

A.Ü. Veteriner Fakültesi Protozoloji ve Tıbbi
Artrpödooloji Kürsüsü
Prof. Dr. Fahri Sayın

**LINGUATULA SERRATA (FROHLICH, 1789)'NİN BİYOLOJİ-
Sİ ÜZERİNE TAVŞANLARDA (CUNICULUS CUNICULUS)
DENEYSSEL ARAŞTIRMALAR***

Şükran Dinçer**

Contribution à l'étude expérimental sur la biologie de *L. serrata* (Fröhlich, 1789) chez les lapins.

Resumé: Dans cette étude, nous inventorié 60 lapins et 12 chiens afin d'étudier la période de la vie de *L. serrata* sur l'hôte intermédiaire.

Dans les préparations histopathologiques des viscères a partir des autopsies effectuées à intervalles déterminées sur les lapins infectés par les oeufs des *L. serrata* développés dans la cavité nasale des chiens, les larves ont été observées pour la première fois, dans les ganglions mésentériques 16 heures plus tard de l'infection.

On a observé ensuite sur l'embryon, jusqu'au 20 ième jour, dans toutes les infections, les pattes avec crochets aux extrémités, des appareils perforateurs et des épines à la région postérieure du corps. Mais on n'a observé aucune trace de mue rejetée ou en voie d'être rejetée.

On a conclut que la première mue se produiscit à la fin du premier mois, la deuxième mue à la fin du deuxième mois, la troisième mue à la fin du troisième mois, la quatrième mue à la fin de 4 mois et une semaine, et la cinquième mue était complètement terminée à la suite du 5 ième mois et demie, que se formaient d'innombrables lignes d'épines sur le corps et le parasite entrait à l'état de nymphe. A la fin du 7 ième mois, la sixième mue était rejetée. Nous

* Doçentlik tezinden özetlenmiştir.

** Doç. Dr. A.Ü. Veteriner Fakültesi Protozoloji ve Tıbbi Artrpödooloji Kürsüsü, Ankara-Turkey

avons constaté des néoformations d'innombrables épines sur la nouvelle chitine. Nous n'avons rencontré dans les infections produites jusqu'à la fin du 10 ième mois, aucune mue rejetée ou en voie d'être rejetée dans des kystes.

Ainsi, les larves n'étant pas pu observer avant 2 mois, par Leuckart qui avait déjà fait des études en ce qui concerne ce sujet, ont été observées lors de la 16 ième heure et on a constaté que *L. serrata* ne mue pas 9 fois en 6 mois comme on indiquait dans la littérature, mais qu'il mue 6 fois en 7 mois.

On a observé, à la suite des expériences que telles nymphes devenues infectantes, ne restaient pas libres comme intra-vitales; qu'elles quittaient pourtant leurs kystes suivant la mort de leur hôte intermédiaire et qu'elles parcourent les viscères.

Özet: Bu araştırmada *Linguatula serrata*'nın ara konakçıdaki hayat dönemlerini incelemek için 60 tavşan 12 köpek üzerinde çalışıldı.

Tavşanlar, köpeklerin burun boşluğunda erginleşen *L. serrata*'ların yumurtaları ile enfekte edildi. Bu tavşanlara belirli aralıklarla yapılan otopsi-lerden alınan iç organların histopatolojik kesitlerinde larvalar, ilk olarak enfeksiyondan 16 saat sonra mezenter lenf yumrularında görüldü. Bundan sonra 20 nci güne kadar enfeksiyonların hepsinde larva üzerinde ayak uzantıları ve ucundaki tırnaklar, delici aparat ve vücudun arka tarafındaki dikenler saptandı. Fakat atılmış veya atılmakta olan bir gömlek izi görülemedi. Birinci ayın sonunda ilk, 2 nci ayın sonunda ikinci, 3 ncü ayın sonunda üçüncü, 4 ay bir hafta sonra dördüncü, 5.5 ay sonunda beşinci gömlek atılışının tamamlandığı ve bu dönemde vücut üzerinde sayısız diken sıralarının şekillendiği, parazitin nymph dönemine girdiği anlaşıldı. 7 nci ayın sonunda altıncı gömlek atılmıştı. Yeni kitin üzerinde gene sayısız diken şekillenmişti. Bundan sonra 10 uncu ayın sonuna kadar olan enfeksiyonların hiç birinde kist içinde atılmış veya atılmakta olan bir gömlek izine rastlanmadı.

Böylece, bu konuda daha önce çalışın Leuckart tarafından 2 aydan evvel görülemeyen larvalar, 16 ıncı saatten itibaren görülebilmüş ve *Linguatula serrata*'nın ara konakçıda, literatürde belirtildiği gibi 9 gömlek değil, 7 ay içinde 6 gömlek değitirdiği saptanmıştır.

Enfeksiyon kabiliyeti kazanan bu nymph'lerin intravital olarak serbest kalmadıkları, ancak konakçının ölümünden sonra kistlerinden çıktıkları ve iç organlar üzerinde dolaştıkları deneylerle anlaşılmıştır.

Giriş

L. serrata'nın insidensi ile ilgili olarak yabancı literatürde bir çok yayın olmasına karşın, hayat dönemi üzerinde ilk ve kapsamlı çalış-

mayı yapan Leuckerd (1860) dan sonra gelen araştırmacılar genellikle onun bulgularını yansıtmışlardır. Ayrıca nymph'lerin arakonakçıda intravital olarak serbest kalışları da bir tartışma ortamı yaratmıştır. Ülkemizde özellikle kesim hayvanlarında çok görüldüğü halde üzerinde fazla durulmayan bir parazit olması ve tartışma konusu olan kimi noktaların aydınlatılması amacı güdülerek *L. serrata*'nın arakonakçıda hayat dönemi tavşanlar üzerinde incelendi.

L. serrata'nın hayat döneminde tam bir metamorfoz görülür (6, 8, 13, 14). Leuckart (13), dişi bir *L. serrata*'nın yaşamı boyunca 500.000 yumurta sağladığını bildirmiştir. Ovoid biçimdeki yumurtalar 2 çift ayaklı embriyo taşırlar (2, 16). Embriyonun yalnızca eklemli ayaklarının ucunda kıvrık çengeller görülür; yumurtadan çıktığında oval görünümündedir ve posteriyora doğru dişli olarak incelir (8).

Yumurtalar, son konakçının burun akıntısı (10, 11, 19) ya da dışkısı ile (11, 19, 24) dışarı atılırlar. Üzerlerindeki mukus nedeniyle bir araya toplanıp otlara yapışırlar ve uygun doğa şartlarında bir kaç hafta canlı kalabilirler (7, 15, 21, 24). Bir çok araştırmacıya (7, 8, 13, 15, 18, 21) göre otlara yapışan bu yumurtalar bir herbivorun midesine geldiğinde kabukları mide suyunun etkisi ile erir. Embriyolar aktif duruma geçer. Çengelleri ve stylet'i yardımıyla ince barsakların lenf veya kan damarlarına, oradan karaciğer, akciğer, özellikle mezenter lenf yumrularına, daha az olarak da dalak, böbrek gibi iç organlara ulaşırlar. Buralarda konakçı dokusunun kendilerine karşı gösterdiği reaksiyon sonucu embriyolar ankiste olurlar (9, 10, 11, 13). Neuman (15) ve Pillers (18) embriyoların lenf dolaşımı ile mezenter lenf yumrularına geçtiğini, bir kısmının burada kalıp, diğerlerinin torasik kanalla akciğerlere veya direkt olarak vena porta ile karaciğere ulaştıklarını, bazılarının da bağırsak, böbrek ve dalağın scrozları altına yerleştiğini bildirmektedirler. Sinclair ise (24), "embriyoların geliştikleri yere nasıl ulaştıkları kesinlikle bilinmez" demektedir. Stiles (26) bu parazitin yumurtaları ile enfekte ettiği farelerde akciğer, dalak, yumurtalıklarda, barsakların dış yüzünde, vücut boşluklarında ve peritonda ankiste larvalar bulmuş fakat vücut kaslarında hiç bir zaman görememiştir.

