



FİZYYOLOJİ

(Ders Notu*)

(14. Hafta)

Prof. Dr. Gürsel DELLAL

Doç. Dr. Erkan PEHLİVAN

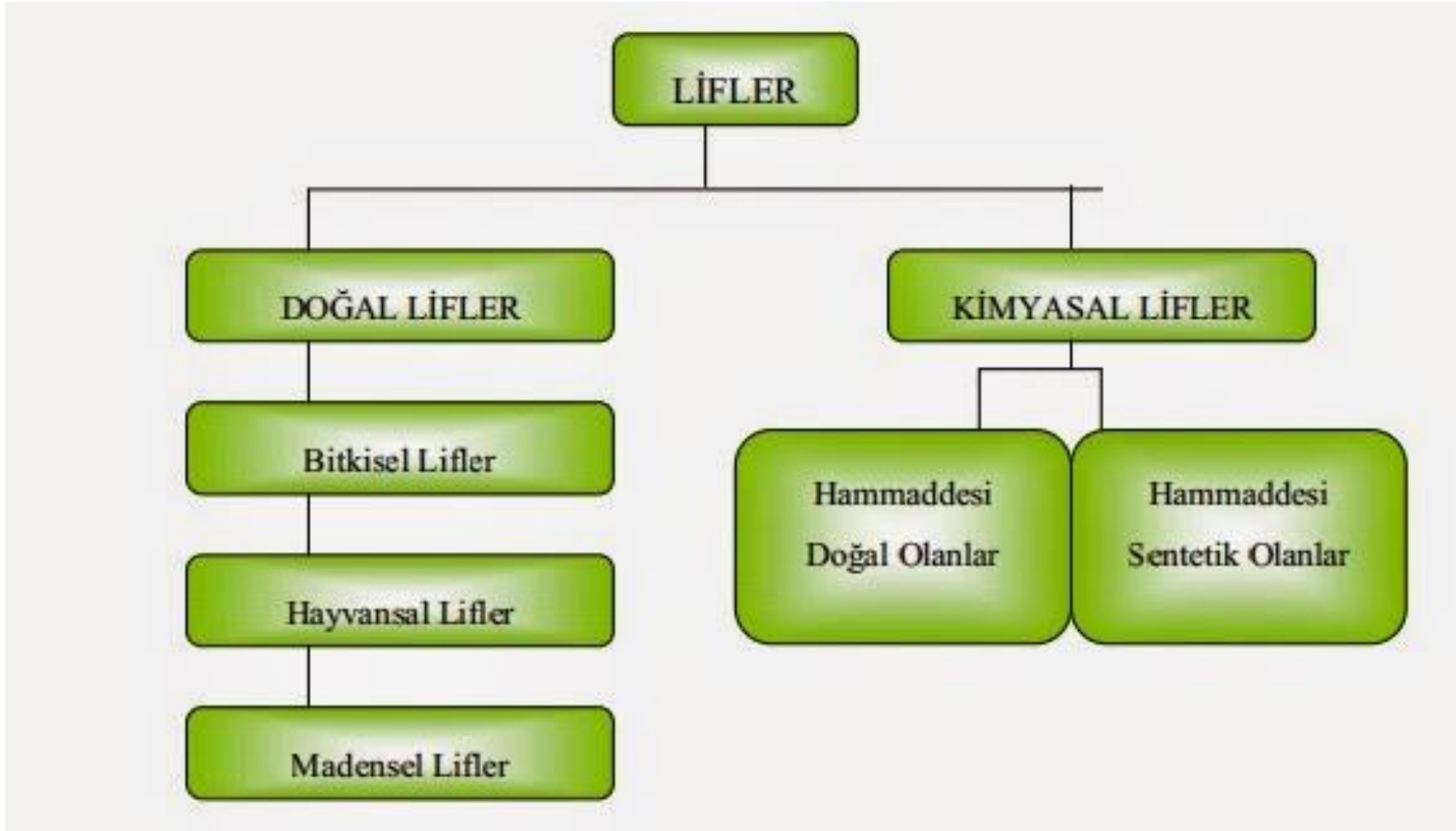
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

Ankara - 2021

** Ders notunun hazırlanmasında kullanılan kaynaklar son sayfada toplu olarak verilmiştir.*

Lif Üretim Fizyolojisi

2



Lif Üretim Fizyolojisi (devam)

3

Dünyada Ticari Olarak Üretilen Hayvansal Lifler ve Kaynakları

Lif tipi	Üretilen hayvan kaynağı	Lif çapı
Yapağı	Evcil koyun	Merinos (ince) yapağısı: 13–18 μ Halı yapağısı (kaba yapağı): 36–45 μ
Tiftik	Ankara keçisi	25–35 μ
Keşmir	Keşmir keçisi ırkları ve Ankara keçisi dışındaki diğer keçiler	13–19 μ
Kaşgora	Ankara keçisi x keşmir üreten keçiler	19–23 μ
Üst kaba kıl	Ankara keçisi dışındaki keçi ırkları	64–93 μ

Lif Üretim Fizyolojisi (devam)

4

Dünyada Ticari Olarak Üretilen Hayvansal Lifler ve Kaynakları (devam)

Lif tipi	Üretilen hayvan kaynağı	Lif çapı
Ankara tavşanı yünü	Ankara tavşanı	Üst kaba lif:30–120 μ Alt ince lif: 12–14 μ
İpek	İpek böceği	10–13 μ
Alpaca lifi (yünü)	Alpaka	24–28 μ
Lama üst kaba ve alt ince lifi (yünü)	Lama	Üst kaba lif: 34 -80 μ Alt ince lif: <34 μ
Vicuna lifi (yünü)	Vicuna (yabani)	6–10 μ
Guanaco lifi (yünü)	Guanaco (yabani)	40–80 μ
Deve üst kaba ve ince alt lifi (yünü)	İki hörgüçlü deve	Üst kaba lif: 80 μ Alt ince lif:14–28 μ

Lif Üretim Fizyolojisi (devam)

5

Dünyada Ticari Olarak Üretilen Hayvansal Lifler ve Kaynakları (devam)

Lif tipi	Üretilen hayvan kaynağı	Lif çapı
Yak üst kaba ve alt ince lifi (yünü)	Yak	Üst kaba lif: > 52.5 μ Alt ince lif: 14–16 μ
Musk ox üst kaba kılı ve alt ince lifi (yünü=Qiviut)	Musk ox	Üst kaba lif: > 20 μ Alt ince lif: 12 μ
Kuzey Amerika mandası üst kaba ve alt ince lifi	Kuzey Amerika mandası (yabani)	Üst kaba lif: 21–110 μ Alt ince lif: 12–29 μ

Lif Üretim Fizyolojisi (devam)

