

**İZOLE EDİLMİŞ LENF YUMRULARININ
SPONTAN RİTMİK KASILMALARI**

Yazan : Ahmet NOYAN, D. V. M., Ph. D.

A m p h i b i a'larda lenf kalpleri denilen ve tıpkı kalp gibi ritmik kasılmalar yaparak lenf dolaşımını sağlayan organlar vardır. Kurbağada ikisi a x i l l a r ve ikisi s a c r a l olmak üzere dört adet lenf kalbi bulunur. Bunlar kalp gibi çizgili kaslardan yapılmıştır ve ganglionları vardır. Her biri dakikada 60 kadar kontraksiyon yapar (7). Bu hayvanlarda kan kapıllarları, plazma proteinleri için memeli hayvanlardan daha fazla permeabldır ve plazmanın bütün proteini 24 saatte 50 defa kadar kandan dokular arası sıvısına ve buradan, lenf sistemi yoluyla, tekrar kana geçer (2).

Deve kuşunda (Struthio camelus), C a s u a r denilen ve deve kuşunun yakın akrabası olan iri kuşlarda, ve birkaç yüzücü kuşta da lenf kalpleri bulunmaktadır (7).

Tanınmış fizyologlardan Wiggers, memelilerde lenf dolaşımının hâlâ bir muamma olduğunu şu sözleriyle ifade ediyor: «Memelilerde lenfi sevkedenden kudretler henüz bir muammadır. Bunlarda, meselâ kurbağalarda olduğu gibi lenf kalpleri yoktur. Lenf damarları valvulalar ve düz kaslar taşımakta iseler de bu düz kasların lenfi sevkedici fonksiyonu tesbit edilmiş değildir.» (Wiggers, C. J.: Physiology in health and disease. Lea and Febiger, Philadelphia, 1946).

A m p h i b i a ve bazı kuşlarda lenf dolaşımını sağlayan kalplerin bulunmasına mukabil memelilerde böyle bir organın mevcut olmaması karşısında ve lenf yumrularının c a p s u l a ve t r a b e c u l a'larında düz kasların mevcudiyetini gözönüne alarak memelilerin lenf yumrularının, hiç değilse iri yumruların ritmik kontraksiyon yapmaları ihtimalini düşünerek bu konuyu araştırdık.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırmada sığır ve koyunların Cervicalis superficialis lenf yumruları kullanıldı. Bu yumrular büyük ve uzunca bir yapıda olduklarından ve izole organ banyosunda organın konacağı kısma rahatça sığıdıklarından tercih edildiler.

Ekseriya olgun sığırların bahis konusu lenf yumruları çok iri olduklarından ve izole organ banyosunda organın konulacağı tübün kenarlarına dokunduğundan daha küçük olan dana lenf yumruları tercih edildiler.

Et ve Balık Kurumunun hayvan kesim yerinde yeni kesilmiş dana ve koyunların cervicalis superficialis lenf yumruları, bunları çevreleyen yağ dokusu ile birlikte alındılar ve Ringer eriyiğı içinde lâboratuvara getirildiler.

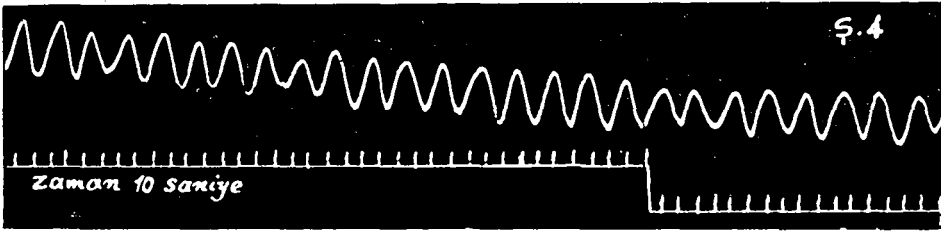
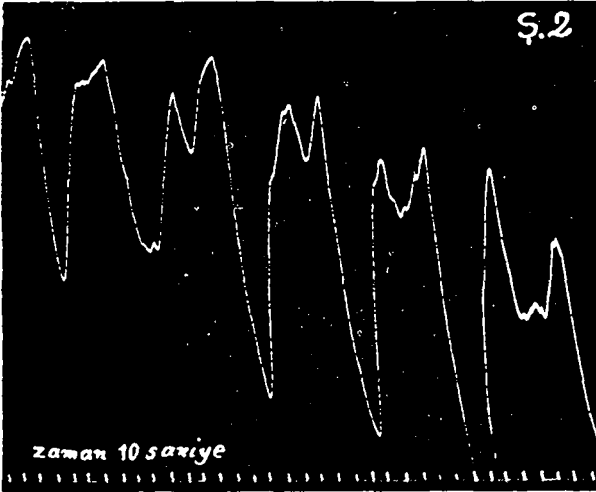
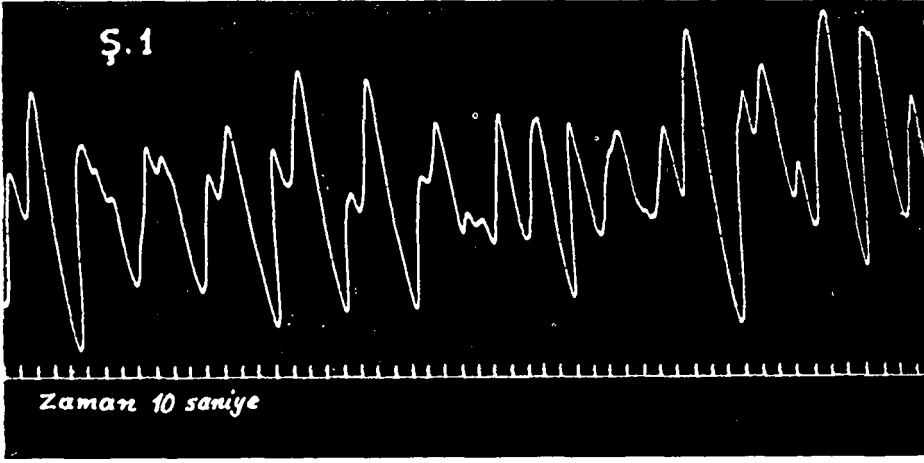
Etrafındaki yağ dokusundan tamamiyle disseke edilen yumrunun ayrı, ayrı iki ucuna, küçük bir iğne vasıtasıyla geçirilen ince iplikler bağlandı. Yumrunun bir ucundaki iplik, Palmer izole organ banyosunun hava borusu ucundaki özel kısma bağlandı. Bu uç sabit uç idi. Yumrunun diğeri ucundaki iplik, kalp hareketlerini yazdırmaya mahsus yazdırıcı âlete bağlandı. Yumrunun ritmik kontraksiyonları kymograph ile isli kâğıt üzerine yazdırıldı.

