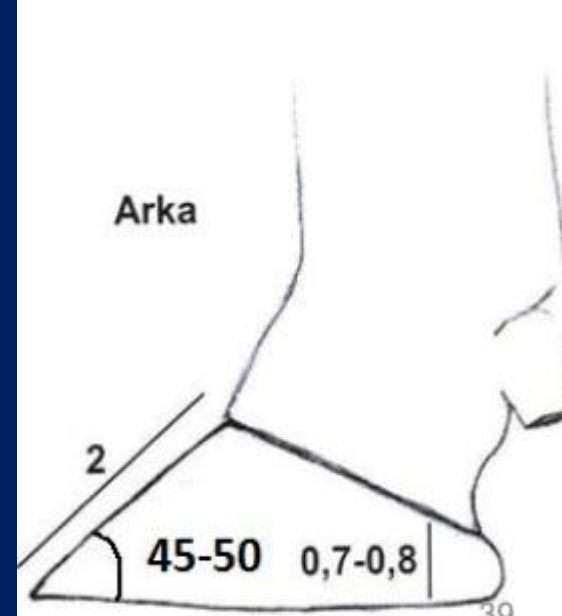
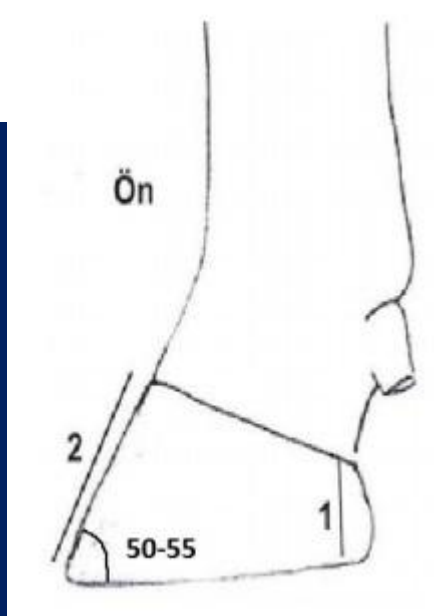


Süt sığırlarında;
(A) uzunluğu 7-7.5 cm olmalıdır,
(B) yüksekliği ölçümü güç olup 2.4 cm'den fazla olmalıdır,
(C) açısı ön ve arka tırnaklarda 45-55° arasında olmalıdır.



- Ön ayak tırnağının yerle yaptığı açı 50 – 55,°

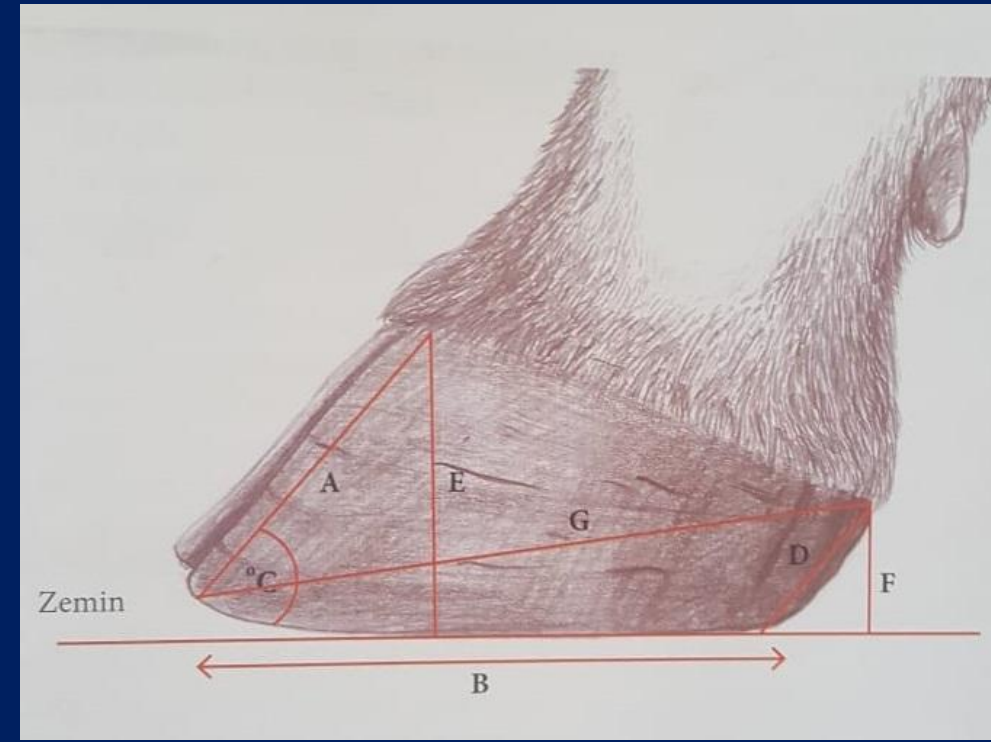
- Ön ayaklarda; ön duvar uzunluğunun, ökçe uzunluğuna oranı 2/1