L. serrata'nın biyolojisinde ilk ve detaylı çalışmayı yapan Leuckart (13) parazitin ankistasyondan enfektif duruma gelene kadar 9 gömlek değiştirdiğini saptamış, enfeksiyondan sonraki 8. ci haftaya kadar bu varlıkları etüt edememiş, ancak kistleri içinde iki gömlek

izi bulunduğuna değinmiştir. Yazar (13) bu devrede parazitin 0.25-0.3 mm. büyüklükte ve basit bir yapıda olduğunu, ilk deri değişimi ile birlikte bütün embriyonal organların atıldığını ve başlangıçtaki akar benzerliğini tamamen kaybettiğini bildirmiştir. Leuckart'a (13) göre, enfeksiyondan 10-11 hafta sonra 3. gömlek, larva 1.2 mm. uzunluğa ulaştığında 3 yeni gömlek daha atılmış olur; ilk kez vücut üzerinde segmentleşme ve çengellerin ilk izleri belirmeğe başlar. Üç gömlek daha değiştirerek enfeksiyondan 6 ay sonra larva gelişmesini tamamlar. Vücut üzerinde sayısız diken sıraları ve ağız etrafında güçlü çengel aparatı şekillenmiş olur (13). Bunlar 4-6 mm. uzunlukta, 80-90 halkalı enfektif nymph'lerdir (2).

Enfeksiyon yeteneği kazanmış bu nymph'lerin son konakçıya ulaşmadan intravital olarak, kistlerinden çıkıp vücutta serbest dolaşp dolaşmadıkları konusunda değişik görüşler vardır. Çoğu araştırmacılar (1, 3, 8, 10, 13, 15, 17, 21) 6-7 aylık olan nymph'lerin kistlerinden çıkarak vücut boşluklarında serbestçe dolaştıklarını, bir kısmının ölüp, bir kısmının da yeniden iç organlarda ankiste olduğunu ileri sürmüşlerdir. Hobmaire ve Hobmaire (9) enfekte ettikleri kobay, rat ve beyaz farelerde serbest nymph'lere hiç bir hayvanda raslamamışlar, fakat otopsinin geciktiği olaylarda spontan olarak birçok nymph'ün serbest hale geldiğini görmüşlerdir. Yazarlara göre (9) nymph'ler yalnız arakonakçıda ve onun ölümünden sonra serbest kalırlar.

L. serrata'nın ara konakçısı herbivorlar olup nymph'ler özellikle sığır, koyun, keçi, tavşan ender olarak da deve, domuz, antilop kobay, kirpi, rat, at, kedi gibi hayvanların ve insanların akciğer, karaciğer, böbrek ve mezenter lenf yumrularına yerleşmektedir (1, 8, 15, 21, 23, 24). Haffner ve arkadaşlarına göre (7) Heymons, nymph'lerin iç organlara yerleşim sırasını akciğerler, pleura, periton, mezenterium, karaciğer, barsak duvarı ve mezenterial lenf yumruları olarak saptamıştır.

Materyal ve Metot

Linguatula serrata'nın ara konakçıda geçirdiği evreleri incelemek amacı ile 60 tavşan kullanıldı. Tavşanların bir kısmı Elazığ'da Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsünden ve bunların yavrularından, geri kalanları da Gülhane Askeri Biyoloji Enstitüsü ile Hıfzıssıha Serum Çiftliğinin laboratuvarlarından sağlandı. Tavşanların tümü deney süresince pelet yem, çok iyi yıkanmış marul yaprakları ve havuç ile beslendi.

Deney tavşanlarının enfeksiyonunda kullanılacak yumurtaları almak ve yumurtlama periyodunun başlangıcını saptamak amacı ile 12 köpek kullanıldı. Bunlara sığırlardan elde ettiğimiz nymph'lerden 20'ser adet verildi ve bu köpeklerde yumurtlama periyodunun başlangıcını tesbit edebilmek için enfeksiyondan 5 ay sonra başlayarak 3 günde bir gaita alındı. Yumurtlama başlangıcının tespitinden sonra bu köpeklere 6-10 uncu aylar arasında, değişik sürelerde otopsi yapıldı. Baş, septum nasi boyunca ikiye ayrılıp, septumun kaldırılmasıyla açığa çıkan parazitlerle birlikte ılık fizyolojik suya konarak 24 saat 28 derece etüvde bekletildi. Böylece hem parazitlerin yumurtlaması hem de konakçının öldürülmesinden önce yumurtlayan *L. serrata*'nın yumurtalarının suya geçmesi sağlandı. Gerek bu su, gerekse birkaç kez burun boşluğunu yıkadığımız sular kadeh mezürlere dolduruldu, birkaç saat bekletildi, üstteki su dökülüp temiz su eklenerek benzeri işlem 2-3 kez tekrarlandı ve sonunda dipte kalan yumurtalar 3-4 gün içinde deney tavşanlarını enfekte etmek için kullanıldı.

Yukarda açıklandığı şekilde toplanan yumurtaları içeren sulu çözeltinin 1 cm³'ündeki embriyolu yumurtalar sayılıp, her tavşana bir pipet ile 300'er adet yumurta verilerek enfekte edildi. Tavşanlar sıra ile 1/2, 2, 4, 6, 9 ve 16 ncı saatlerde; 1, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 13, 15, 17, 20, 23, 26, 32, 37, 45 inci günlerde, bundan sonra da 7 nci aya kadar her hafta, 7 nci aydan 8 inci aya kadar 15 günde bir ve 9 ile 10 uncu aylarda 1'er adet olmak üzere öldürülerek otopsi yapıldı. Tüm organlar makroskopik olarak incelenerek görülen bulgular kaydedildi. Daha sonra mezenter lenf yumruları, akciğerler, karaciğer ve böbrekler ile, parazitin gözle izlenebildiği dönemlerde bu organlar dışında da bulunduğu yerler (uterus, safra kesesi, diaphragma v.b. gibi), 2 günden önceki enfeksiyonlarda mide ve ince barsak parçaları da formol içine alınarak tesbit edildi. Bunlardan histopatolojik kesitler yaptırılarak hematoxylineosin'le boyanmaları sağlandı. Mikroskopta incelenen bu preparatlarda görülen larvaların gömlek değiştirme zamanları ve gömlek sayısı saptanmaya çalışıldı, büyüklükleri ölçüldü ve mikrofotografi aygıtı ile resimleri çekildi. Mikroskopta görülen nymph'lerin tümünün büyüklüğü ölçüldü. Ancak aynı devre larvaya raslayan değişik kesitlerde parazitin şekline göre otürü değişik ölçüler tesbit edildiğinden bunların en büyüğü alındı.

Ayrıca 300'er yumurta ile enfekte edilen 8 tavşanın 4 üne 7 nci ayda, 4 üne 8 inci ayda otopsi yapıldı. Bunlarda nymph'lerin intra-

vital olarak serbest kalıp kalmadıkları araştırıldı. Aynı zamanda evvelki grupta enfekte edilmiş tavşanlardan 7 aylıktan itibaren otopsi yapılanların da hepsinde aynı husus gözlenerek bu konuda 13 tavşan kullanılmış oldu. Bu tavşanların 7'sine, öldürüldükten sonra hiç beklemeden hemen otopsi yapıldı. Altısı ise ölümden sonra 1,5-2 saat bekletilip açıldı. Nymph'lerin vücut içindeki durumları izlendi. Dört adet tavşan da enfekte edilmeden şahit olarak bırakıldı.

Bulgular

Deneyssel olarak enfekte ettiğimiz tavşanların mezenter lenf yumrusu ince bağırsak, mide ve akciğerlerinden yapılan histopatolojik kesitlerin incelemelerinde aşağıdaki bulgular saptanmış, elde edilen larva ve nymph'lerin ölçümleri cetvel 1 de verilmiştir.