6

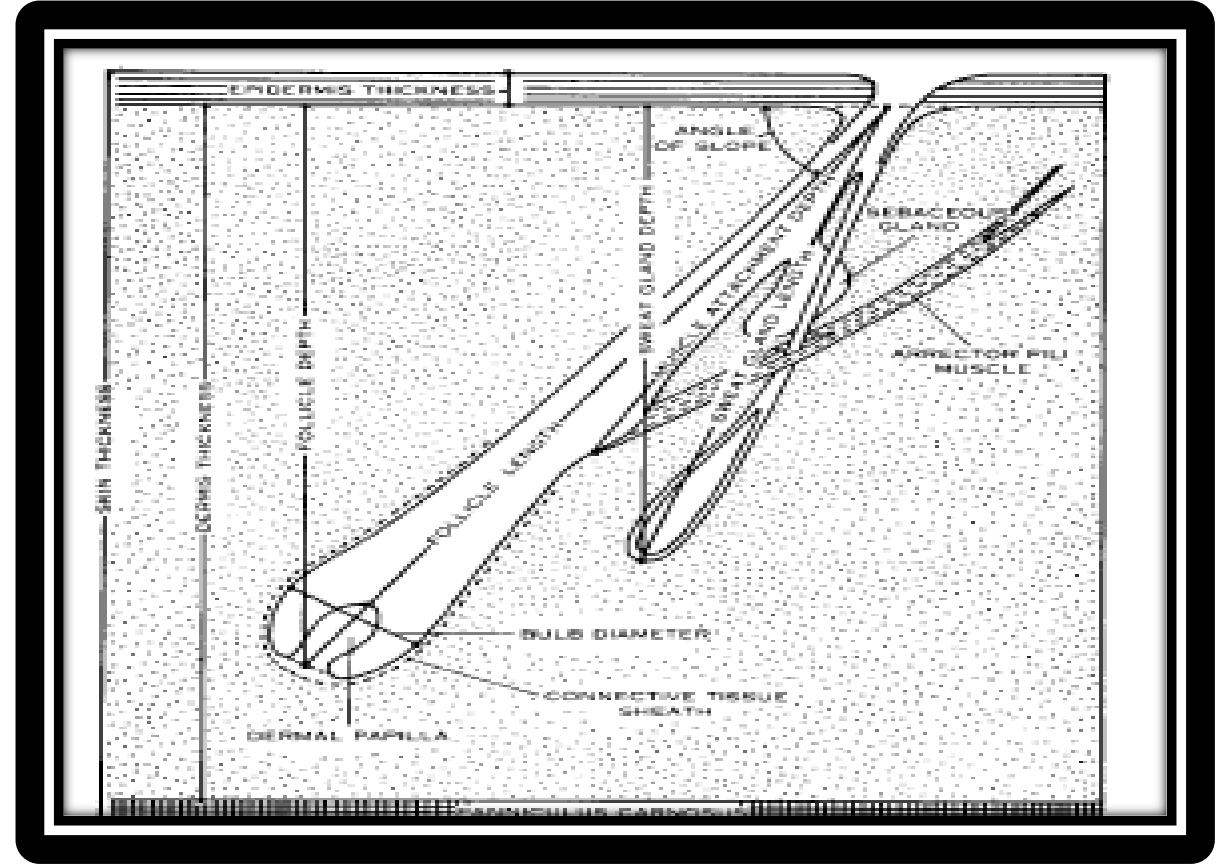
Derinin Yapısı

- Memeli derisi esas olarak iki ana kattan oluşmaktadır:
 - İnce yapıdaki dış kat **epidermis**,
 - Daha kalın yapıdaki alt kat ise **dermis** (corium) olarak isimlendirilmektedir.
- Dermis katı papilla katı olarak da bilinir ve yumuşak bağlayıcı dokudan oluşmuştur. Kan damarları ve sinirlerce zengindir ve bu yapılar birlikte vücut sıcaklığının düzenlenmesinde rol alırlar.
- Dermisin altındaki kollagen lifler daha kalındır ve daha açık bir ağ yaparak dermisin retikular katını oluştururlar.
- Birçok hayvanda (örneğin sığır) dermisin tabanında yağ katı (adipoz) bulunur ve bu yağ katı, vücut kaslarını kaplayan yüzeysel yağ katmanı ile karıştırılmamalıdır.
- Derinin bu katı koyunda genel olarak yoktur veya iyi gelişmemiştir.

Lif Üretim Fizyolojisi (devam)

7

- Lifleri üreten foliküller, epidermisten aşağıya doğru gelişerek dermise yerleşirler ve lif üretimleri burada gerçekleşir.
- Dermiste aynı zamanda foliküllerin yardımcı organları olan yağ ve ter bezleri ile birlikte lif kası da bulunmaktadır.
- Foliküllerin ve folikül yardımcı organlarının büyüme ve gelişmeleri için gerekli olan besin ve diğer fizyolojik destekler deri tarafından sağlanmaktadır.



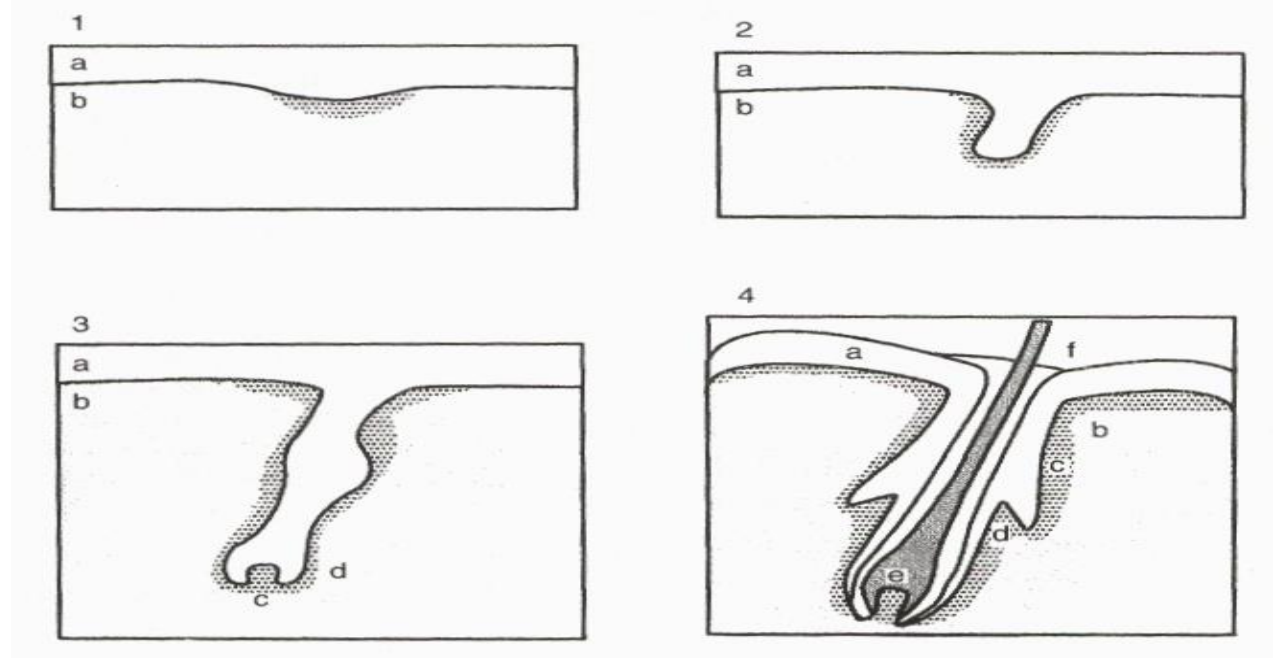
Derinin vertikal görünüşü (Lyne and Heideman 1958)

Lif Üretim Fizyolojisi (devam)

8

Lif folikülü ve lif oluşumu

- İlk folikül gelişimi epidermis ve dermis dokusu arasındaki interaksyonlar sonucunda başlamaktadır.
- Başlangıç aşamasında epidermis, aşağıya mezenşim (fibroblast) hücrelerinin içine doğru büyüyerek dermal papilla oluşturmakta ve daha sonra ise folikülün dış kılıfını sarmaktadır.



Lif folikülünün ve bir yağ bezi gelişiminin şekilsel olarak gösterimi.

- 1: Epidermis (a), dermis (b)'nin üzerinde aşağıya doğru kalınlaşmaktadır.
- 2: Epidermis, dermisin içine girmiş durumdadır.
- 3: Bağlayıcı doku papillası (c), dermise girmiş olan epidermis (d)'den oluşan kılıf tarafından çevrelenmektedir.
- 4: Epidermis, yağ bezi (c) ve dış kök kınını (d) oluşturmak için genişleme yapar ve epidermis hücreleri life (f) ve iç kök kını katına (e) farklılaşırlar.