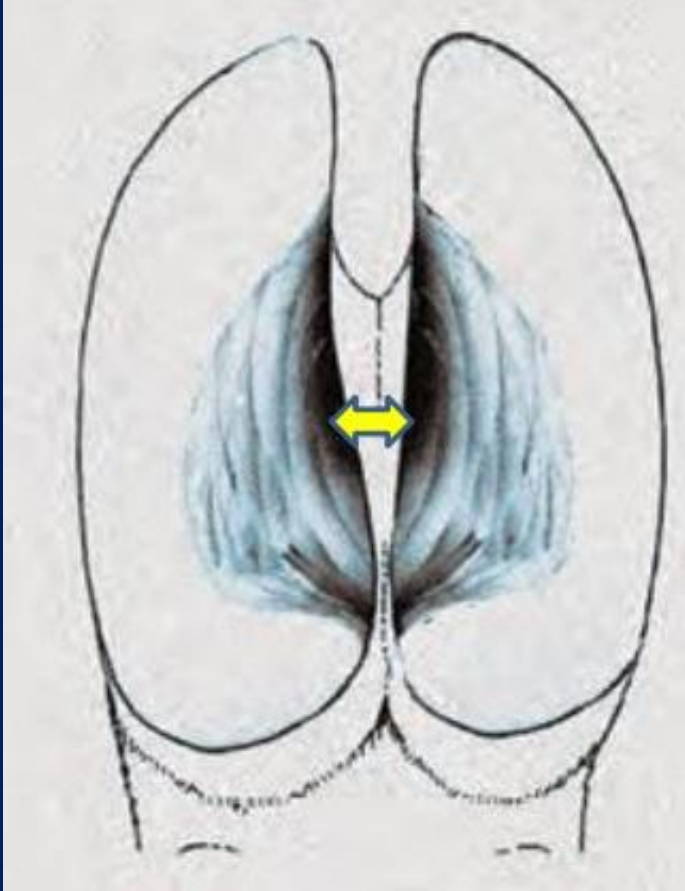
- Arka ayak tırnağının ise 45 - 50° olmalıdır.

- Arka ayaklarda; ön duvar uzunluğunun, ökçe uzunluğuna oranı 2/0,7-0,8 olmalıdır.