Cetvel 1. *Linguatula serrata* larva ve nymph'lerinin histopatolojik kesitlerde sağlanan büyüklüğü

Enfeksiyon süresi	Uzunluk	Genişlik (en geniş yeri)
16 Saat	0.106 mm.	48 mikron
7 gün	0.114 "	49 "
10 "	0.133 "	53 "
20 "	0.140 "	57 "
26 "	0.159 "	76 "
32 "	0.228 "	60 "
45 "	0.577 "	144 "
67 "	0.577 "	133 "
3 ay	0.881 "	215 "
3.5 "	1.387 "	247 "
4 "	2.075 "	307 "
4 " 1 hafta	2.845 "	461 "
4.5 "	3.078 "	532 "
5 "	3.383 "	538 "
5.5 "	3.865 "	692 "
6 "	4.460 "	615 "
6.5 "	4.590 "	615 "
7 "	4.254 "	692 "
8 "	4.590 "	654 "
9 "	4.590 "	615 "
10 "	4.306 "	692 "

Enfeksiyondan 1/2, 2, 4, 6, 9 saat sonra yapılan bütün histopatolojik kesitlerin çok dikkatle incelenmesine rağmen, ne bağırsak, mide kesitlerinde ne de akciğer ve mezenter lenf yumrusu kesitlerinde larvaları görmek mümkün olmadı. Fakat 16 ncı saatte mesenter lenf yumrusunda larvalar bulundu. Bunların ayak uzantıları ve uçlarındaki çengeller belirli olarak görüldü (Resim 1).

1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 15, 17, 20 nci günlerde özellikle lenf yumru- larında saptanan larvaların ayak uzantıları ve uçlarındaki çengeller, vücudun arka ucundaki dikenler ve stilet mevcuttu (Resim 2-6). Cetvel 1'de verilen larva ölçümlerinden anlaşılacağı gibi bu larva- ların büyüklüklerinde az da olsa bir artış saptandı, fakat hiç birinde atılmış veya atılmak üzere olan gömlek izine raslanmadı. Bu devre-deki bütün larvaların orta kısmında, kesitlerde çok koyu boya alan hücre kitlesi vardı. 17 nci günden itibaren bu kitlenin küçüldüğü ve hemen yanında sindirim borusunun ilk izi görüldü (Resim 5).

23 ve 26 ncı günlerde gömlek, larvadan yer yer ayrılmıştı. Lar- vaların bağırsak boşlukları biraz daha belirlenmişti (Resim 7). En son 20 nci gün kesitlerinde saptanabilen ayak uzantısı, çengel, sty- let ve vücudun arka kısmındaki dikenler yoktu. Bu durum larvalar- da hareket organlarının 20 ile 23 üncü günler arasında kaybolduğu- nu gösterdi. 32 nci günde gömleğin larva üzerinden ayrıldığı ve kist cidarına çekildiği görüldü. Bu durumda ilk gömlek atılışının 1 inci ayın sonunda tamamlandığı, primer larva'nın acar benzeri görünü- münü kaybederek 2. larva devresine girdiği, pupa benzeri düz bir görünüm aldığı saptandı (Resim 8).

37 nci günde larvaların üzerinden yer yer açılmaya başlamış yeni bir gömlek vardı (Resim 9). 45 inci günde gömlek, larvaya bir- çok yerinden bitişik olarak duruyordu. Stigmalar çoğalmış ve bunla- ra bağlı gland hücreleri gömlek altında belirmeğe, larva ilerde ala- cağı şekle benzemeğe başlamıştı. Sindirim borusu belirli olarak gö- rünüyordu. 52 nci günde gömleğin larva ile yer yer temasta olduğu ikinci ayda ise gömleğin tamamen ayrılarak kistin iç cidarına çeki- lip ona intibak ettiği saptandı ve ikinci ayın sonunda gömleğin ta- mamen atılmış olduğu anlaşıldı (Resim 10).

İkinci aydan itibaren 3 üncü gömleğin yavaş yavaş parazitin vücudundan ayrıldığı, üçüncü ayın sonunda ise bu gömleğin tama- men atıldığı görüldü (Resim 11, 12).

Dördüncü ayın ilk haftasında 4 üncü gömlek yer yer larvalardan ayrılmış, daha sonra ayrılma çoğalmıştı (Resim 13). Tam 4 aylık larvada bazı yerlerde stigma boruları hala kopmamış, çengel cepleri şekillenmiş ve parazit arka ucundan kendi üzerine iyice kıvrılmış, kist içindeki son şeklini almıştı (Resim 14). Dört ay 1 haftalık larva- ların tümünde gömleğin kist cidarına çekildiği ve bu günlerde 4 ün- cü gömleğin tamamen atıldığı saptandı (Resim 15).

Beşinci gömleğin 5.5 aya kadar yer yer larva ile temasta olduğu, hiç birinin üzerinde diken veya diken benzeri bir oluşum bulunmadığı (Resim 16), 5.5 ayda gömleğin tamamen parazitten ayrıldığı ve vücut üzerinde dikenlerin belirlendiği görüldü (Resim 17-18). Böylece 2 nci devre larva nymph safhasına girmiş oluyordu. Altıncı ayda hiç bir gömlek izi görülemedi, nymph üzerinde sayısız diken sıraları vardı. Ağız etrafındaki çengeller ve bunları tutan çizgili kaslar şekillenmişti.

Altı ay 1 haftalık enfeksiyondan itibaren nymph üzerindeki sayısız dikenler dökülmüş, parazit üzerinde yeni bir gömlek açılmaya başlamıştı (Resim 19). 6.5 ayda gömlek çok yerde nymph üzerinden ayrılmıştı (Resim 20). Yedinci ayda kist içinde ve nymph üzerinde hiç bir gömlek izi yoktu, kitin üzerinde sayısız diken sıraları vardı (Resim 21). Bütün bu gözlemlerle 7 ay içinde 6 gömlek değiştiği saptanmış oldu.

8, 9 ve 10 uncu aylarda nymph'lerin hiç birinde her hangi bir gömlek izine raslanmadı. Yedinci ayda enfeksiyon kabiliyeti kazanan nymph'lerin sonraki aylarda da kistleri içinde kaldıkları görüldü (Resim 21-24).

Histopatolojik kesitlerin yapıldığı tavşanların otopsilerinde aşağıdaki makroskopik bulgular saptandı.

İç organlar üzerinde özellikle akciğerlerde 2 nci aydan itibaren 0.5 mm. büyüklükte beyaz renkli, yuvarlak veya ovalimsi kistler görüldü. Daha önceki günlerde bu kistler çıplak gözle izlenemedi. Bu kistlerin büyüklüğü daha sonraki günlerde giderek arttı, 4-5 inci aylarda 2-2.5 mm. yi buldu. Kistler çoğunlukla akciğerlerin serozası altındaydı. 4 üncü aydan sonra yapılan otopsilerde akciğerler hemen tamamen kistlerle örtülmüştü (Resim 25); 6.5 ayda yapılan bir otopside akciğer üzerinde 186 adet kist sayıldı. Kistlerin büyüklüğü 3-3.5 mm.'yi bulmuştu. Akciğerler açıldığında içlerinde de kist bulundu. Fakat seroza altındakilere göre sayıları çok azdı.

Mesenter lenf yumrularının içinde de çok sayıda nymph bulundu. Ayrıca, cetvel 2 de gösterilen diğer iç organlarda da seroza altında, diaphragma, mezenterium ve pleurada değişik sayıda kist saptandı. Ancak, hiç bir tavşanda böbrek ve dalak üzerine yerleşmiş bir kiste raslanamadı. Nymph'ler kistlerin içinde kıvrık bir biçimde bulunuyordu. Bütün organlarda seroza altına yerleşmiş olan nymph'ler, mezenter lenf yumrularının içini tamamen doldurmuştu (Resim 16).

Cetvel 2. Tavşanların akciğer ve mesenter lenf yumruları dışındaki iç organlarında raslanan *L. serrata* kistleri

Kistin bulunduğu iç organ	Bulunan kist sayısı	Kist bulunan tavşan sayısı
Karaciğer	2-12	8
Uterus	8	1
İnce bağırsaklar	3-5	3
Kalın bağırsaklar	4-6	2
Safra kesesi serozası	2-3	2
Diaphragma	1-6	6
Mezenterium	3-6	2
Pleura	1	1

Şahit olarak bırakılan 4 tavşana yapılan otopside hiç bir nymph saptanamadı.