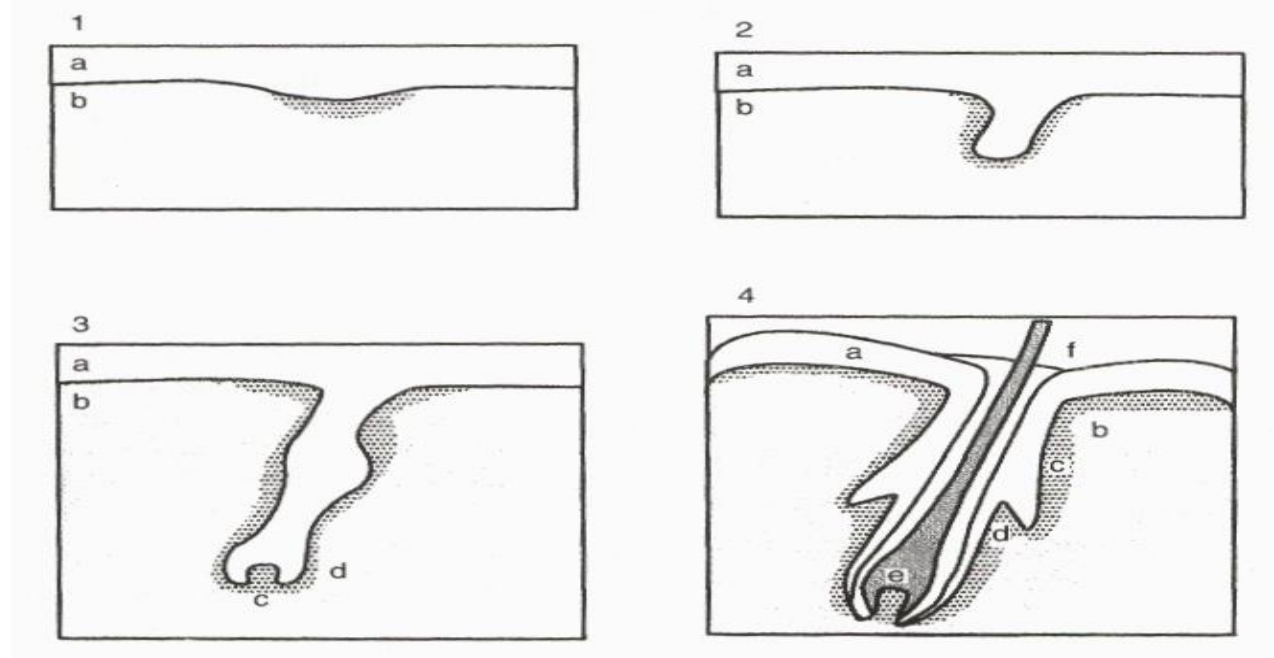
(Lawrence and Fowler 2002)

Lif Üretim Fizyolojisi (devam)

9

Lif folikülü ve lif oluşumu

- Folikülleri geliştiren dermal kat genellikle papilla katı olarak isimlendirilir ve damar ve sinirlerce zengindirler.
- Ergin bireylerde, gelişimini tamamlamış bir folikülün yapısı komplekstir ve birbirini izleyen 5-6 adet hücresel kata sahiptir.
- Bu katların bazıları sadece kendilerine özgü proteinlere sahiptirler.



Lif folikülünün ve bir yağ bezi gelişiminin şekilsel olarak gösterimi.

1: Epidermis (a), dermiş (b)'nin üzerinde aşağıya doğru kalınlaşmaktadır.

2: Epidermis, dermisen içine girmiş durumdadır.

3: Bağlayıcı doku papillası (c), dermise girmiş olan epidermis (d)'den oluşan kılıf tarafından çevrelenmektedir.

4: Epidermis, yağ bezi (c) ve dış kök kınını (d) oluşturmak için genişleme yapar ve epidermis hücreleri life (f) ve iç kök kını katına (e) farklılaşırlar.

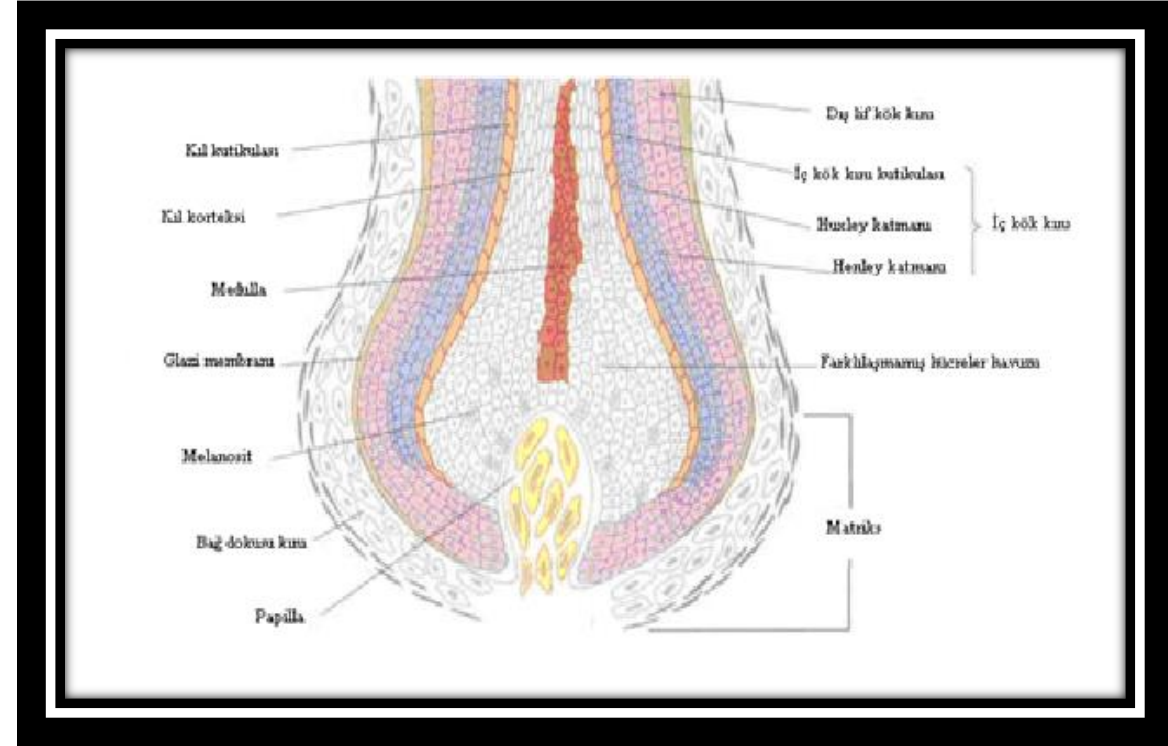
(Lawrence and Fowler 2002)

Lif Üretim Fizyolojisi (devam)

10

Lif folikülünün yapısı lif folikülleri

- Yapısal, kimyasal ve fiziksel özellikler bakımından farklılık gösteren liflerin (yapağı, tiftik, keşmir, üst-kaba kıl gibi) ve kanatlı tüylerinin üretim yerleridir.
- Lif folikülü ve ürettiği lif birbirlerinden farklı doku katlarından oluşmaktadır.
- Lif folikülünün alt bölümü folikül soğanı olarak isimlendirilmektedir.
- Folikül soğanının en alt kısmında ise mezenşimal hücrelerden meydana gelmiş folikül papillası yer almaktadır.