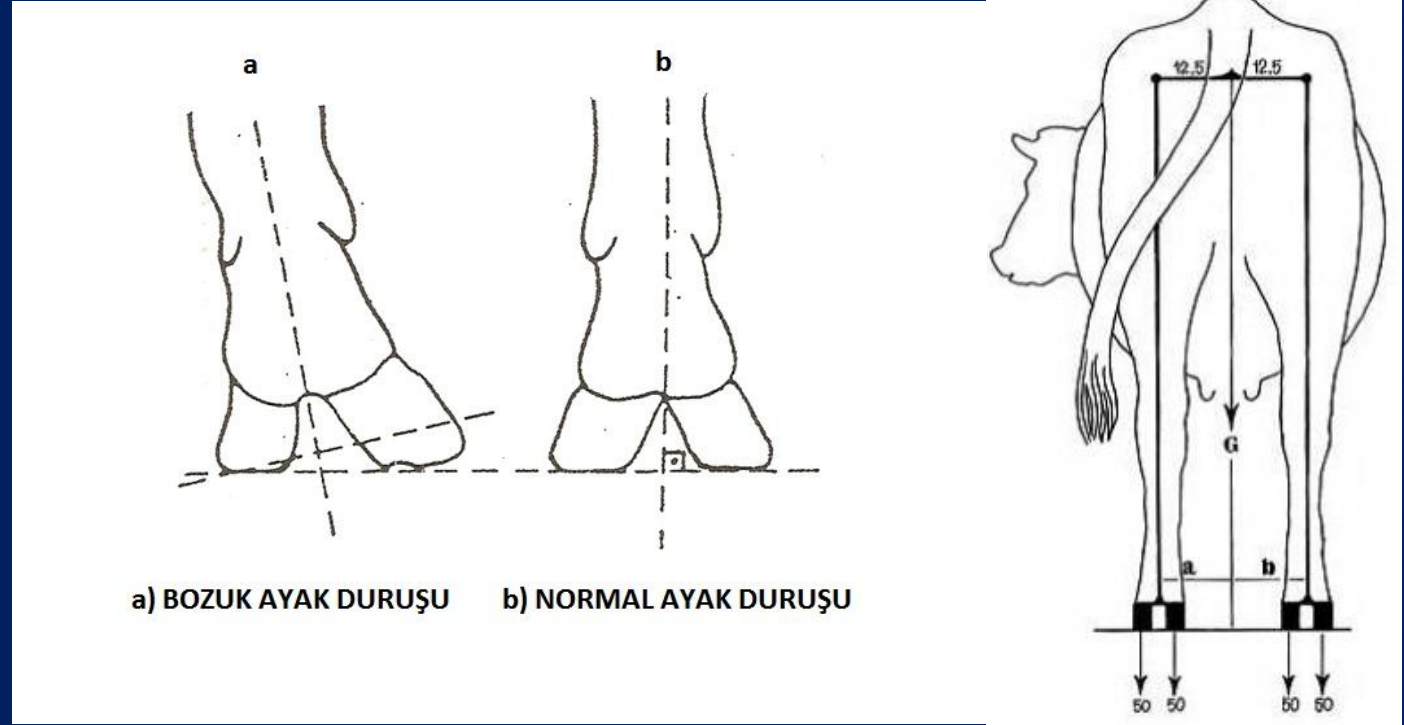
- Ön duvar uzunluğu (A): 6-8 cm, ortalama 7.5 cm
- Tırnak uzunluğu-taban uzunluğu (B): 10-14 cm
- Tırnak açısı (C): 45-50 derece
- Ökçe uzunluğu (D): 3-4 cm
- Tırnak yüksekliği (E): Yaşlılarda 7-9 cm, gençlerde 5-7 cm
- Ökçe yüksekliği (F): Yaşlılarda 3.5-4.5 cm, gençlerde 2.5-3.5 cm
- Diagonal uzunluk (G): 10-13 cm



Tırnağın tabanı medio-posterior yönde hafif iç bükey olmalıdır. Dış kenar iç kenardan 2-3 mm da yüksektir.



Ökçeler aynı seviyede bulunmalı ve ökçelerden geçen düzlem metacarpus veya metatarsusun ortasından indirilen çizgi ile dik açı oluşturmalıdır.