Nymph'lerin intravital olarak serbest kalıp kalmadıklarını anlamak amacıyla öldürülüp hemen otopsi yapılan 7 tavşanın hiç birisinde, vücudun hiç bir yerinde serbest nymph'lere raslanmadı. Ancak bir süre geçince, özellikle mezenter lenf yumrularının hemen civarında sayısız nymph'ün hareket ettiği (Resim 26), akciğerler üzerinde serbest kalmaya başladıkları, periton ve pleura'da dolaştıkları görüldü. Akciğerler ve lenf yumrularını suya koyduğumuzda ise nymph'lerin çoğunun serbest kalarak suya geçtikleri çok azının da kistlerinden kurtulamadıkları, akciğerlere yapılan kesitlerde de iç kısımlarda nymph'lerin bulunduğu ve kesit yüzünden harekete geçtikleri izlendi.

Öldürüldükten sonra hemen açılmayan ve 1-1,5 saat bekletilerek otopsi yapılan 6 tavşanda birçok serbest nymph'ün göğüs ve karın boşluğunda, bağırsakların ve diğer iç organların üzerinde dolaştıkları görüldü.

Tartışma ve sonuç

Linguatula serrata'nın hayat döneminde tam bir metamorfoz olduğu şeklindeki görüşler (6, 8, 13, 14, 21) çalışmamızda elde ettiğimiz bulgularla uygunluk göstermektedir.

Arakonakçılar tarafından alınan enfektif yumurtalardan çıkan embriyoların ince bağırsakları delerek kan ve lenf yoluyla mezenter lenf yumrularına ve diğer iç organlara gidip ankiste oldukları bildirilmiştir (8, 15, 18, 21). Leuckart (13) iç organlara geliş yolu konusunda "bunların kan dolaşımı ile gittikleri düşünülebilir" demiştir. Sinclair'e (24) göre de larvaların lenf yumrularına gittiği kesin yol

anlaşılammıştır. Biz mide ve ince bağırsaklardan yaptığımız histopatolojik kesitlerin hiç birinde larva bulamadık. Bu nedenle iç organlara gidiş konusunda kesin bir yargıya varamadık. Bununla beraber kan ve lenf ile geçişi de en olası bir yol olarak görmekteyiz.

Leuckart (13) iç organlara yerleşen bu larvaların 6 ay içinde 9 gömlek değiştirdiğini saptamış, diğer araştırmacılar da (4, 8, 15, 21) Leuckart'a atfen bilgi vermişlerdir. Lapage (12) herhangi bir denemeye dayanmaksızın, ankiste larvanın muhtelif gömlek değiştirerek 7 ay sonunda enfektif nymph haline geldiğini bildirmiştir. Biz ise çalışmamızda ankistasyondan sonra 7 ay içinde 6 gömlek atıldığını tesbit ettik.

Leuckart (13) "Tavşanları enfekte ettikten sonra 5 inci haftaya kadar parazitin varlığına işaret eden hiç bir şey görmedim. Bundan sonra karaciğer üzerinde 0.4-0.5 mm. çapında beyaz kistlere rasladım. Fakat bunların içinde de parazitleri bulamadım" demektedir. Biz tavşanlar üzerinde yaptığımız deneylerde, enfeksiyondan sonraki 16 ncı saatten itibaren öldürdüğümüz her tavşanda, özellikle mezenter lenf yumrularından yapılan histopatolojik kesitlerde larvaları gördük. Leuckart (13)'in bu dönemde larvaları görememesi bunları çıplak gözle aramasındandır. Yazar (13) ancak akciğerler üzerinde küçük kistleri gördükten sonra bunları dokudan ayırmış ve mikroskopta incelemiştir. Bu da belirli bir süreye kadar larvaları görmesini engellemiştir.

Leuckart (13) ancak, 8 inci hafta sonunda akciğer ve karaciğer üzerindeki 1 mm. çapta kistlere üstten aydınlatarak yakından bakınca içlerindeki parazitleri görmüş, bu kistleri açınca içinden çıkan larvaları mikroskopta incelediğinde bunları basit bir yapıda, üzerlerinin düz ve 0.25-0.3 mm. uzunlukta, 0.18 mm. genişlikte olduklarını bildirmiştir. Biz daha 4 haftalık larvaların boyunu 0.228 mm. ölçtük. Sekiz haftalık larva ise 0.577 mm. uzunluğa ulaşmıştı.

Leuckart (13) "dikkatli bir inceleme ile kistin içinde 2 gömlek izi görüldü, fakat bunları hiç bir zaman kistin içinden çıkarıp izole etmek mümkün olmadı. Her zaman kist duvarını üstten aydınlatarak baktım, bu şekilde bir çok şeyin görülemeyeceği bellidir" diyerek, gene de kist içinde gördüğü 2 gömleği tarif etmekte "embriyonel ayaklara bağlanabilecek bir takım şekiller gördüm, ilk gömlek değişimi ile beraber bütün embriyonel organlar atılmıştı, bu bulgular kesin değilse de önemli şeyleri ispat eder" diye ilave etmektedir.

Hill (8) 2 nci gömlekle beraber embriyoner ayakların, çengellerin ve delici aparatın düştüğünü bildirmektedir. Biz de iki ay içinde 2 gömlek değişimi saptadık, ancak bu gömlekleri larvanın yanında kistin bir kenarında kıvrılmış olarak değil, larvadan ayrıldıktan sonra şeklini bozmadan kistin iç cidarına intibak etmiş olarak gördük. Bulgularımıza göre, enfeksiyondan sonraki 20-23 üncü günler arasında hareket organları kaybolmakta, 1 inci ayın sonunda da ilk gömlek değişimi tamamlanmaktadır.

Üçüncü gömleğin 2 nciden 2-3 hafta sonra atıldığını bildiren Leuckart (13) bu dönemde larvanın silindirik bir şekil aldığını, 0.5 mm. büyüklüğe ulaştığını yazmaktadır. Railliet (21) 3 üncü gömleğin 9 uncu haftada atıldığını bildirmiştir. Biz daha 45 günlük enfeksiyonlarda larvanın 0.577 mm. uzunluk kazandığını ve 3 üncü gömlek atılışının 3 ay sonunda tamamlandığını tesbit ettik.

Leuckart (13) "larva 0.6 mm. olunca bir gömlek daha değiştirir, 5 inci gömlek atılınca ise 1 mm. ye ulaşır, 1.2 mm. olduğu zaman 6 ncı gömlek atılır ve vücutta segmentleşme başlar" demekte bu gömlek atılışlarının zamanı hakkında bilgi vermemektedir. Yazar'a (13) göre, enfeksiyondan sonraki 15 inci haftada 7 nci gömlek atılır. Gömlek değiştirme ile birlikte bu kitin deriler bir yüzük şeklinde kıvrılır, parazitin yanında vücudun arka ucunda veya karın yüzeyinin konkavitesi içinde yer alır. Bulgularımıza göre daha evvel de belirttiğimiz gibi atılan deri hiç bir zaman kıvrılıp bir tarafa toplanmamakta, vücuttan her yönde aynı şekilde uzaklaşarak kistin iç cidarına intibak etmekte ve bir müddet sonra rezorbe olmaktadır.

Leuckart'a (13) göre, 19 uncu haftada 8 inci gömlek değişmiş ve vücut 3 mm. yi bulmuştur. Biz 5 aylık enfeksiyonda larvaları 3.383 mm. ölçtük. Leuckart (13) 8 inci gömleğin atılışından 4 hafta sonra, 9 uncu ve son gömleğin atılarak kitin üzerinde sayısız dikenlerin şekillendiğini belirtmiştir.

Görülüyor ki Leuckart (13) larvaların deri değişimlerini üstten aydınlatma ile bakarak ve bazı tahminler ileri sürerek tesbit etmiş ve şüphesiz ki burada bazı hatalara düşmüştür. Kendisinden sonra gelen araştırmacılar da bugüne dek Leuckart'ın bulgularını aktarmışlardır. Ayrıca Leuckart (13) incelediği tavşanlara kaç günde bir otopsi yaptığından ve verdiği yumurta sayısından da bahsetmemiştir. Leuckart'ın (13) ilk 2 ayda 2 gömlek, ve son 2 gömleğin de 4'er hafta ara ile atıldığını söylemesi, bizim gömlek atılışlarını birer ay ara

ile bulmamıza uymaktadır. Fakat arada atılan gömleklerin zamanları kısa ve sayısı bizim bulgularımızdan çoktur.