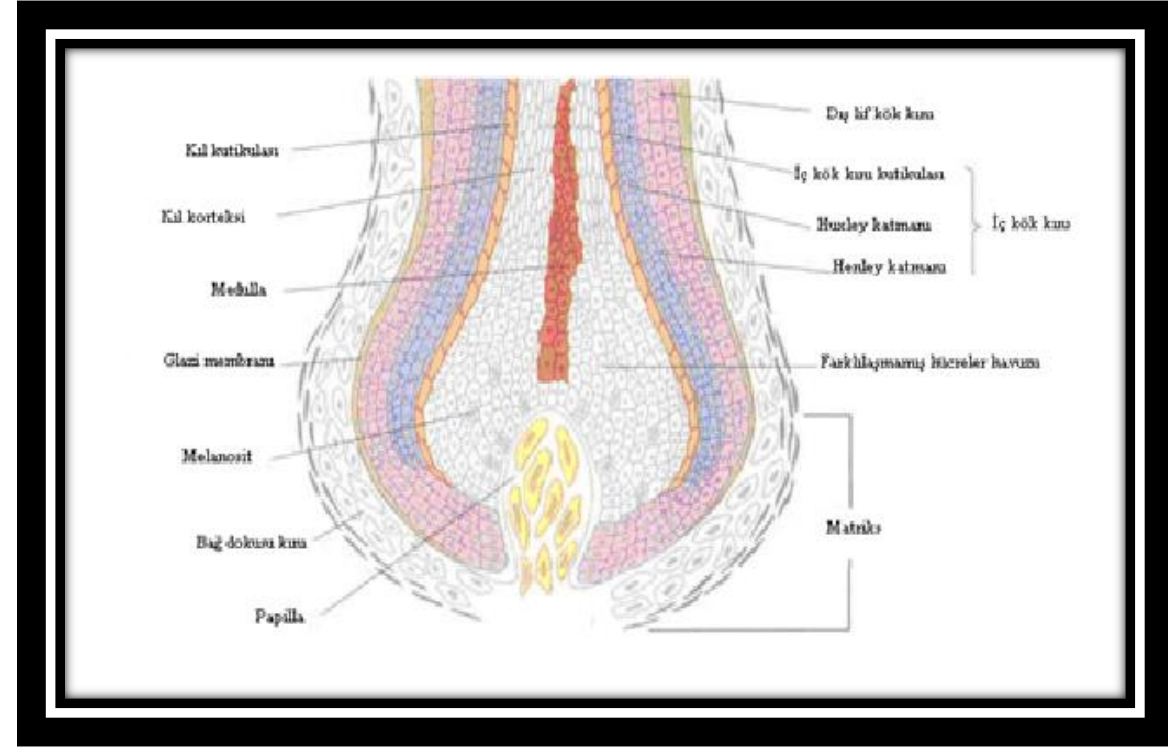
Folikül yapısından genel bir görünüm

(<https://www.personal.une.edu.au/-decottle2/211-lecture2.pdf>.Erişim tarihi:22.06.2006.

Lif Üretim Fizyolojisi (devam)

11

- Folikül papillasını oluşturan mezenşimal hücreler, daha sonraki gelişim aşamasını ilerletmek için keratonistleri soğan kısmının ilerisine gönderirler ve bu şekilde papillanın üzerinde farklılaşmamış hücrelerden oluşan bir bölge oluşmaktadır. Bu bölgede aynı zamanda melanositlerde yer almaktadır.
- Farklılaşmamış bölgenin içinde bulunan hücreler yukarıya doğru farklılaşarak lifin en iç bölgesinde yer alan medulla katını oluştururlar. Farklılaşmamış hücre katının üzerinde farklılaşmış hücrelerden oluşan lifin esas bölgesi olan korteks katı yer almaktadır.



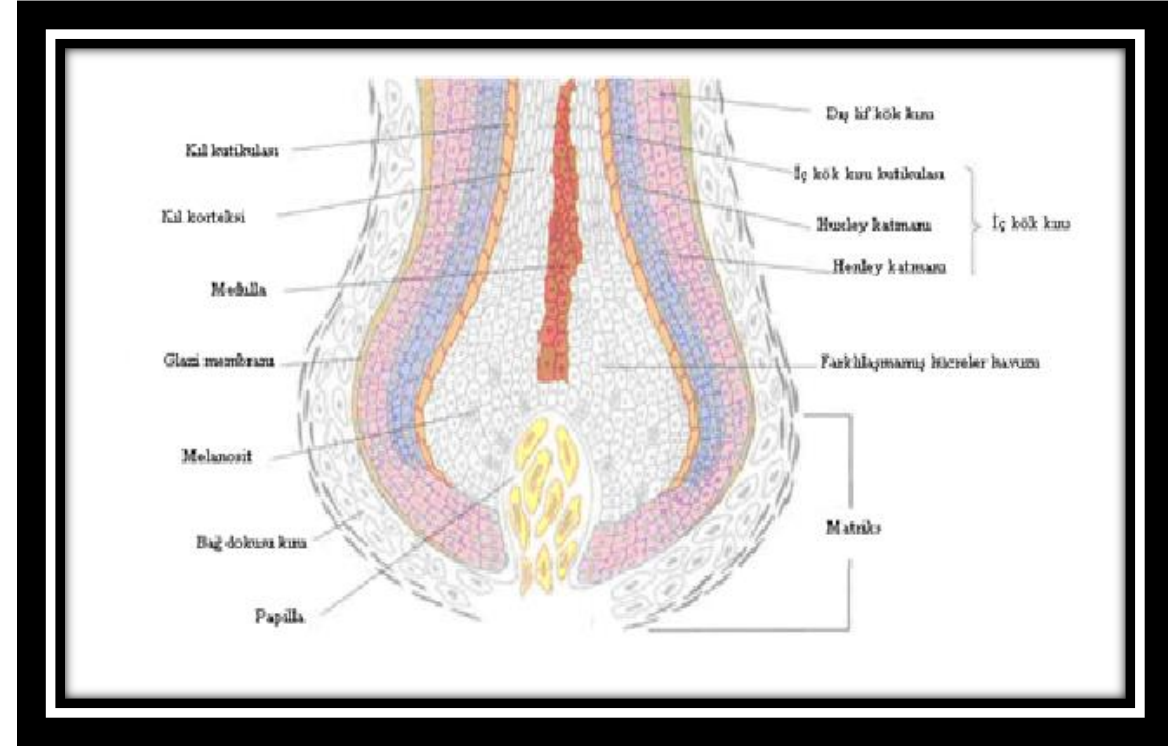
Folikül yapısından genel bir görünüm

(<https://www.personal.une.edu.au/-decottle2/211-lecture2.pdf>.Erişim tarihi:22.06.2006.

Lif Üretim Fizyolojisi (devam)

12

- Medulla katını oluşturan hücreler, korteks katının içine iyice girmektedirler. Lifin korteks katı üzerinde ise lif kütikulası olarak bilinen katman yer almaktadır.
- Lif kütikulası'nın üzerinde içerden dışarıya doğru sırasıyla;
 - İç kök kını kütikulası,
 - Hexley katmanı
 - Henley katmanı bulunmaktadır.
- Bu üç katmanın oluşturduğu yapı iç kök kını olarak isimlendirilmektedir.
- Henley katından sonraki katlar ise yine sırasıyla dış lif kök kını ve glazi zarıdır



Folikül yapısından genel bir görünüm

(<https://www.personal.une.edu.au/~decottle2/211-lecture2.pdf>.Erişim tarihi:22.06.2006.

Lif Üretim Fizyolojisi (devam)

13

Lif

- ▣ Merkezi kısımda bulunan medulla,
- ▣ Korteks (medullayı sarar)
- ▣ Kütikula katlarından oluşmuştur.
- Medulla tabakası esas olarak kaba liflerde bulunur.
- Medulla sert keratin yapısında iken, diğer iki tabaka yumuşak keratin yapısındadır.

Lif Üretim Fizyolojisi (devam)