İzole organı çevreleyen banyo eriyiğı olarak Tyrode veya Ringer eriyikleri kullanıldı. Her iki eriyiğın de lenf yumrusunun hareketleri için elverişli olduğı görüldü. Banyo eriyiğı, hava kompresörü vasıtasıyla daimi olarak havalandırıldı ve banyo ısısı 37° - 38° C civarında tutuldu.

SONUÇLAR

Dana veya koyunların kesiminden tahminen 15-20 dakika sonra alınan lenf yumrularının aynı gün izole organ banyosunda gösterdikleri çeşitli tip spontan ritmik kontraksiyonlar ŞEKİL : 1 den 14'e kadar gösterilmiştir.

Bazı lenf yumruları alındıkları gün lâboratuvara getirildiler ve bir veya birkaç gün buz dolabında (4° C) tutuldular ve bilâhare izole organ banyosuna kondular. Bunların da spontan ritmik kontraksiyonlara devam ettikleri görüldü. ŞEKİL 20 bir gün, ŞEKİL 5 ve 6 iki gün, ŞEKİL 8 ve 9 dört gün buz dolabında kalmış olan lenf yumrularının ritmik kontraksiyonlarına aittirler.



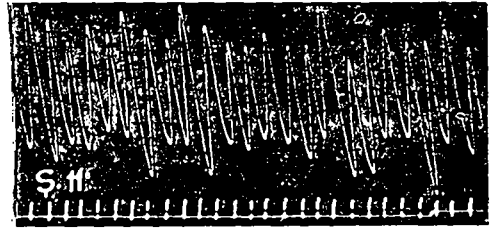
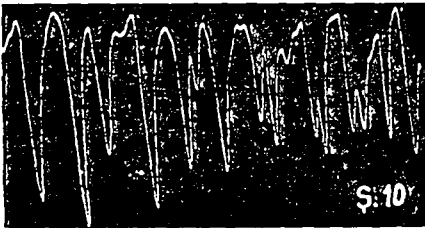
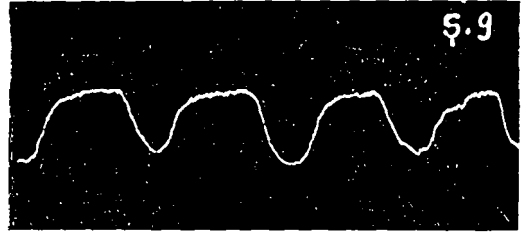
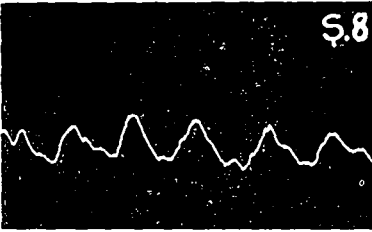
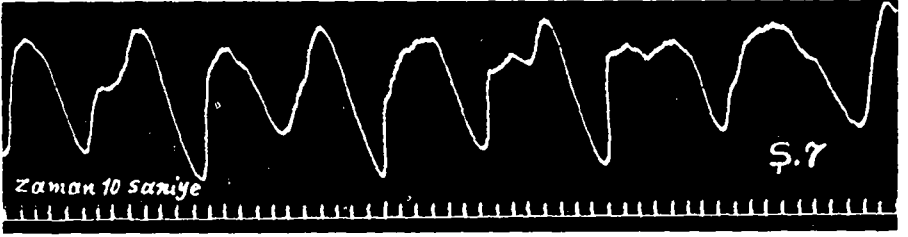
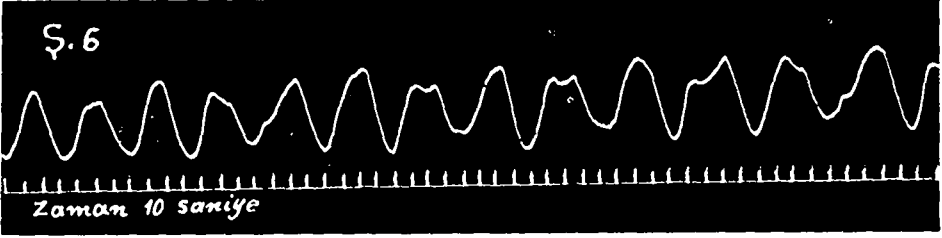
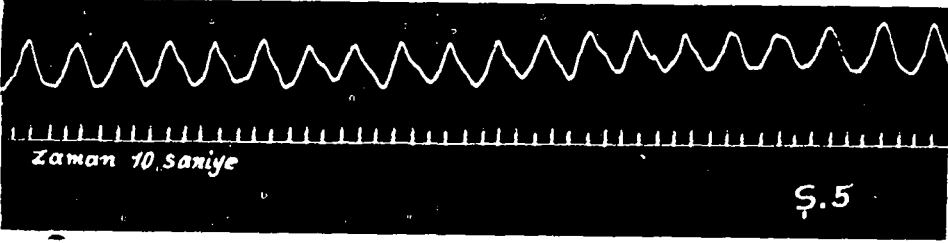
ŞEKİL 1. Dana lenf yumrusu (*Cervicalis superficialis*), Tyrode eriyiği içinde.