Leuckart'ın (13) 6 ncı ayın sonuna doğru atılan 9 uncu gömlekle beraber kitin üzerinde sayısız dikenlerin şekillendiğini bildirmesi, bizim 5.5 ayda gördüğümüz ilk dikenler ile hemen hemen aynı zamana raslamaktadır. Leuckart (13) bu ilk diken teşekkülünden sonra nymph'lerin gelişimini tamamladığını kabul ettiğinden, daha ileri günlerde bunları incelememiş, bu nedenle de bizim 7 nci ay sonuna doğru saptadığımız gömlek değişimini de izleyememiştir.

Esslinger (15) *Linguatulidae* ailesine bağlı *Porocephalus crotali* üzerinde yaptığı biyolojik araştırmada 6 gömlek değiştiğini saptamıştır. Bu sayı bizim bulgumuza uymaktadır. Soyları ayrı olsa da gömlek sayısının alını oluşu dikkati çeken bir noktadır. Bu konuda Esslinger (10) de "nymphal dönemler aynı olmakla beraber Leuckart gömlek sayısını 9 bulmuştur, bu farkın soyları karakterize edip edemeyeceği belli değildir" demektedir.

Gömlek değişimini tamamlayıp enfektif hale gelen nymph'ler bazı yazarlara (3, 8, 15, 18, 21, 22) göre, kistlerini terkeder, arakonakçı vücudunda dolaşır, bir kısmı yeniden kistlenir, bir kısmı da ölür. Chandler'e (2) göre nymph'ler arakonakçıda 2-3 yıl canlı kalabilirler, kistleri kalınlaşır ve kolayca serbest hale geçemezler, Pullar (20), Hobmaire ve Hobmaire (9) nymph'lerin intra-vital olarak değil, ancak arakonakçının ölümü ile serbest kaldıklarını bildirmektedirler. Bizim bu konuda yaptığımız araştırmalarda, nymph'lerin kistlerini ancak arakonakçının ölümünden sonra ve otopsinin geciktiği olaylarda terk ettiklerini saptamamız Hobmaire ve Hobmaire (9) ile Pullar'ın (20) görüşlerine uymaktadır.

Sonuç olarak literatürde 8 haftadan önce tesbit edilemediği bildirilen larvalar ilk kez tarafımızdan 16 saatlik enfeksiyondan itibaren saptanmıştır. Arakonakçıda ankiste olan larvaların 7 ayda 6 gömlek değiştirdiği gene ilk kez tarafımızdan tesbit edilmiş bulunmaktadır. Buna göre; birinci gömlek 1 inci ayın sonunda; ikinci gömlek 2 nci ayın sonunda; üçüncü gömlek 3 üncü ayın sonunda; dördüncü gömlek 4 ay 1 haftada; beşinci gömlek 5.5 ayda; altıncı gömlek 7 nci ayın sonunda atılmakta olup enfektif hale gelen bu nymph'ler ancak arakonakçının ölümü ile kistlerinden çıkmaktadırlar.

Böylece *Linguatula serrata* arakonakçıda biyolojisini şu 3 dönemde tamamlamaktadır.

1. Embriyonun yumurtadan çıkıp 1 inci gömleği atıncaya kadar geçirdiği dönem: Primer (birinci dönem) larva.
2. İlk gömleğin atılışından 5 inci gömleğin atılışına kadar geçen dönem: 2 nci dönem larva.
3. Beşinci gömleğin atılışı ve vücut üzerinde dikenlerin belirmesi ile başlayan: Nymphal dönem.

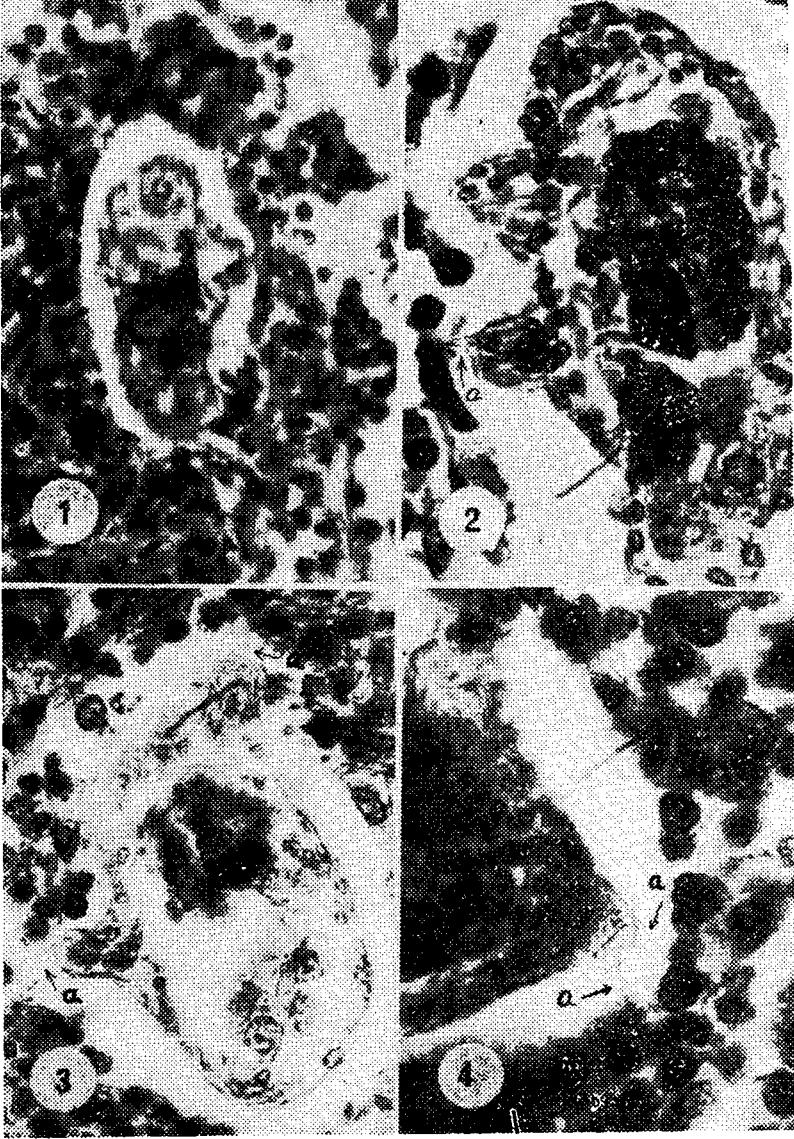
Literatür

- 1- **Brumpt, E.** (1949): *Précis de parasitologie*. Tom II. Masson et Cie, Paris, pp. 2138.
- 2- **Chandler, A. C.** (1956): *Introduction to parasitology with special reference to the parasites of man*. 9 th Ed. John Wiley and Sons. Inc, New York, Chapman and Hall, Ltd. London, pp. 799.
- 3- **Colin, M. G.** (1861): *Sur la présence d'une Linguatule dans les ganglions méésentériques du mouton, et sur sa transformation dans le nez du chien en Pentastome ténioïde*. Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Academie des Sciences, 52, 1311-1312.
- 4- **Colin, M. G.** (1863): *Recherches sur le Pentastome ténioïde des cavités nasales du chien, et nouvelles observations sur les échanges de ce ver entre les carnassiers et les herbivores*. Rec. Med. Vet., Serie: 4, Tome X, 721-736.
- 5- **Esslinger, G. U.** (1962): *Development of Porocaphalus crotali (Humboldt, 1808) (Pentastomida) in experimental intermediate host*. J. Parasitol., 48. (3): 452-456.
- 6- **Faust, E. C.** (1927). *Linguatulids (order Acarina) from man and other hosts in China*. Amer. J. Trop. Med., 7, (5): 311-325.
- 7- **Haffner, K., Sachs, R., Rack, G.** (1967): *Das Vorkommen von Stachelarven aus der Familie Linguatulidae (Pentastomida) in Afrikanischen Huftieren und ihr Parasitismus*. Z. Parasitenkde., 29, 329-355.
- 8- **Hill, H. R.** (1973): *The taxonomy and morphology of the Linguatulidae*. The Graduate Department of Zoology-University of southern California. Dissertation, pp. 220.
- 9- **Hobmaier, H., Hobmaier, M.** (1940): *On the life-cycle of Linguatula rhinaria*. Amer. Trop. Med., 20, 199-210.