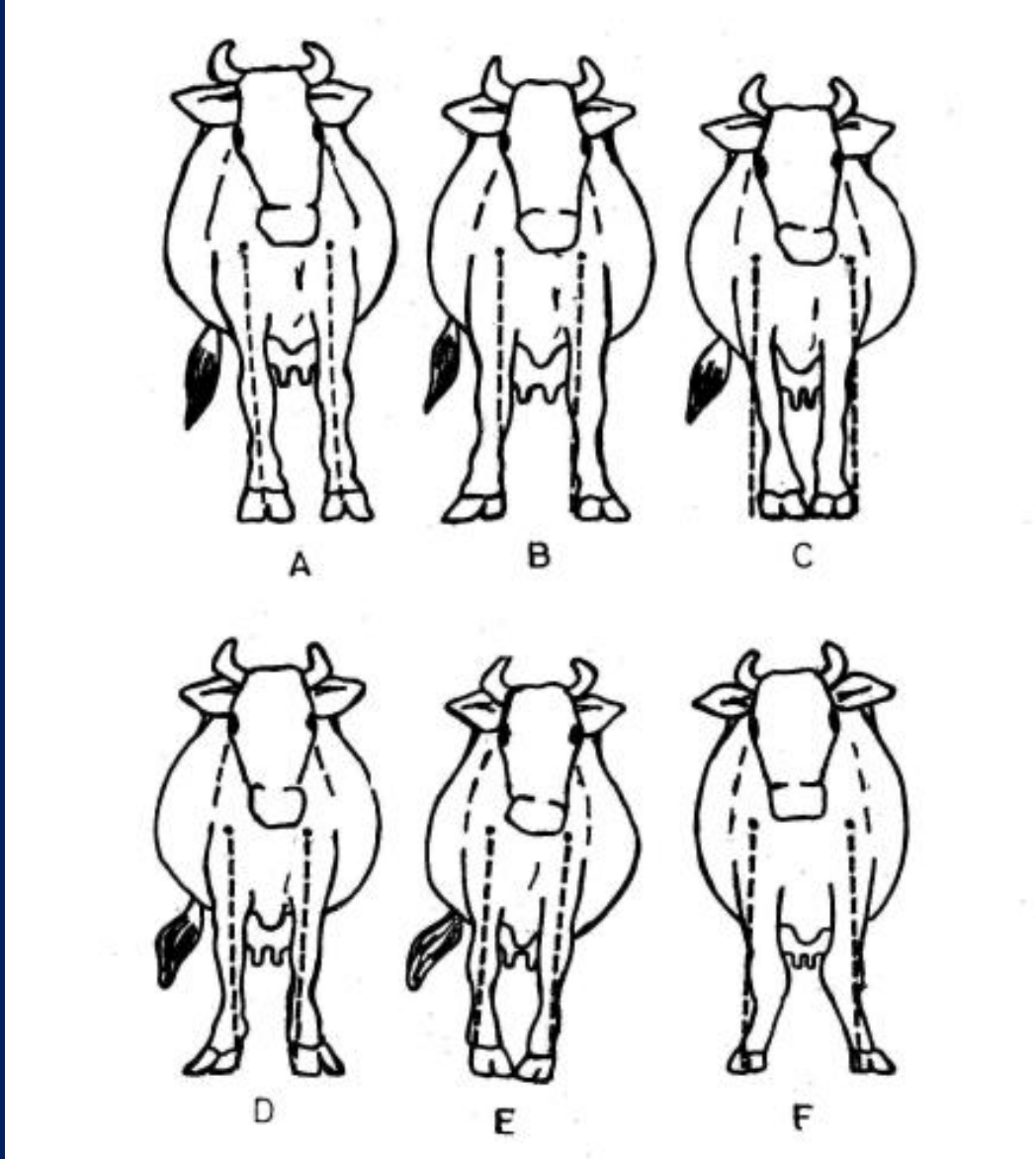


Ayak ekseninin yerle yaptığı açı ve ökçelerin durumu

- Hayvanların ökçe yükseklikleri eşit olmalıdır.
- Beyaz çizgi ile margo solearis arası 0,5 cm olmalıdır.
- Ön ayaklarda medial, arka ayaklarda lateral tırnak daha uzundur.
- Tırnağın dış kenarı iç kenarından 2-3 mm daha uzundur. Bu nedenle tırnak tabanı içe doğru eğimli olur.

- Normal bir sığır tırnağı %15 -25 arasında nem taşır. Bu oran tırnağın elastikiyeti ve sağlıklı uzaması için gereklidir.
- Bu oran *solea ungulae*'de % 5 daha fazladır. Nem oranı % 15'in altına indiğinde tırnak kurur ve kolay kırılır. Böyle tırnağı yontmak güçleşir. Nem oranı % 30'un üstüne çıkarsa tırnak yumuşar ve enfeksiyona duyarlı hale gelir.
- Capsula ungulaenin kimyasal yapısında; karbon, hidrokarbon, oksijen, kükürt, azot gibi elementler bulunur. Tırnak yapısında % 51,5 oranında bulunan karbon nedeniyle kötü bir ısı iletkenidir. Bu sayede *corium ungulae* sıcak ve soğuktan korunur.