ŞEKİL 2. Dana lenf yumrusu (*Cervicalis superficialis*), ezeriali (1:100 000) Ringer eriyiği içinde

ŞEKİL 3. Dana lenf yumrusu (*Cervicalis superficialis*), cocaine'li (1:4000) Ringer eriyiği içinde

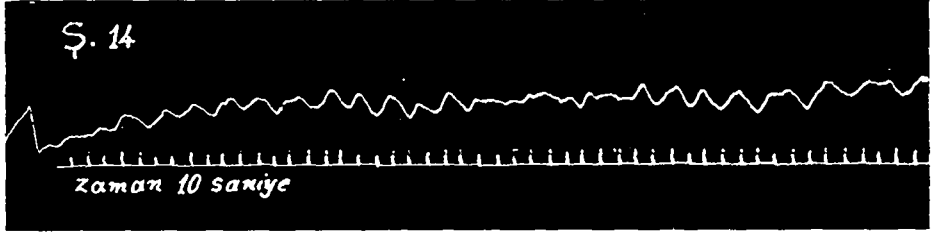
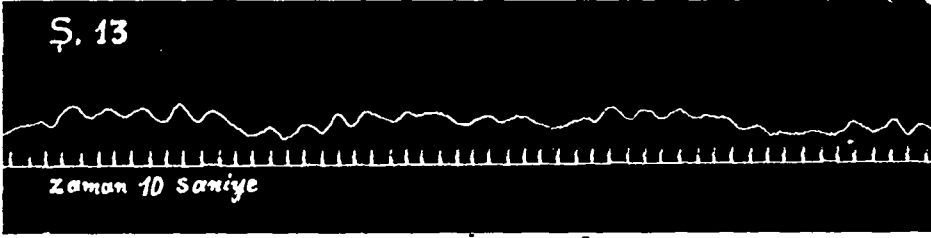
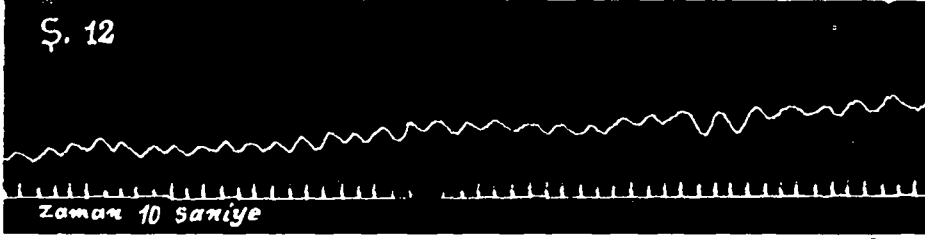
ŞEKİL 4. Dana lenf yumrusu (*Cervicalis superficialis*), Ringer içinde.

LENF YUMRULARI



NOYAN

- ŞEKİL 5. Dana lenf yumrusu (*Cervicalis superficialis*) 48 saat buz dolabında (4°C) bırakıldıktan sonra.
- ŞEKİL 6. ŞEKİL 5'teki lenf yumrusu bir müddet sonra bu şekil kontraksiyonlar gösterdi.
- ŞEKİL 7. Dana lenf yumrusu (*Cervicalis superficialis*) cocaine'li (1:4000) Ringer eriyiği içinde.
- ŞEKİL 8. Dana lenf yumrusu (*Cervicalis superficialis*) 4 gün buz dolabında (4° C) bırakıldıktan sonra.
- ŞEKİL 9. ŞEKİL 8'deki lenf yumrusu bir müddet sonra bu tip kontraksiyonlar gösterdi.
- ŞEKİL 10. Dana lenf yumrusu (*Cervicalis superficialis*) Ringer eriyiği içinde
- ŞEKİL 11. ŞEKİL 10'daki lenf yumrusu cocaine'li (1:4000) Ringer eriyiğinde.



ŞEKİL 12. Koyun lenf yumrusu (*Cervicalis superficialis*) Tyrode eriyiği içinde.

ŞEKİL 13. ŞEKİL 12'deki lenf yumrusu cocaine'li (1:4000) Ringer eriyiği içinde.