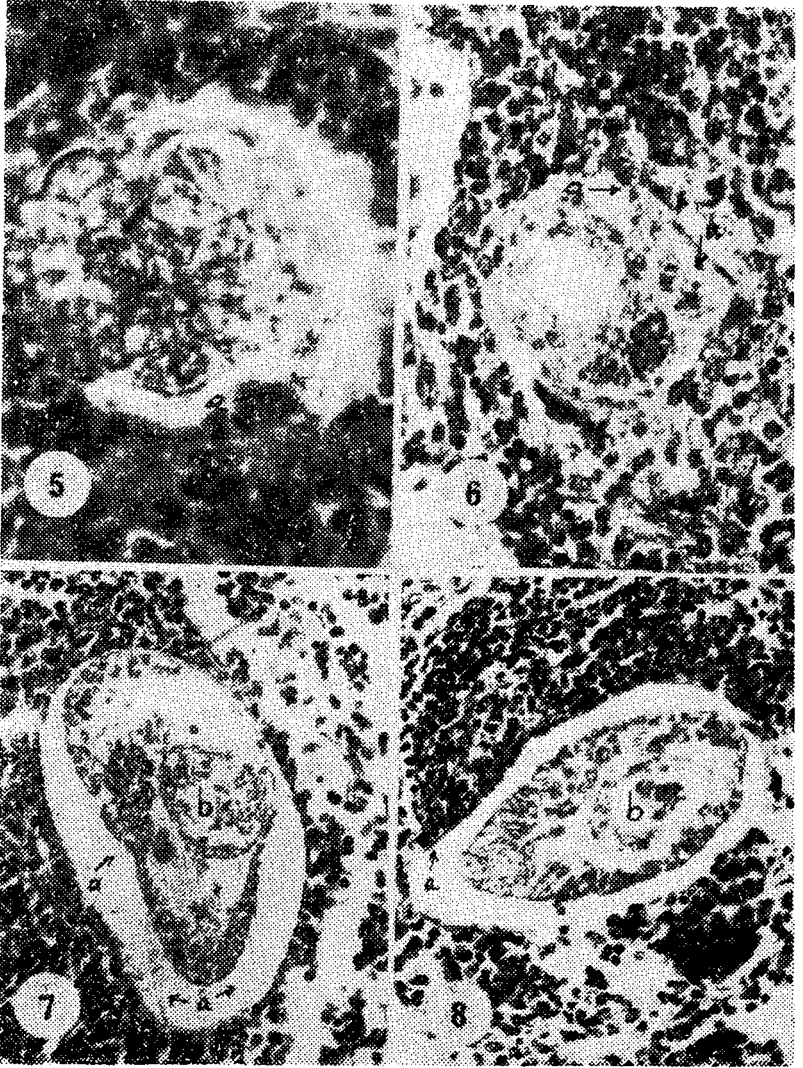
- 10- **Khalidi, R. H.** (1972): *Linguatula serrata (A case report with a description of its life cycle) Jordan Med. J.* 7, (2): 159-161.
- 11- **Khalil, G. M.** (1972): *Linguatula serrata (Pentastomida) parasitizing humans and animals in Egypt, neighboring countries, and elsewhere: A review.* J. Egypt. Public Health Assoc., XVII, (6): 363-369.
- 12- **Lapage, G.** (1956): *Veterinary parasitology.* Oliver and Boyd, London, pp. 964.
- 13- **Leuckart, R.** (1860): "*Bau und Entwicklungsgeschichte der Pentastomen nach Untersuchungen besonders von Pent. Taenioides und P. denticulatum.*" C.F. Winter'sche Verlagshandlung, Leipzig, u. Heidelberg, s. VI+160.
- 14- **Lucas, A., Toucas, L., Laroche, M.** (1957): *Infestation pulmonaire mortelle a Linguatula serrata chez le lièvre.* Rec. Med. Vet., 131, 159-162.
- 15- **Neumann, L. G.** (1941): *Parasites et maladies parasitaires du chien et du chat.* Vigot Freres, Editeurs. Paris, pp. 347.
- 16- **Noc, F.** (1923): *Sur l'embryon acariforme et les stades larvaires des Linguatulidées.* Bull. Soc. Path. Exot., 16, 340-346.
- 17- **Ortlepp, R. J.** (1934): *Note on the occurrence of the tongue-worm Linguatula serrata in a dog in South Africa.* J. South Afr. Vet. Med. Assoc., 5, (22): 113-114.
- 18- **Pillers, A. W. N.** (1925): *Linguatula serrata Fröhlich 1789, in the nasal cavity of a bull bitch.* Vet. J., 81, 126-130.
- 19- **Pillers, A. W. N.** (1925): *Linguatula serrata, "Fröhlich" in bovine mesenteric lymphatic glands. A lesion of interest to the meat inspector.* Vet. J. 81, 444-447.
- 20- **Pullar, E. M.** (1946): *A survey of Victorian canine and vulpine parasites. V. Arthropoda.* Austral. Vet. J., 22, 122-118.
- 21- **Railliet, A.** (1895): *Traité de zoologie médicale et agricole, Deuxième édition.* Asselin et Houzeau, Editeurs. Paris, pp. 1301.
- 22- **Sachs, R., Sachs, C.** (1968): *A survey of parasitic infestation of wild herbivores in the Serengeti region in Northern Tanzania and the Iku Rukva region in Southern Tanzania.* Bull. Epizoot. Dis. Afr., 16, 455-472.

- 23ö **Sambon, L. W.** (1922): *A synopsis of the family Linguatulidae*. J. Trop. Med. Hyg., 25, 188-207.
- 24ö **Sinclair, K. B.** (1954): *The incidence and life cycle of Linguatula serrata (Fröhlich 1789) in Great Britain*, J. Comp. Path., 64, 371-382.
- 25- **Singh, S. P., Paliwal, D. P., Singh K. P.** (1973): *Linguatula serrata (Fröhlich, 1789) infestation in goat*. Indian J. Anim. Health, 12, (2): 181-182.
- 26- **Stiles, M. C. W.** (1891): *Sur la biologie des Linguatules*. Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances et Mémoire de la Société de Biologie Series, 9, (3): 348-353.

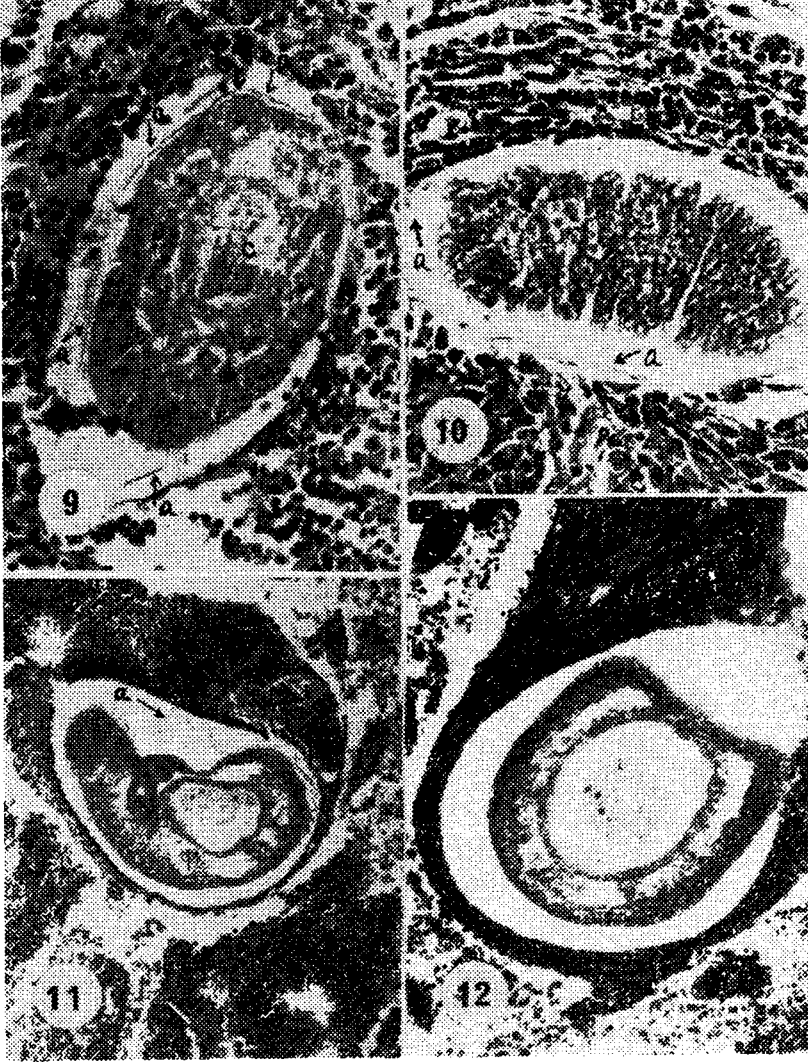
Yazı 30. 4. 1980 günü alınmıştır.