14

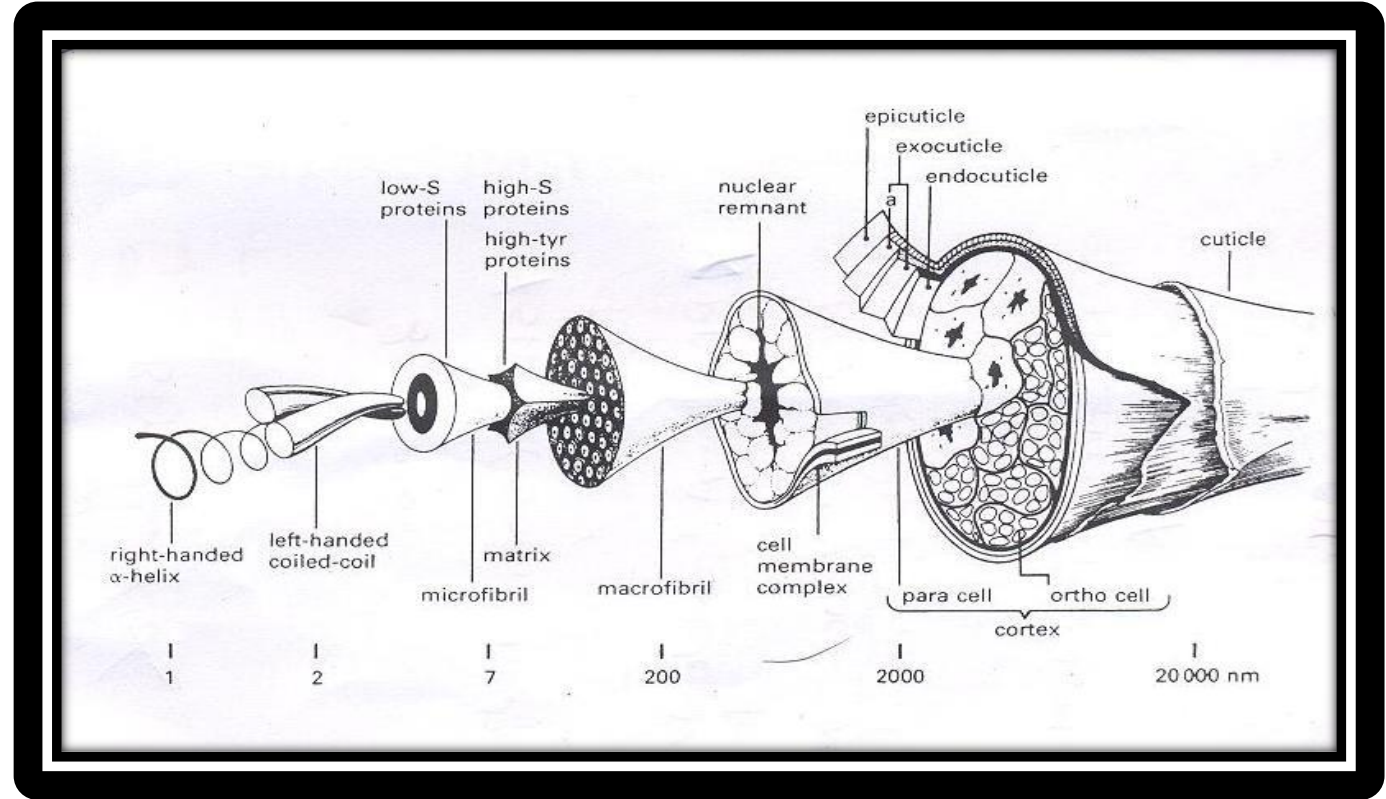
Lif (devam)

- Kütikula tabakası lifin en dışını oluşturmaktadır ve birbirleri üzerine binmiş hücrelerden (pulcuklardan) meydana gelmiştir.
- Bu kat kimyasallara karşı dirençlidir.
- Lifin kütikula tabakasındaki pulcuk modeli bakımından türler ve ırklar arasında farklılıklar vardır.
- Bir lifin pulcuk modeli lifin keçeleşme, parlaklık ve işleme özelliklerini etkileyebilmektedir.
- Lif büyüme hızı ise lifin pulcuk modeli üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

Lif Üretim Fizyolojisi (devam)

15

- Korteks bölgesi lifin esas kısmıdır.
- Uzamış durumdaki bir lifte bu tabaka ortho ve parakorteks tipteki esas bölgeler (hücreler) ile birlikte bunların arasında yer alan intermedier yapıdaki mezokorteks hücrelerden meydana gelmiştir.
- Kortikal hücreler, iplik şeklindeki makrofibrillerden oluşan kompleks yapıdaki matriksi oluşturur.



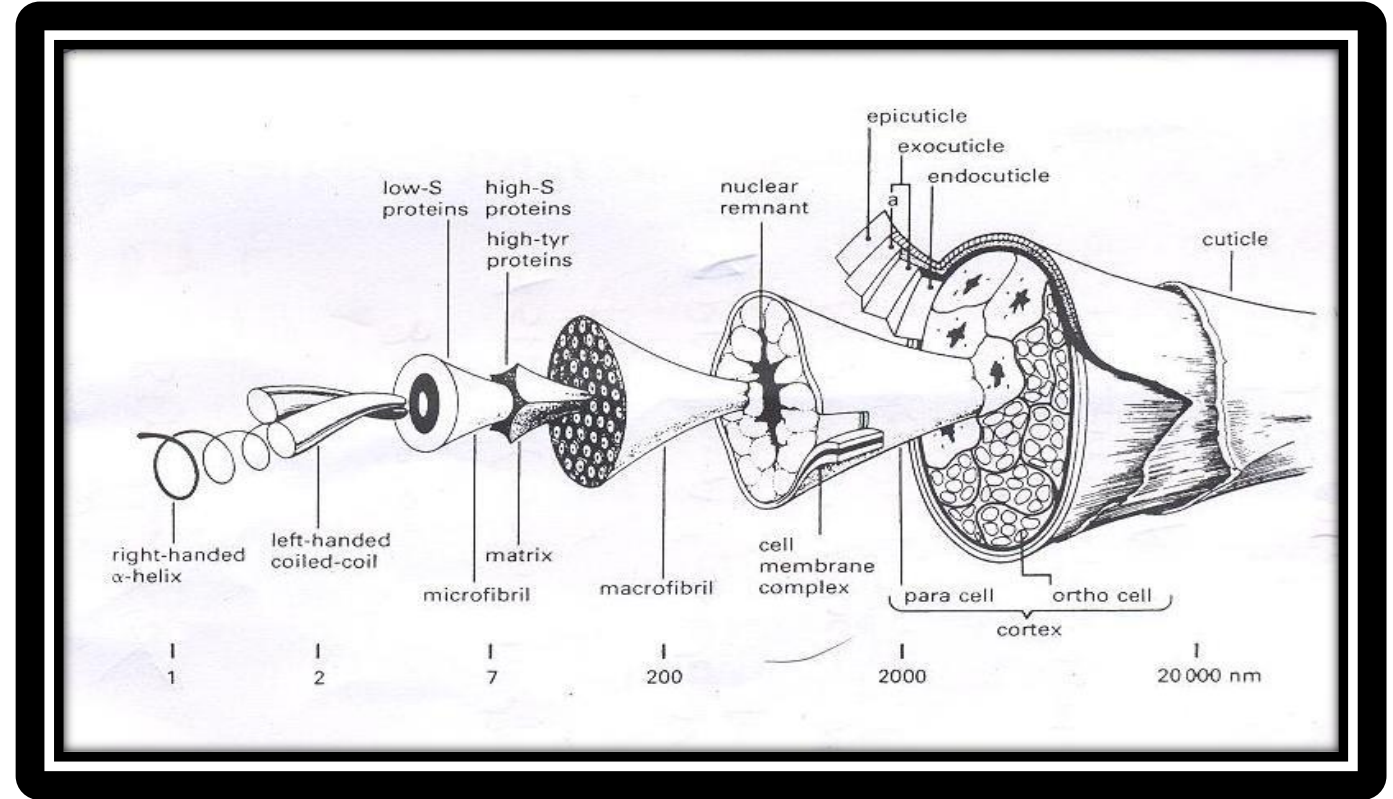
Yapağı lifinin dokusal yapısı

(<http://csiropedia.csiro.au/pages/viewpage.action?pagelId=5177347>)

Lif Üretim Fizyolojisi (devam)

16

- Makrofibriller, mikrofibrillerden oluşmuş kümeleri içerir.
- Mikrofibriller ise, matriksin arasına giren birleştirici lifli protein ve lifli yapıda olmayan protein benzeri ipliklerden meydana gelmektedir.
- Mikrofibril matriks yapı ortho and parakorteks bölge arasında farklılık gösterir.
- Parakorteks bölge disülfid bağlar ile daha sıkı bir şekilde birbirine bağlanmış durumdadır ve daha fazla sistin içermektedir.



Yapağı lifinin dokusal yapısı

(<http://csiropedia.csiro.au/pages/viewpage.action?pagelid=5177347>)

Lif Üretim Fizyolojisi (devam)

17

- Orthokortikal hücreler, parakortikal hücrelerden daha büyük olma eğilimindedirler ve bu iki hücre tipi folikül içinde farklılaşma bakımından ayrı yol izlerler.
- Lif içindeki kortikal hücre tiplerinin yerleri ve oranları lifin kıvrım ve boyanma özelliklerini etkilemektedir.
- Bu iki özellik ise lifin işleme performansı ve elde edilen ürünün kalitesi üzerinde etki göstermektedir.
- Parakortikal hücreler, lif kıvrım eğrisinin iç kısmında bulunurlar ve daha az boya alırlar.
- Buna karşın, orthokorteks hücreler kıvrım eğrisinin dış kısmında bulunurlar ve daha yoğun olarak boyanırlar.
- Ortokortikal hücrelerin oranı ırklar, aynı ırka mensup bireyler ve aynı bireyden elde edilen lifler arasında, lifin çapına göre, farklılık göstermektedir.