Sıır Ön Bacak Duruş Bozukluklarının Önden Görünümü



A - Düzgün Duruş

B - Önleri Açık

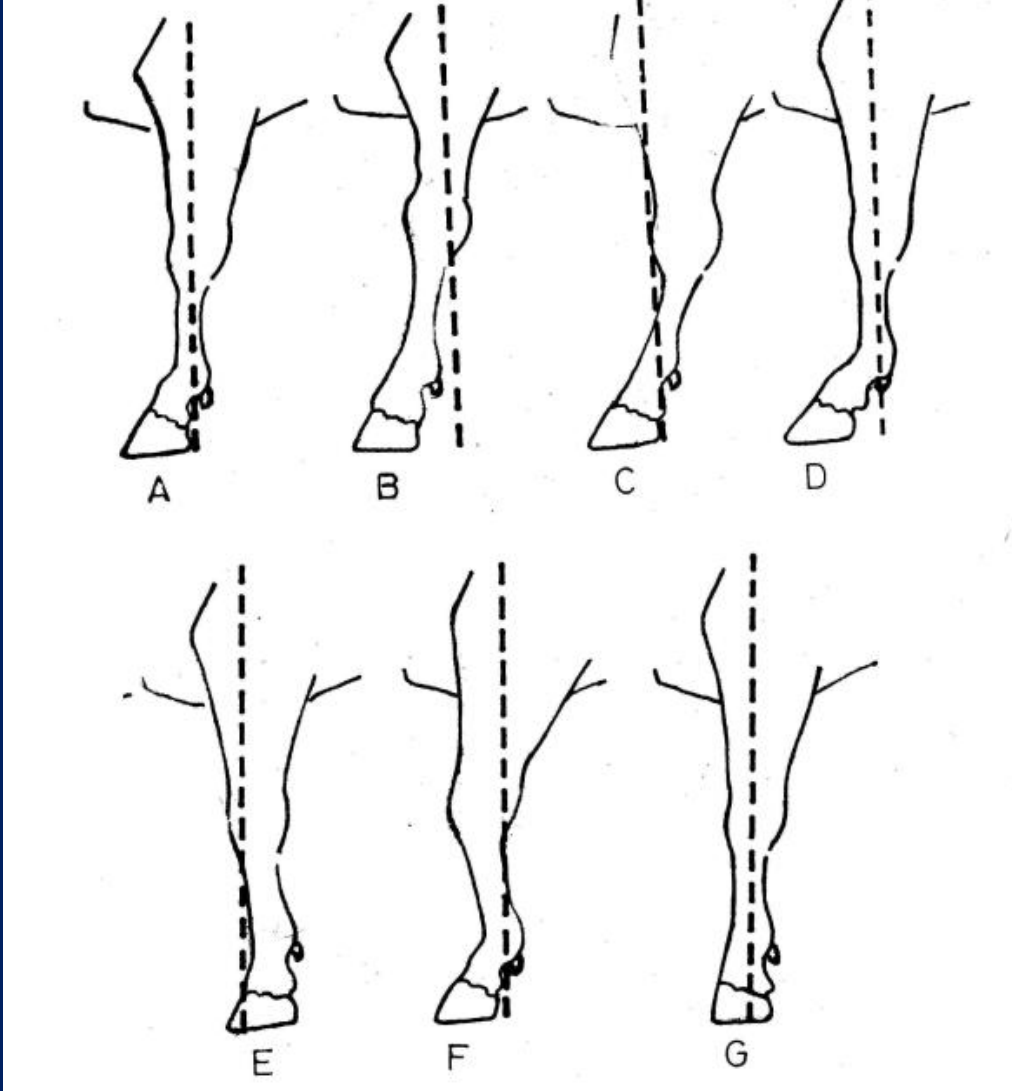
C - Önleri Kapalı

D - İt Elli

E - Paytak Bacak

F - Öküz Dizli

Sığır Ön Bacak Duruş Bozukluklarının Yandan Görünümü



A - Düzgün Duruş

B - Önleri İleri

C - Çukur Dizli

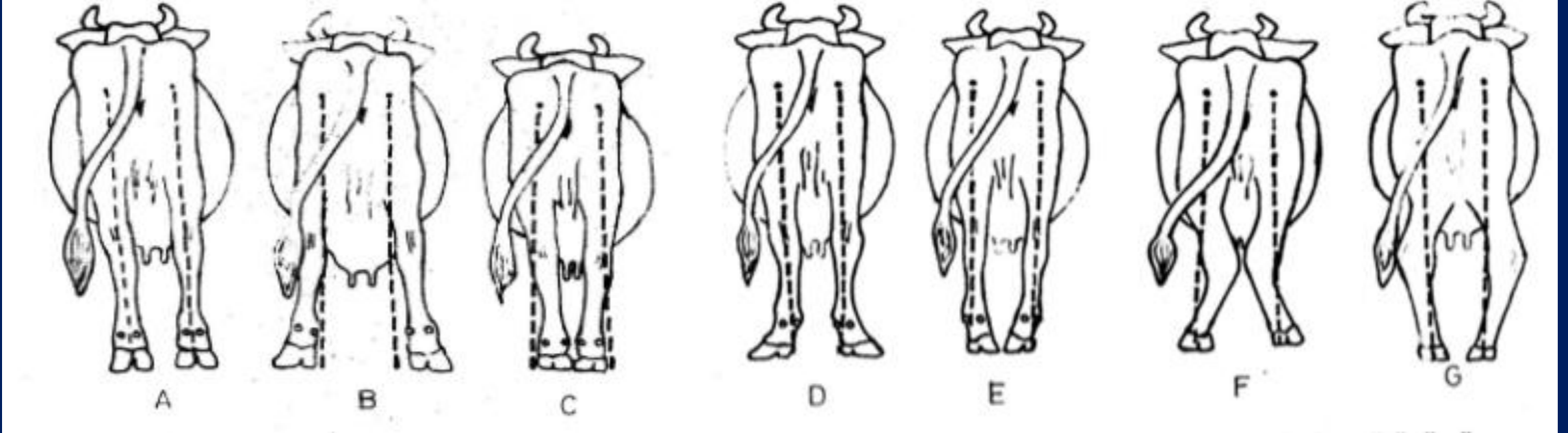
D - Yatık Bilekli

E - Önleri Geri

F - Bükük Dizli

G - Dik Bilekli

Sığır Arka Bacak Duruş Bozukluklarının Arkadan Görünümü



A - Düzgün Duruş

B - Arkaları Açık

C - Arkaları Kapalı

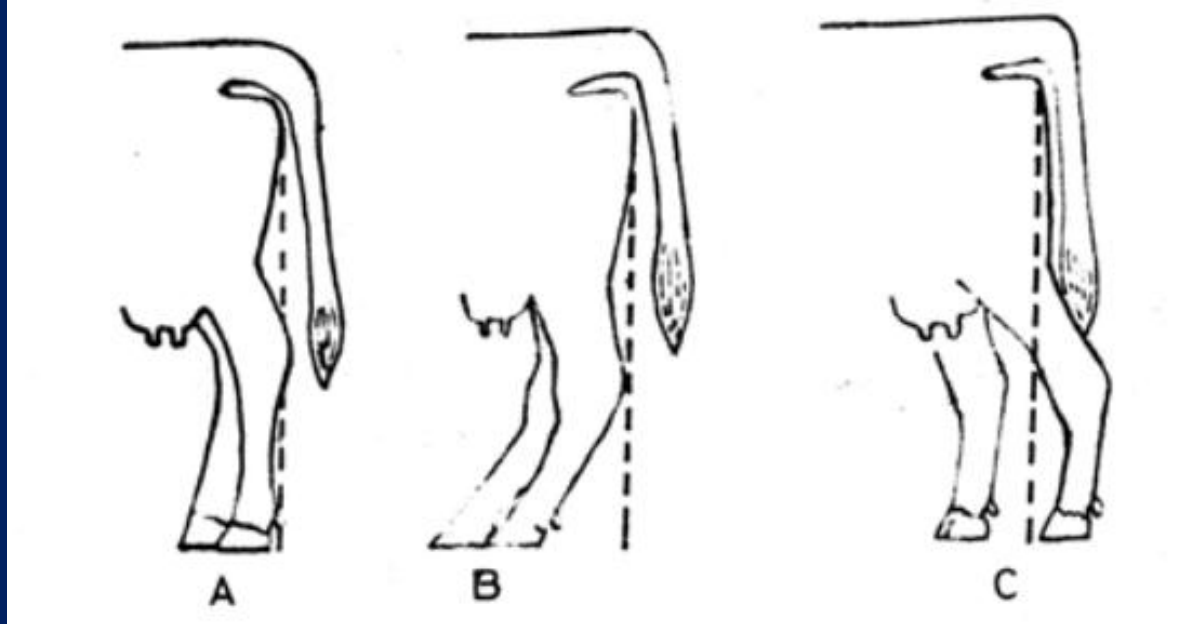
D - İt Elli

E - Paytak Bacaklı

F - X Bacaklı

G - F1ç1 Bacaklı

Sığır Arka Bacak Duruş Bozukluklarının Yandan Görünümü



A - Düzgün Duruş

B - Arkaları İleri

C - Arkaları Geri