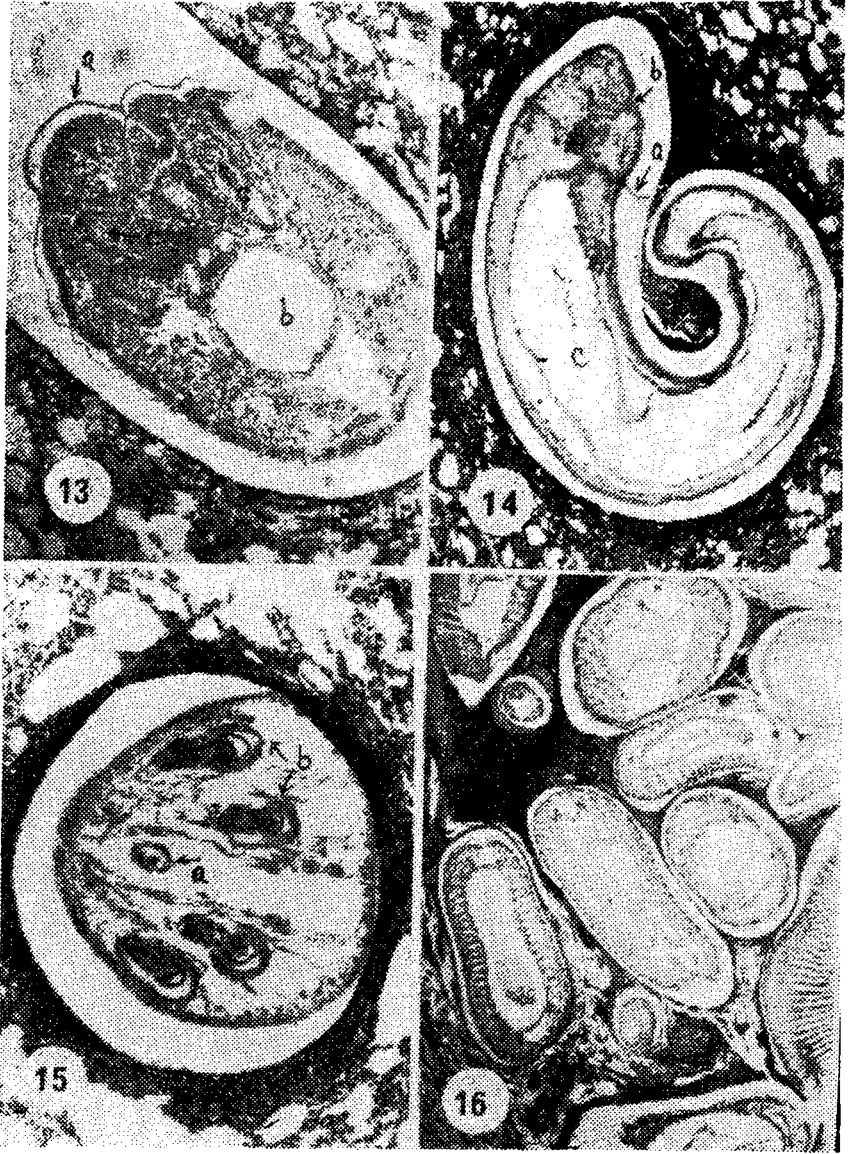
Resim 1) 16 saatlik larva, x 400 (larve âgée de 14 heures); 2) 3 günlük larva, a. tirnak, x 890 (larve âgée de 3 jours, a. crochet); 3) 5 günlük larva (a. tirnak), x 630 (larve âgée de 5 jours (a. crochet)); 4) 15 günlük larva (a. ayak ve ucunda çift tirnak) x 1220 (larve âgée de 15 jours, a. la patte avec une paire de crochets à l'extrémité.)



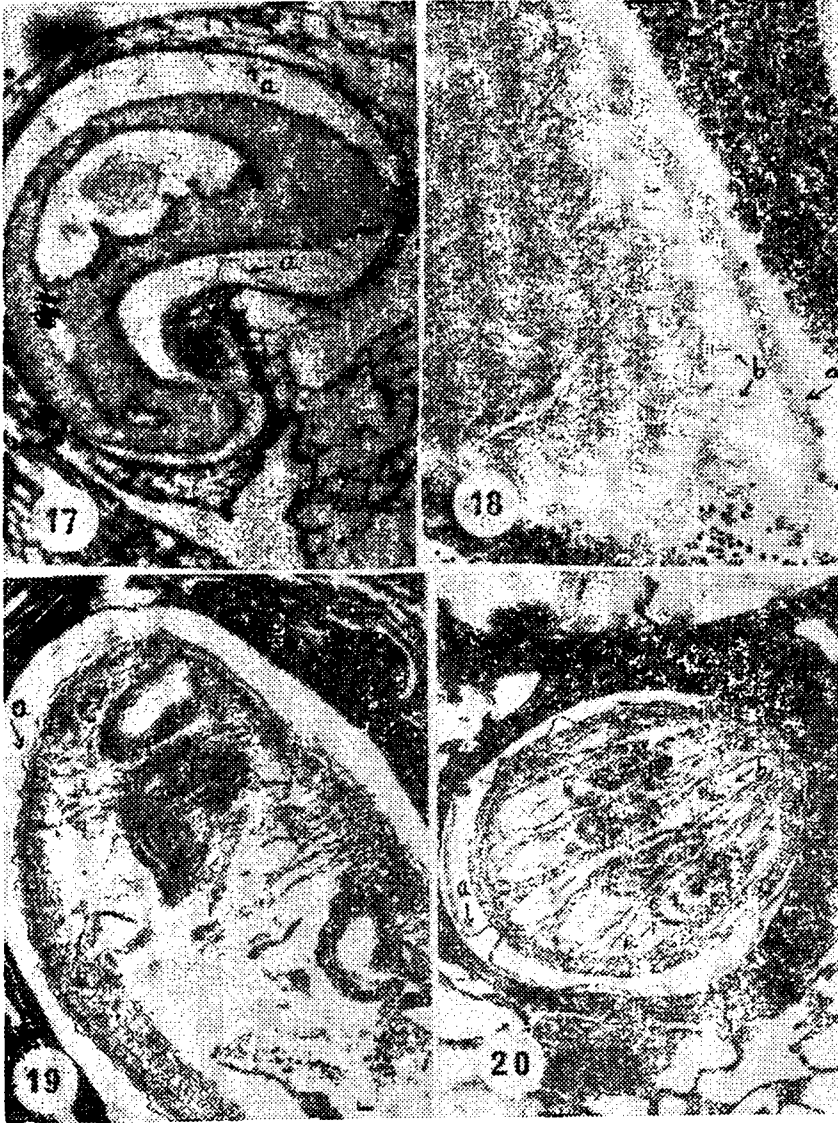
Resim 5) 17 günlük larva, a. ayak ucunda çift tırnak, x 700, (larve âgée de 17 jours, a. la patte avec une paire de crochets à l'extrémité); 6) 20 günlük larva, a. ayak uzantıları, x 410, (larve âgée de 20 jours, a. les pattes); 7) 26 günlük larva, a. atılmaya başlayan gömlek, b. sindirim kanalı, x 320. (larve âgée de 24 jours, a. mue, b. tube digestif); 8) 32 günlük birinci gömleği atmış bir larva, a. kistin iç cidarına çekilmiş gömlek, b. sindirim kanalı, x 270 (larve âgée de 32 jours, a. mue, b. tube digestif)