Lif Üretim Fizyolojisi (devam)

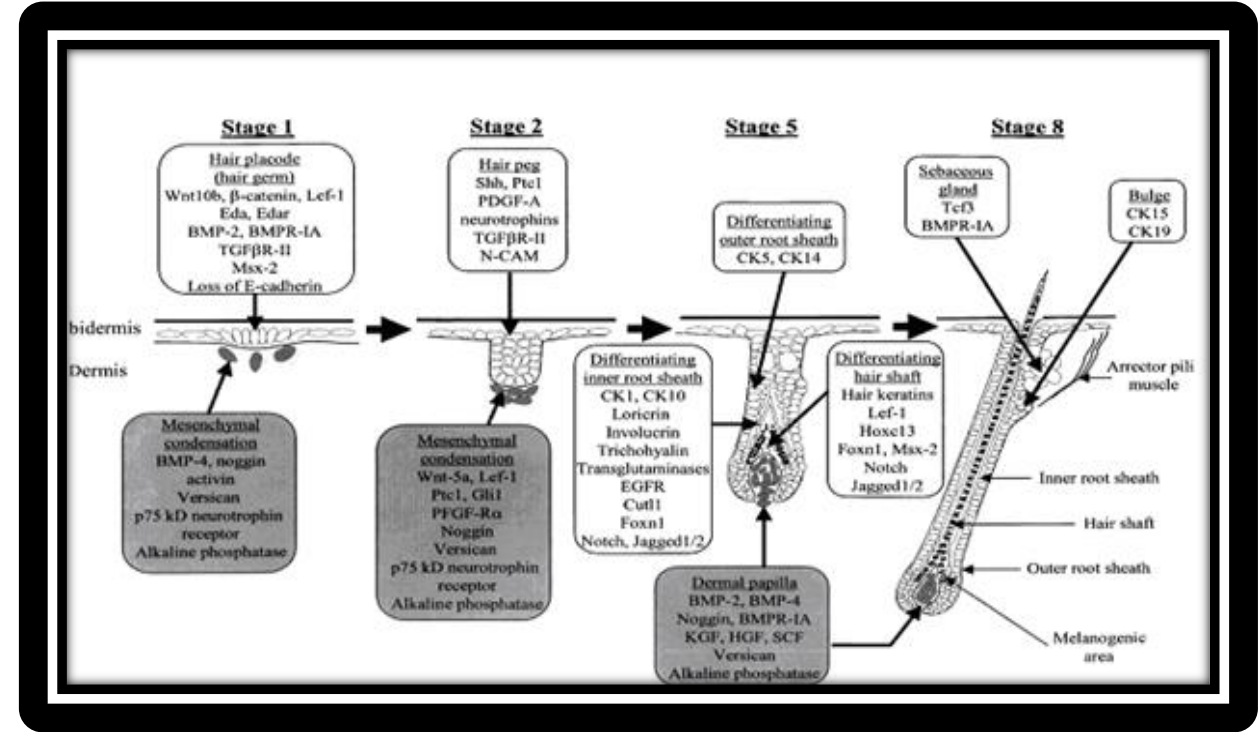
- Lif kıvrımı ve bu nedenle de, dolaylı olarak, kortikal yapı ile lifin mukavemeti arasında önemli ilişki söz konusudur.
- Kortikal yapı bakımından görülen farklılıklar aynı zamanda lifin elastikiyetini de etkileyebilmektedir.
- Medulla tabakası, hava ile dolu hücrelerin lifin merkezini doldurmasından meydana gelir.
- Medulla katı boya kabul etmediğinden medullalı lifler kumaş yapımına uygun değildirler.
- Bununla birlikte halı ve kilim üretiminde belirli oranlarda medullalı lifler kullanılmaktadır (**Horio and Kondo 1953; Rogers 1959; Ryder and Stephenson 1968**).

Lif Üretim Fizyolojisi (devam)

19

Lif folikülü ve lif morfogenesisinin moleküler biyolojisi

- Lif folikül gelişim süreci morfolojik olarak birbirine bağlı 8 aşamada gerçekleşmektedir. Bu aşamaların her birisi büyüme faktörleri, büyüme faktörü reseptörleri, büyüme faktörü antagonistleri, adhezyon molekülleri ve hücre içi sinyal iletiler tarafından uyarılmakta ve uyarım yalnızca o gelişim dönemine özgün olan fonksiyon modelleri tarafından belirlenmektedir.



Lif folikülü ve lifin oluşumu ve farklılaşmasının moleküler kontrolü

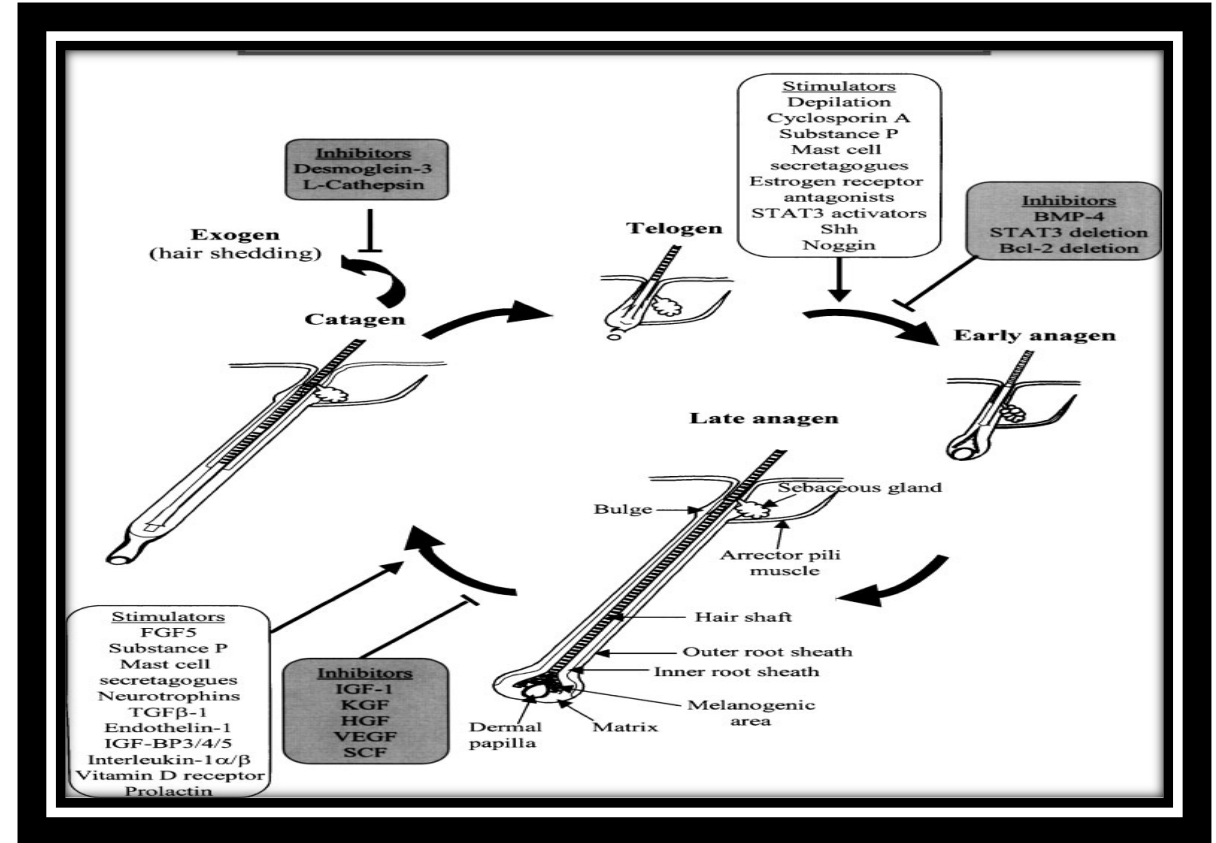
(Paus et al.199b;Nanba et al.2000; Botchkarev and Paus 2003).