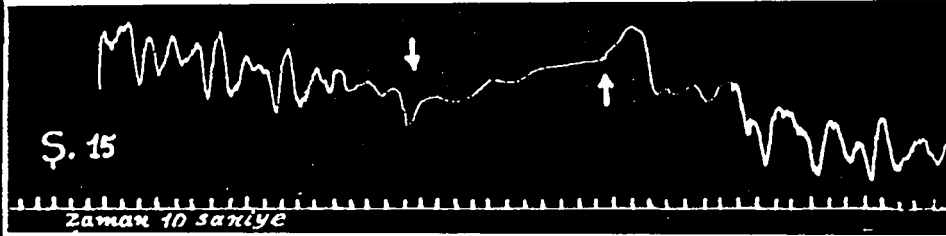
ŞEKİL 14. Koyun lenf yumrusu (*Cervicalis superficialis*) Ringer eriyiği içinde.

Lenf yumrularının ekserisinde izole organ banyosunda kontraksiyonlara başlaması ile bir müddet için bütün yumrunun tonus'unun gittikçe arttığı müşahede edildi. Bu tonus artması neticesi kontraksiyon trasesinin yavaş, yavaş aşağı doğru (kontraksiyon istikametinde) indiği ŞEKİL 2, 4, 16 ve 20'de görülmektedir.

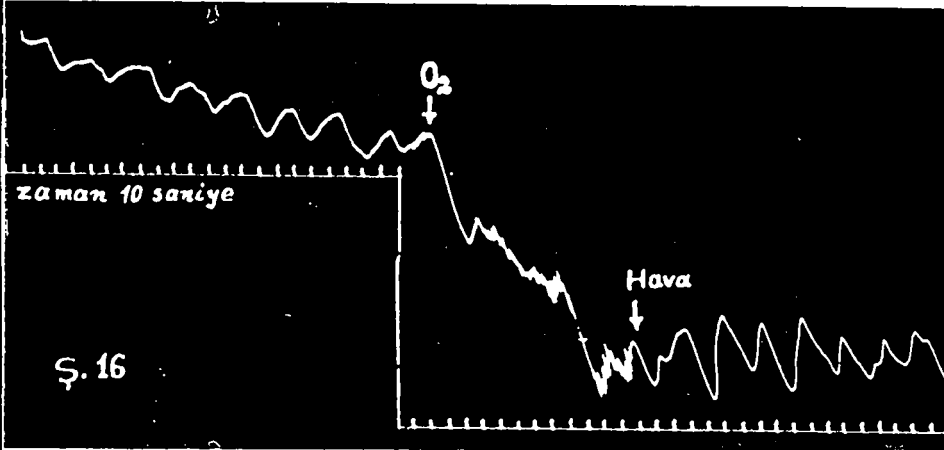
LENF YUMRUSU KONTRAKSİYONLARINA OKSİJENİN ETKİSİ

Ringer eriyiğinin oksijen miktarı da bütün yumrunun tonus'una ve kontraksiyon derecesine etki yapmaktadır. Ringer içine verilen hava kabarcıklarının artırılmasının, kontraksiyonların kuvvetlenmesine ve tonusun artmasına sebep olduğu, ve aksine azaltılmasının hem kontraksiyonların kudretinin hem de tonus'un azalmasına sebep olduğu görüldü.

Ringer içine verilen hava kabarcıkları tamamen kesilince, kontraksiyonların zayıfladığı ve nihayet durduğu müşahede edildi (ŞEKİL 15).

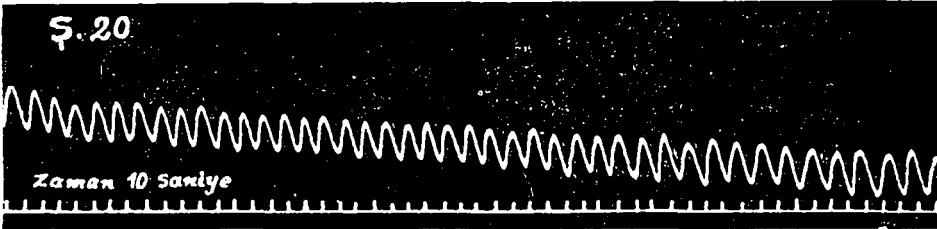
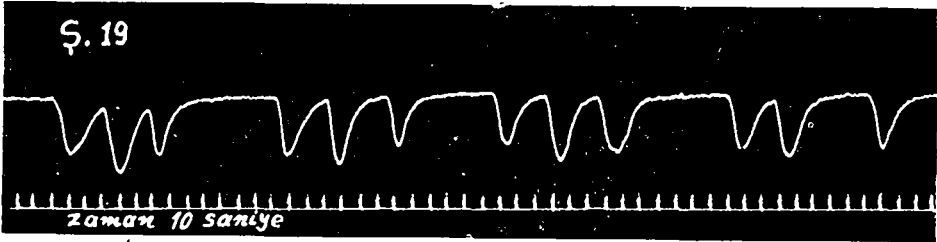
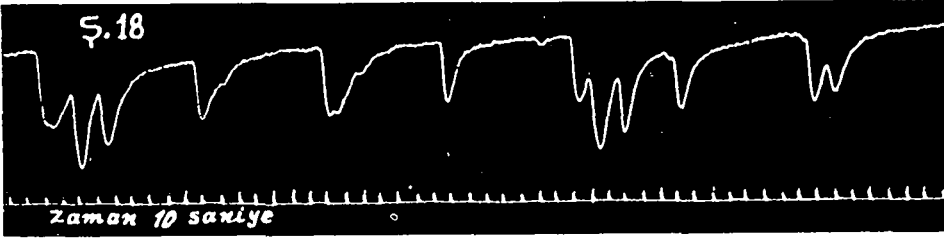
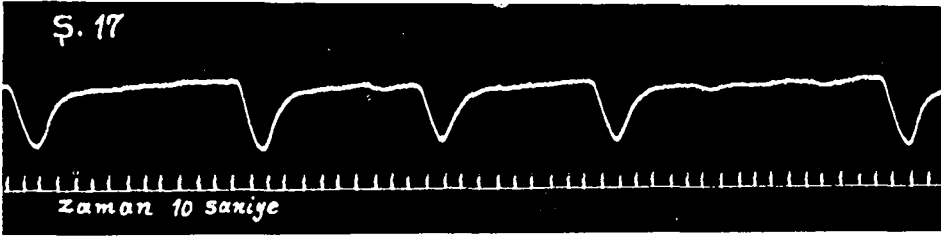