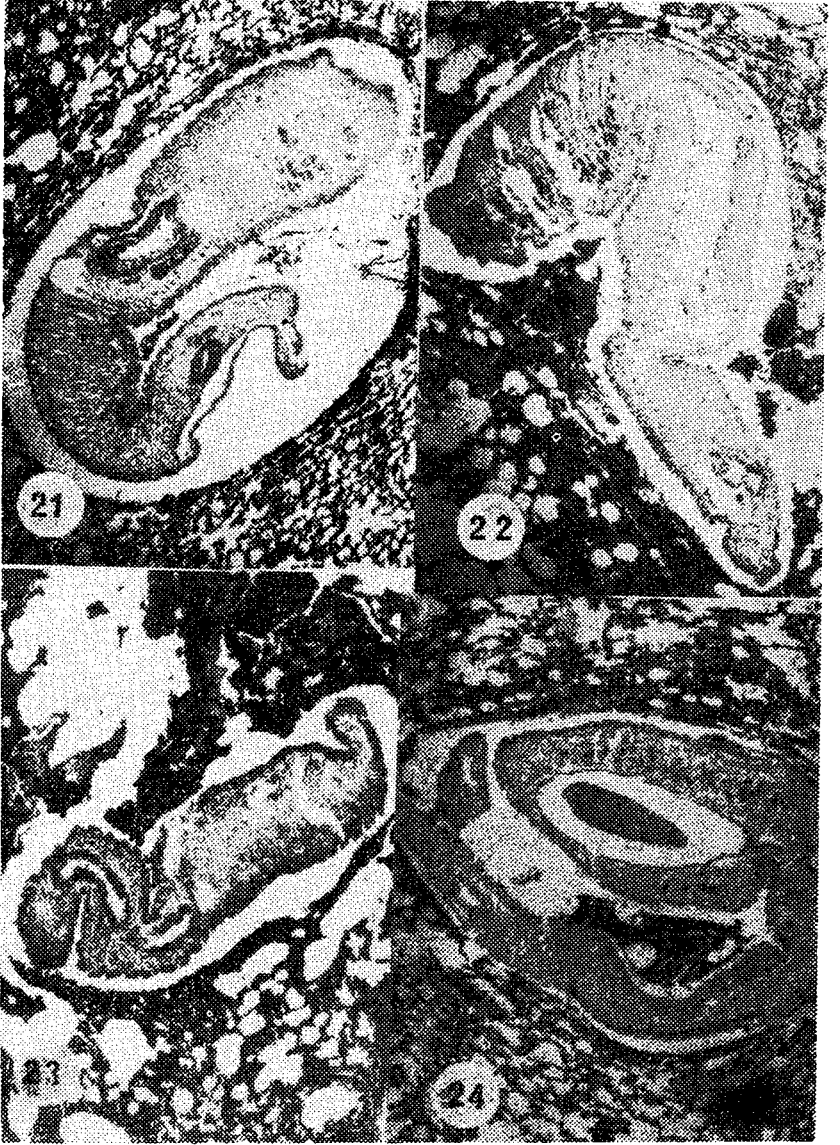
Resim 9) 37 günlük ikinci gömleği atmaya başlamış bir larva, a. gömlük, b. stigma, c. sindirim kanalı, x 265, (larve âgée de 37 jours, se préparant à la deuxième mue, a. mue, b. stigma, c. tube digestif); 10) 2 aylık ve ikinci gömleği atmış bir larva, a. kist cidarına çekilmiş gömlük, x 260 (larve âgée de 2 mois, arrivée à la deuxième mue, a. mue); 11) 2 ay 3 haftalık larvada boyuna bir kesit, a. gömlük, x 110 (coupe longitudinale chez une larve âgée de 2 mois et 3 semaines, a. mue); 12) 3 aylık ve üçüncü gömleği atmış bir larvanın enine kesiti, x 180 (coupe transversale d'une larve âgée de 3 mois et arrivée à la troisième mue)



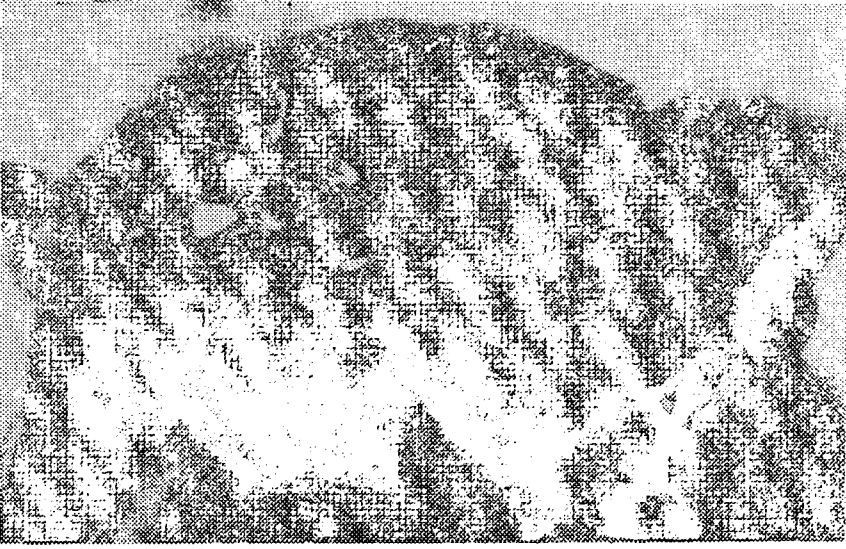
Resim 13) 4 aylık bir larvarın enine kesiti, a. gömlek, b. sindirim kanalı, c. çengel cepleri, x 85, (Coupe transversale d'une larve âgée de 4 mois, a. mue, b. tube digestif, c. poches crochets); 14) 4 aylık bir larvarın boyuna kesiti, a. gömlek b. ağız, c. sindirim kanalı, x 55 (Coupe longitudinale d'une larve âgée de 4 mois, a. mue, b. bouche, c. tube digestif); 15) 4 ay 1 haftalık ve dördüncü gömleği tamamen atmış bir larvarın baş bölgesinden bir kesit, a. ağız, b. çengel cepleri, x 145, (Coupe à la région de la tête chez une larve âgée de 4 mois et 1 semaine, arrivée à la quatrième mue a. bouche, b. poches crochets); 16) Mezenter lenf yumrusuna yerleşmiş 5 aylık larvalar, x 30. (Larves âgée de 5 mois, logées dans le ganglion mésentérique).



Resim 17) 5.5 aylık ve beşinci gömleği atmış nymph, a. gömlek, x 36. (Nymphie âgé de 5.5 mois, arrivée à la cinquième mue. a. mue); 18) 5.5 aylık nymph'te ilk olarak şekillenmiş dikenler ve atılmış gömlek, a. gömlek, b. diken, x 180. (Epines premièrement formées chez un nymphie âgé de 5.5 mois, a. mue, b. épine); 19) 6.5 aylık bir nymph'in baş bölgesinden boyuna bir kesit, a. açılmaya başlamış gömlek, x 100. (Coupe longitudinale à la région de la tête chez un nymphie, a. mue); 20) 6 ay 3 haftalık bir nymph'te baş kısmından enine bir kesit a. gömlek, b. ağız, c. çengeti cepleri, x 83. (Coupe transversale à la région de la tête chez un nymphie âgé de 6 mois et 3 semaines, a. mue b. bouche, c. poches crochets).



Resim 21) Altıncı gömleği tamamen atmış 7 aylık bir nymph, x 55, (Nymphé âgé de 7 mois, arrivée à la 6 ième mue complète); 22) 8 aylık bir nymph x 55, (Nymphé âgé de 8 mois); 23) 9 aylık bir nymph, x 40, (Nymphé âgé de 9 mois); 24) 10 aylık bir nymph, x 32, (Nymphé âgé de 10 mois).



Resim 25) 7 aylık enfekte bir tavşanın akciğer serozası altına yerleşmiş kist içinde *L. serrata* nymph'leri, x 2.5, (Nymphes de *L. serrata* enkystées sous la séreuse pulmonaire chez un lapin infecté âgé de 7 mois)



Resim 26) 7 aylık enfekte bir tavşanda otopside sonra mezenter lenf yumrusundan çıkarak serbest kalan *L. serrata* nymph'leri (Nymphes libres de *L. serrata*, sortis du ganglion mésentérique après l'autopsie chez un lapin infecté âgé de 7 mois).