Tırnağın Biyomekaniği – Mihanikiyeti

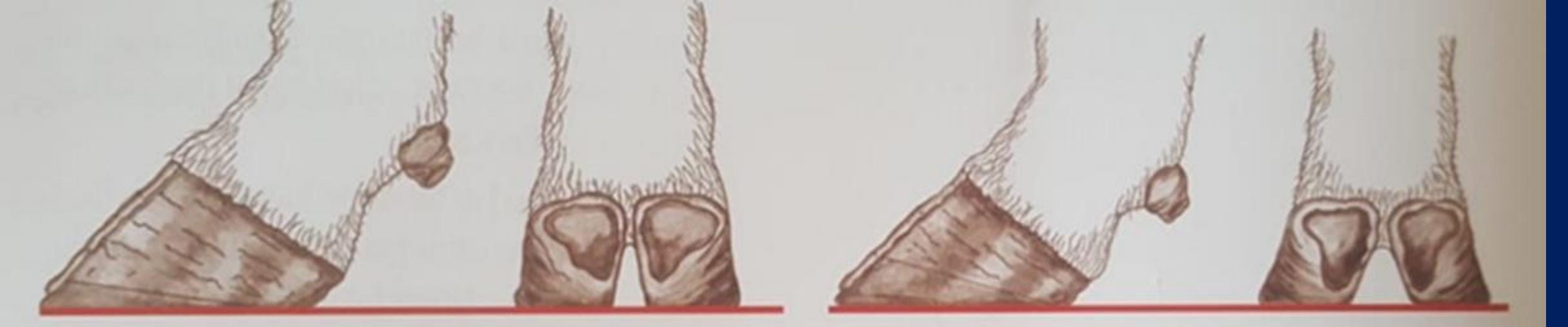
Hayvanın yürüyüşü sırasında tırnakta bir takım değişiklikler meydana gelir. Hayvanın ayağını yere basması ile vücut ağırlığının etkisiyle boynuz tırnakta meydana gelen biçim değişikliklerine **tırnağın biyomekaniği (mihanikiyeti)** denir.



Tırnağın ayak yere basmadan ve tırnağa yük binmemiş şekli

Hayvan ayağını yere bastığında tırnakta oluşan biçim değişiklikleri:

- Hayvan yere bastığında her iki ökçe yanlara ve geriye doğru açılır. Bu açılma ökçelerin distal bölümünde az, proksimal bölümünde ise daha fazladır.
- Tırnağın ön kısmının üst tarafı daralır, alt tarafı hareketsiz kalır. Bu durumda hayvanın vücut ağırlığı tırnağın abaksiyal kenarı ile ökçeler üzerine aktarılır.
- Ökçelerin yüksekliği azalır. İnterdigital aralık genişler.



Tırnak Biyomekaniği'nin Avantajları

- Hayvanın farklı zeminlerde yürümesine kolaylık sağlar. Uygun olmayan zeminlerde yürürken, yerden gelen travmaların corium üzerine olan etkilerini en aza indirir.
- Yürüme esnasında boynuz tırnak içindeki yapılar sıkışmadan ve zarar görmeden ayaklara binen yük tamponlanmış olur.
- Coriumun vasküler sisteminde emme basma tulumu gibi çalışan sürekli bir kan akış mekanizması şekillenir. Bu sayede koryumun vasküler sisteminde hem kanın göllenmesi (vasküler durgunluk) engellenir hem de oluşan metabolik toksinlerin uzaklaştırılması sağlanarak tırnak beslenir.
- Biyomekanik bozulduğunda şekillenen vasküler durgunluğa bağlı koryum anoksisi şekillenir ve kalitesiz tırnak üretilir.