ŞEKİL 15. Dana lenf yumrusu (*Cervicalis superficialis*). Tyrode eriyiti içinde. Birinci ok işaretli yerde Tyrode eriyiğine verilen hava durduruldu. İkinci ok işaretinde tekrar hava verildi.



ŞEKİL 16. Dana lenf yumrusu (*Cervicalis superficialis*) 24 saat buz dolabında kaldıktan sonra. Başlangıçta banyo eriyiğine hava verilirken sonra saf oksijen verildi; tonus çok arttı. Sonra tekrar hava verildi.

LENF YUMRULARI



ŞEKİL 17. Dana lenf yumrusu (*Cervicalis superficialis*) 48 saat buz dolabında (4°C) tutulduktan sonra cocaine'li Ringer içinde.

ŞEKİL 18. Dana lenf yumrusu (*Cervicalis superficialis*) 24 saat buz dolabında (4°C) bırakıldıktan sonra cocaine'li Ringer eriyiğinde.

ŞEKİL 19. Dana lenf yumrusu (*Cervicalis superficialis*) 24 saat buz dolabında (4° C) bırakıldıktan sonra cocaine'li Ringer içinde.

ŞEKİL 20. Dana lenf yumrusu (*Cervicalis superficialis*) 24 saat buz dolabında (4°C) bırakıldıktan sonra cocaine'li Ringer içinde.

Bol hava verilince kontraksiyonların derinleşmesi karşısında, Ringer eriyiğine hava yerine doğrudan doğruya oksijen vermeyi denedik. Saf oksijen birden bire t o n u s' u çok artırdı, fakat ritmik kontraksiyonlar kayboldu. (ŞEKİL 16). Mamafi, saf oksijen yerine, oksijen ile karbon dioksidin münasip nisbette karıştırılarak verilmesi ile belki lenf yumrusunun daha kuvvetli kontraksiyon yapması mümkündür. Zira bazı izole organlarla, ve meselâ izole barsak ile, çalışırken % 95 oksijen ve % 5 karbondioksit verilmesi uygundur (5, 10, 13). Böyle oksijen ve karbon dioksidi istenilen nisbette veren âletimiz olmadığından deneyemedik.

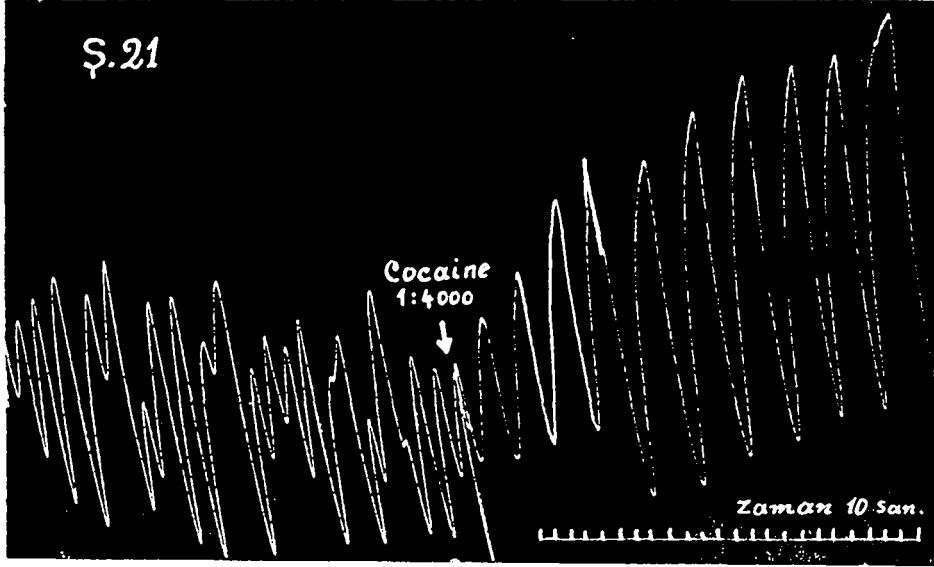
KONTRAKSİYONLARIN ORJİNİ

Vücuttan dışarı alınmış lenf yumrularının kendiliğinden ritmik kontraksiyonlar yapmasının yumru içinde bulunması muhtemel sinir pleksusu ile ilgisi olup olmadığını, başka bir deyimle, kontraksiyonların orijininin n e u r o g e n i c' mi yoksa m y o g e n i c' mi olduğunu, araştırdık.