Lif Üretim Fizyolojisi (devam)

20

Lif büyüme (üretim)döngüleri

- Hayvanlarda lif gömleğini oluşturan foliküllerin oluşumu, tür ve ırka göre değişmekle birlikte, doğumdan önce büyük çoğunlukla tamamlanmaktadır.
- Postnatal yaşam döneminin başlaması ile birlikte ise foliküllerde biyolojik olarak birbirlerinden farklı periyodik dönemler (fazlar) gerçekleşerek lif üretimi gerçekleştirilmektedir.
- Bu dönemler (fazlar) sırasıyla aktif büyümenin gerçekleştiği ve lif shaftının olduğu lif üretim dönemi (anagen), lif oluşumunun gerilediği-durduğu dönem (katagen) ve daha sonra da lif foliküllerinin dinlenme fazına geçtikleri dönemdir (telogen).

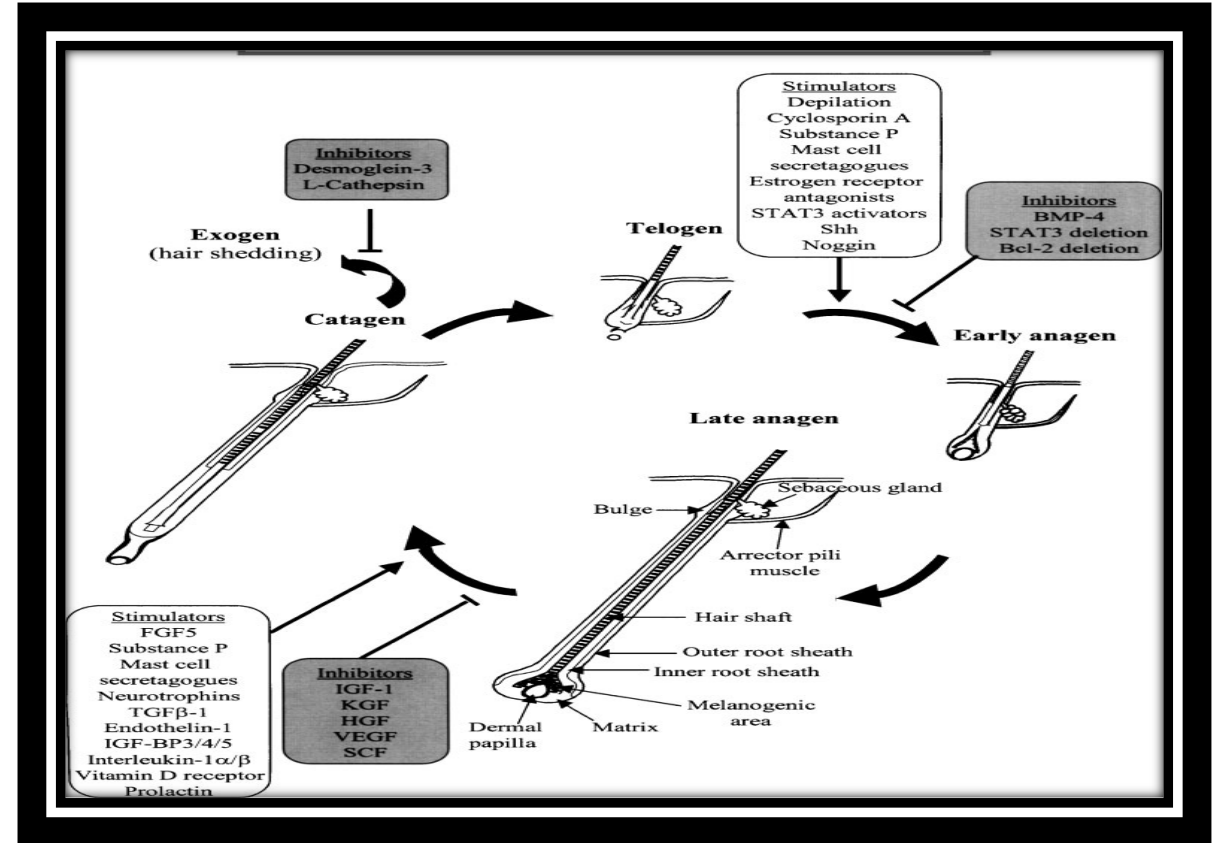


Memeli hayvanlarda lif üretim döngüsü
(Botchkarev and Paus 2003)

Lif Üretim Fizyolojisi (devam)

21

- **Katagen fazı:** Apoptosis tarafından yönlendirilen katagen fazında foliküllerin papilla kısmındaki hücreler programlanmış hücre ölümüne girmektedirler.
- Katagen fazda melanositler lif folikül uzunluğunda yaklaşık % 70'e kadar varan kısaltmaya yol açmaktadır.

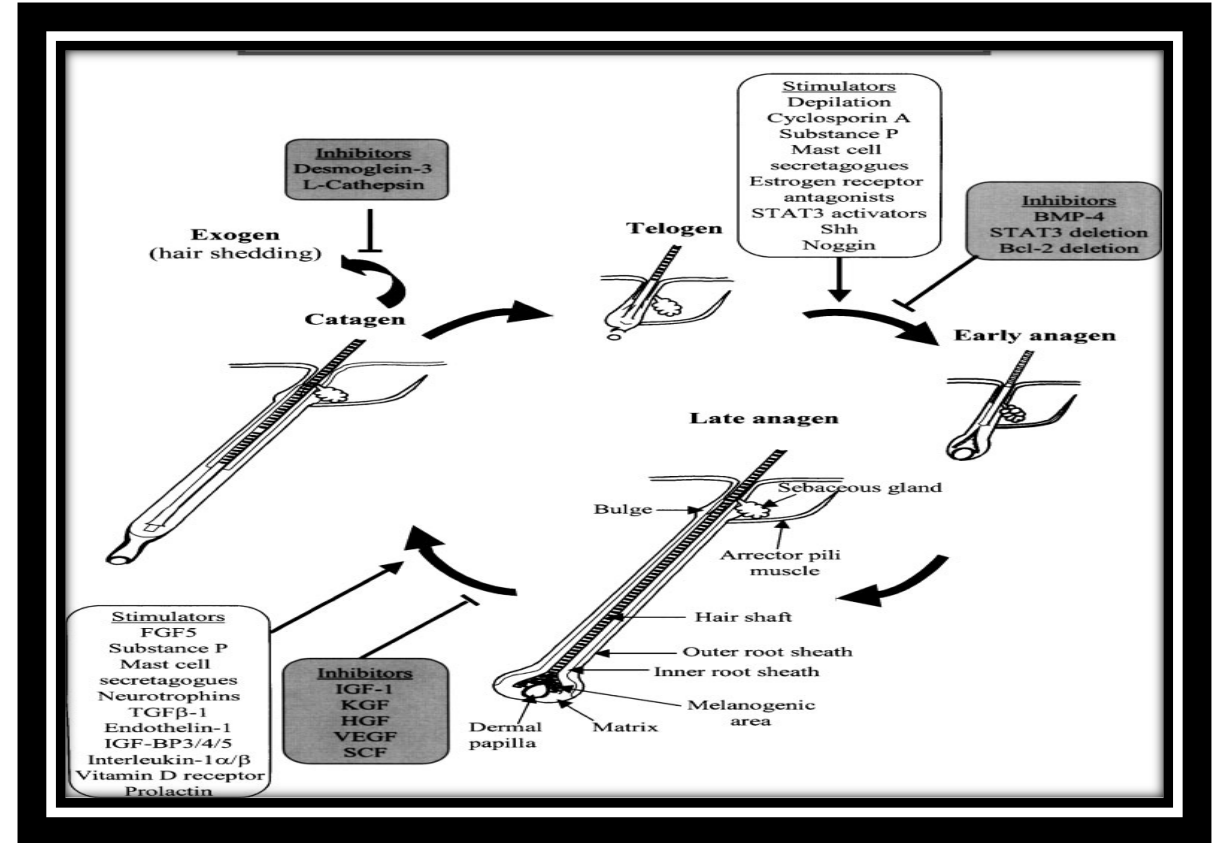


Memeli hayvanlarda lif üretim döngüsü
(Botchkarev and Paus 2003)

Lif Üretim Fizyolojisi (devam)

22

- **Telogen fazı:** Katagen fazını izleyen bu fazda, yeni bir büyüme fazının başlamasından önce, foliküllerde nisbi olarak dinlenme gerçekleşmektedir.
- Bu aşamada foliküler keratonistler ve dermal papilla fibroblastları arasındaki minimal düzeyde sinyalleşme gerçekleşmekte ve foliküllerin germinatif kısımlarında keratinosit proliferasyonu olmamaktadır.