Barsakların ritmik kontraksiyonları tetkik edilirken, bunların sinir pleksusları tarafından meydana getirilip getirilmedikleri, sinir iletimini bloke eden maddeler kullanılarak incelenmiştir. Bir izole barsak parçası 1:4000 Cocaine eriyiğine konursa, sinir pleksusları ile idare edilmeyen, yani orijini n e u r o g e n i c olmıyan ritmik hareketler devam eder (2). Bu hareketler segment ve pandül hareketleridirler ve orijinleri m y o g e n i c' tir. Doğrudan doğruya barsak cidarının düz kaslarının kendi kendilerine yapmaya muktedir oldukları kontraksiyonlardan mütevellittirler. Halbuki barsak peristaltik hareketleri barsak cidarında bulunan sinir pleksusları tarafından idare edilirler. Barsak cidarına cocaine tatbik edilirse peristaltik durur (1).

Bu durumu gözönüne alarak, lenf yumrusu ritmik kontraksiyonlarına devam ederken izole organ banyosundaki Ringer eriyiğini alıp yerine aynı ısıda 1:4000 nisbetinde cocaine taşıyan Ringer kondu. Lenf yumrusu kontraksiyonlarına devam etti. Bazı yumrular cocaine'li Tyrode eriyiğinde kontraksiyonların adedini azaltarak dinlenme periyodları arasında bir veya birkaç kontraksiyon gösterdiler (ŞEKİL 17, 18, 19). Bazıları ise muntazam kontraksiyonlarına devam ettiler (ŞEKİL 20).

Eğer bu ritmik kontraksiyonlar bir sinir pleksusu tarafından meydana getirilselerdi kontraksiyonların durması gerekirdi. ŞEKİL 21'de Cocaine'li Ringer içinde kontraksiyonların devam ettiği görülmektedir.



ŞEKİL 21. Dana lenf yumrusu Ringer eriyiğinde kontraksiyonlarına devam ederken 1:4000 nisbetinde cocaine'li Ringer kondu.

Burada cocaine'in lenf yumrusu içine giremediği ve etkisini gösteremediği şüphesi uyanabilir. Böyle bir ihtimali gözönüne alarak lenf yumrusu uzun mihveri boyunca ortasından kesilip ikiye ayrıldı ve parçalardan birisi izole organ banyosuna kondu. Ritmik kontraksiyonlarına devam ederken Ringer eriyiği boşaltılıp yerine 1:4000 nisbetinde cocaine taşıyan Ringer eriyiği kondu. Bu muamele ile cocaine'in lenf yumrusunun içine kolayca etki yapacağı tabiidir. Fakat yumrunun gene ritmik kontraksiyonlarına devam ettiği görüldü.

Bu deneylerin sonuçları, lenf yumrusunun ritmik kasılmalarının sinir pleksuslarına bağlı olmadığını, sadece yumrunun düz kaslarının faaliyeti neticesi husule geldiğini göstermiş oldu.

LENF YUMRUSUNUN ELEKTRİKSEL TENBİHE KARŞI REAKSİYONU

Lenf yumrusunu endüksiyon akımı ile tenbih ederek gösterdiği reaksiyonu tetkik ettik. Yumrunun iki ucuna birer parça gayet ince bakır teller tesbit edildikten sonra yumru izole organ banyosuna yerleştirildi. İnce bakır tellerin uçları, endüktörün sekonder uçlarına eklendi.

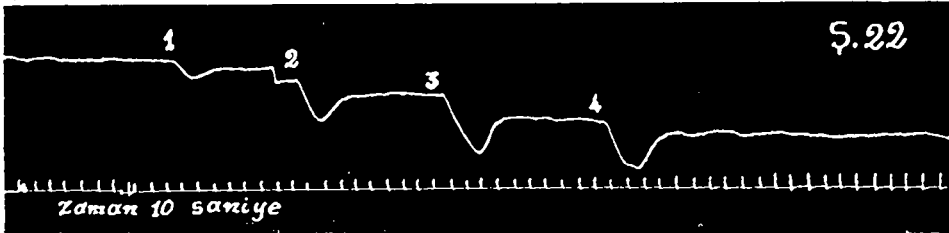
Endüktoryumun primer ucuna 4 volt ceryan verildi. Yumru kendi kendine kontraksiyona başlamadan önce sekonder bobin primere bobine yavaş, yavaş yaklaştırılırken her yaklaştırılıştta devre kapatılarak yumruya tenbih verildi. Bu çeşit tenbihe karşı lenf yumrusu, çok yavaş reaksiyon verdi ve iskelet kaslarına nazaran daha yüksek akıma ihtiyaç gösterdi. ŞEKİL 22'de çeşitli şiddetlerde ve beş saniye devam eden endüksiyon akımına yumrunun gösterdiği reaksiyonlar görülmektedir. Lenf yumrusunun elektriksel uyardıya karşıs gösterdiği reaksiyonların düz kaslara has karakter taşıması, lenf yumrusu kontraksiyonlarının düz kaslardan ileri geldiğini göstermiş oldu. Düz kasın karakterleri ile bizim deneylerimizde bulunanları karşılaştıralım.

Evans'a (8) göre düz kasları çizgili kaslardan ayırd ettiren önemli vasıflar şunlardır: (1) Uyarılma kabiliyeti, (2) uyardıya cevap verişteki yavaşlık, (3) spontan olarak ritm yaratabilmesi, (4) tonus göstermesi.

Düz kasların her telinin doğrudan doğruya sinirlerle uyarılması bahis konusu değildir, zira şayet sinir teli alıyorsa, visceral düz kaslarda kas teli kadar sinir ucu bulunmaz. Bu sebeple, ister sinir yoluyla uyarılmış olsunlar, ister kendiliğinden bir impuls yaratılmış olsun, bir impuls dalgası hücreden hücreye intikal ederek yayılır. Düz kasların ikinci bir uyarılma yolu da kimyasal veya humoral uyarma yoludur.

Lenf yumrusundaki kasılmaların sinir ile ilgisi olmadığına göre, kimyasal yolla uyarılma bahis konusu olmaması icabeder. Zira fizyolojik kimyasal uyarma sinir uçlarında teşekkül eden kimyasal maddelerle olur.

Bu karakterleri ve uzun chronaxie'ye sahip olması dolayısıyla hafif endüksiyon şoklarına cevap vermiyebilir ve düz kasların uyardıya karşı reaksiyonları yavaştır. Nitekim elektrikle uyarılan lenf yumrusunun hafif endüksiyon akımına cevap vermediği, cevap verecek kadar kuvvetli akıma gösterdiği reaksiyonun düz kaslara has bir yavaşlıkta olduğu ŞEKİL 22'de görülmektedir.

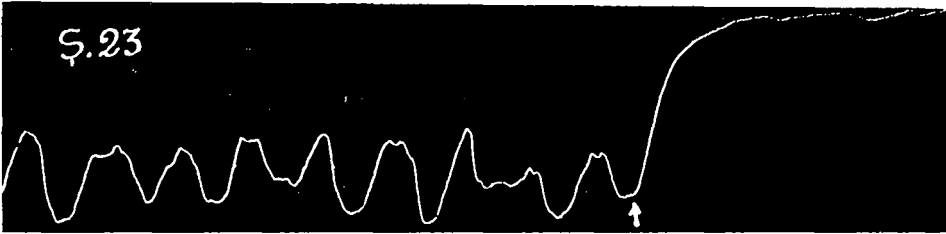


ŞEKİL 22. Dana lenf yumrusu kendi kendine kontraksiyonlara başlamadan önce çeşitli şiddetlerdeki endüksiyon akımı ile (5 saniye müddetle) uyarıldı. Endüktoryumun sekonder bobini (1) de 11, (2) de 10, (3) de 9 ve (4) de 8 rakamı hizasında bulunuyordu. Diğer bir deyimle, endüksiyon akımının şiddeti her deneyde biraz daha artırılmıştı.

Düz kasların diğer karakterlerinden spontan olarak ritm ve tonus yaratması, lenf yumrusuna ait verdiğimiz traselerde esasen görülmektedir.

Çeşitli araştırmalarla gösterilmiştir ki sütün, kanın ve protoplazmanın pıhtılaşması sırasında husule gelen olaylar birbirine benzemektedirler. Kas kontraksiyonu da bir nevi protoplazma pıhtılaşmasıdır ve kanı pıhtılaştırıcı faktörler kasın kontraksiyonunu artırır; pıhtılaşmaya mani olan faktörler ise kasın gevşemesine sebep olur. Yakında neşredilecek bir araştırmamızda, yirmi kadar çeşitli kanı pıhtılaştırıcı ve pıhtılaşmasına mani olan maddenin kalp ve iskelet kasları üzerine olan etkilerini tetkik etmiş bulunuyoruz.

Gerek başkalarının gerek bizim araştırmamızda görülmüştür ki heparin kalp, iskelet ve düz kasları gevşetmektedir. Lenf yumrusunun ritmik kasılmalarını meydana getiren düz kaslar olduğuna göre, heparinin etkisi altında lenf yumrusunun gevşemesi gerekir. Nitekim yaptığımız denemede, içerisinde lenf yumrusunun bulunduğu 25 sm³ Ringer eriyiğine 0.5 sm³ heparin eriyiği (2500 ünite) konur konmaz yumrunun gevşediği görülmüştür. ŞEKİL 23'te heparinin etkisi görülmektedir.



ŞEKİL 23. Dana lenf yumrusu 25 Sm³ Ringer eriyiğinde kontraksiyon yaparken ok işaretli yerde 0.5 Sm³ (2500 Ünite) heparin Ringer eriyiğine ilâve edildi.

TARTIŞMA

Trendelenburg ve Loewy (16) lenf sirkülasyonuna etki yapan faktörleri şöyle sıralıyorlar: (1) Dokularda mütemadiyen teşekkül eden lenf sıvısının yaptığı basınç; (2) iskelet kaslarının kasılmaları ile lenf damarları üzerine yapılan sıkıştırma etkisi ve ileri doğru hareket eden lenf sıvısının, lenf damarlarındaki valvular sebebiyle geri dönmemesi; (3) inspiratorik solunum hareketleri ile thorax içindeki ne-

LENF YUMRULARI

gatif basıncın artması ve bunun büyük lenf damarları üzerine olan aspiratif (emici) etki yapması, (4) muhtemelen lenf damarları divarındaki düz kasların kontraksiyonu ile lenfin ileri doğru sevki, ve (5) Amphibia ve Reptilia'larda özel lenf kalplerinin lenf sıvısını sevk etmesi.

Lenf yumrularının ve lenf kalplerinin meydana gelişlerini ve geçirdikleri evolution safhalarını tetkik ettiğimizde kayda değer bazı noktalar gördük. Durumu, evolution sırasına göre hazırladığımız zoolojik tabloda tetkik edelim.