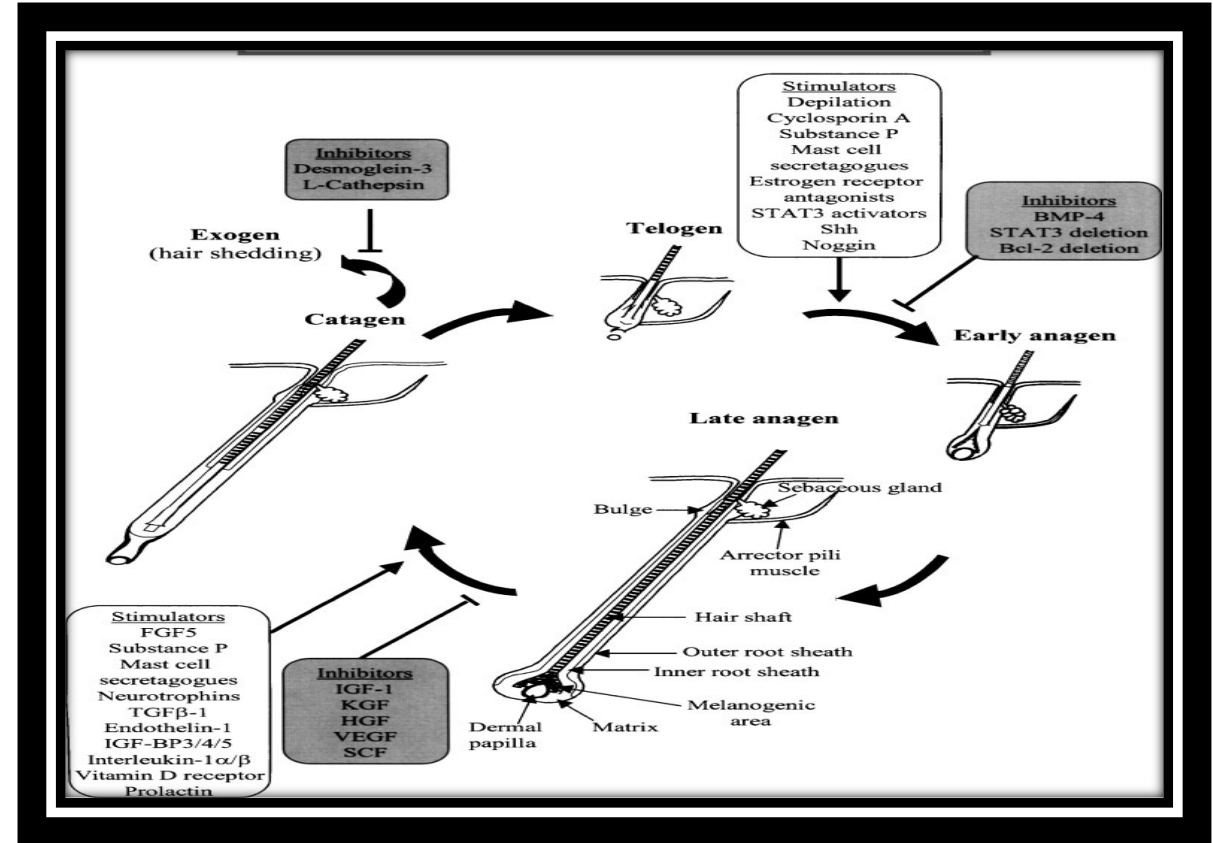


Memeli hayvanlarda lif üretim döngüsü
(Botchkarev and Paus 2003)

Lif Üretim Fizyolojisi (devam)

23

- **Anagen fazı:** Anagen fazında lif folikülünde yoğun bir büyüme gerçekleşmekte ve lif shaftı üretilmektedir.



Memeli hayvanlarda lif üretim döngüsü
(Botchkarev and Paus 2003)

Kaynakça

1. Andaç, O.S., Erinç, E., Kandemir, N., Özen, B., Tan, Ü. 1977. Tıbbi Fizyoloji. Hacettepe Üniversitesi Yayınları, A-21, Ankara.
2. Anonymous. Monogastrik Digestive System (Erişim tarihi: 23.03.2010)
<http://www.anslab.iastate.edu/Class/AnS319/2%20Digestive%20Physiology/2%20Monogastric%20Digestive%20System.ppt>
3. Anonymous. Ruminant Digestive System (Erişim tarihi: 23.03.2010)
<http://mc050.k12.sd.us/Ruminant%20Digestive%20System.ppt>
4. Anonymous. Digestive Anatomy in Ruminants Erişim tarihi: (23.03.2010)
http://www.vivo.colostate.edu/hbooks/pathphys/digestion/herbivores/rumen_anat.html
5. Bostancı, M.M. 2009. Memeli çiftlik hayvanlarında lif üretiminin biyolojisi, A.Ü.F.B.E. Zootekni A.B.D., Doktora semineri.
6. Coffey, R. Digestive Physiology of Farm Animals (Erişim tarihi: 23.03.2010)
<http://www.docstoc.com/docs/451214/Digestive-Physiology-of-Farm-Animals/>.
7. Dukes, H. H. 1955. The Physiology of Domestic Animals. Comstock Publishing Associates, Ithaca, New York.

Kaynakça (devam)

8. Ertuğrul, M. (Editör) (1997). Hayvan Yetiştirme (Yetiştiricilik). Ankara: Baran Ofset
9. Gillespie, J.R. 1998. Animal Science. Delmar Publishers. ISBN: 082737797, New York, USA.
10. Hadley, Mac E. 1984. Endocrinology. Prentice-Hall., Inc., Englewood Cliffs, New Jersey 07632.
11. Hurley, W.L. 2006. Lactation Biology. <http://classes.aces.uiuc.edu/AnSci/308/> Erişim tarihi: 15.04.2007).
12. Lawrence, T.L.J., Fowler, V.R. 2002. Growth of Farm Animals. Cabi Publishing, ISBN: 0851994849, New York, USA.
13. Menteş, N. K., Menteş, G. 1976. Fizyolojik kimyaya bakış. Ege Üniversitesi Matbaası Bornova-İzmir.
14. Razzaghzadeh, S. 2011. Hayvansal lif üretiminde uygulanan biyoteknolojik yöntemler, A.Ü.F.B.E. Zootekni A.B.D., Doktora semineri
15. Sezgin ve ark. 2007. Süt Teknolojisi. A.Ü.Z.F. Yayın No:1560, Ders Kitabı:513. Editör Prof.Dr.Atilla Yetişmeyen.
16. Svennersten-Sjaunja, K. and Olsson, K. 2005. Endocrinology of milk production. Domestic Animal Endocrinology, 29; 241-258.

Kaynakça (devam)

17. Turan, B. 2010. Memeli çiftlik hayvanlarında büyüme faktörleri ve lif üretim biyolojisi, A.Ü.F.B.E. Zootekni A.B.D., Yüksek lisans semineri.
18. Yılmaz, B. 1999. Hormonlar ve Üreme Fizyolojisi. Feryal Matbaacılık, Ankara.
19. Yılmaz, B. 2000. Fizyoloji. 2. Baskı, Feryal Matbaacılık, Ankara.