CHORDATA :

BALIKLAR : Bazı balıklarda lenf kalbi bulunur. Lenf yumrusu yoktur. Yılan balığının kuyruğunda bir lenf kalbi, Silirus'ta 2 Caudal lenf kalbi vardır (17).

AMPHIBIA :

Apoda : Bu gruba dahil ayaksız amphibialardan Caecilian'larda 200 den fazla lenf kalbi bulunur. Lenf yumrusu yoktur (17).

Coudata : Bunlarda yüzey lenf damarları boyunca 14 ilâ 20 lenf kalbi bulunur. Lenf yumrusu yoktur. (17).

Salientia : Kurbağa bu gruba dahildir. İki çift lenf kalbi bulunur. Lenf yumrusu yoktur (7, 17).

REPTILIA : Bir çift posterior lenf kalbi bulunur. Lenf yumrusu yoktur (17).

AVES : Kuşlar sınıfının bazı türlerinde lenf kalbi, bazılarında lenf yumrusu bulunur. Bir kısmında hâkiki mânada her ikisi de mevcut değildir. Embriyonik devrede bütün kuşlarda lenf kalbi bulunur (14, 18).

Neornithes : Bu alt sınıfın **paleognathae** grubunda devekuşu, Rhea denilen üç parmaklı deve kuşu, Emu denilen deve kuşunun akrabası, Cassowar denilen gene devekuşuna benzeyen kuşlar ve yeni Zelanda Kiwi'si bulunurlar. Bunlarda bir çift posterior lenf kalbi mevcuttur (17). Aynı alt sınıfın **Neognathae** grubuna diğer bütün kuşlar dahildirler. Bu gruptan bazı yüzücü kuşlar (kaz, ördek, yaban ördeği) bir çift posterior lenf kalbi taşırlar (6, 7, 18).

Kuşların **Lamellirostr** ve **Palmiped** grubunda (ki ekserisi yüzücü kuşlardır) lenf yumruları görülür (3). Kaideten bunlarda bir çift **cervico-thoracic** ve bir çift **lumbare** lenf yumrusu bulunur (11).

Lenf yumrusu bulunmayan kuşlarda, Biggs'e (3) ve Krölling ve Grau'a (14) göre hiç değilse tavuklarda lenf damarları ile assosiyе olmuş şekilde lenf nodülleri mevcuttur.

MAMMALIA : Hiç birisinde lenf kalbi bulunmaz; hepsinde lenf yumrusu vardır.

Bu tabloda görülüyor ki lenf kalpleri önce balıklarda bir veya iki adet olarak görülmiye başlıyor; **Amphibia**'ların ayaksız olanlarında 200 adetten fazla, ayaklı **Amphibia**'lardan **caudata**'larda 14 - 20 adet lenf kalbi bulunuyor. Kurbağada ise, belki hareketin artması dolayısıyla lenfin daha iyi sirküle olma imkânı neticesi, lenf kalbi sayısı iki çifte iniyor. Biraz daha inkişaf etmiş olan **Reptilia**'larda daha da azalarak bir çifte inhisar ediyor.

Bir kat daha mütakâmil grup olan kuşların daha ilkel olanlarında gene bir çift lenf kalbi muhafaza edilirken, tekâmülü biraz daha ilerlemiş kuşlarda embriyonik devrede mevcut olan lenf kalpleri sonradan kayboluyor. Burada lenf yumrularının teşekkülü kendini gösteriyor ve nihayet memelilerde lenf kalbi tamamen kaybolarak lenf yumrularının tekâmülü en ileri safhaya giriyor.

LENF YUMRULARI

Lenf kalplerinin ortadan kalkmasıyla lenf dolaşımının, tartışmamızın başında kaydedilen diğer faktörlerle sağlanması yanında gerek lenf damarlarında gerek yumrularında mevcut düz kasların ritmik kasılmaları ile lenf dolaşımına yardımcı olabilecekleri ihtimalini düşünerek yaptığımız araştırma sonuçları, hiç değilse sığır ve koyunda, bu düşüncümüzün doğru olabileceğini gösterdi.

Tetkik ettiğimiz lenf yumrusu *cervicalis superficialis*, Henderson'un (12) bildirdiğine göre, sığırdan ve keçide derinin çok geniş bir bölgesinden 150 ilâ 200 adet afferent lenf damarı almaktadır. Bu kadar bol yoldan lenf kabul eden yumrunun ritmik kontraksiyonlarının bu lenfi kendisinden dışarı sevk etmekte bir fonksiyonu olması gerekir.

Biz memelilerde lenf yumrularının ritmik kontraksiyonlarını ilk defa meydana çıkarmış bulunuyoruz. Konuyu daha derinliğine ve diğer hayvanlardaki durumunu tetkik edeceğiz. Meselâ domuz lenf yumrularının spontan ritmik kontraksiyonlarını tetkik çok ilgi çekici olur. Zira bütün diğer evcil hayvanlarda lenfi yumruya getiren damarlar (afferent damarlar) yumrunun *capsula*'sından müteaddid sayıda olmak üzere girerler ve lenfi götüren damar (efferent damar) büyük ve tek olarak yumrunun *hilu*'sundan çıkar. Domuzda ise bu durum tam tersinedir.

Histologlar lenf yumrusunda sinir dokusu bulunmadığını, sadece kan damarlarının idaresi ile ilgili sinirlere rastlandığını bildiriyorlar (15).

Buna mukabil yumruların çatışında düz kasların bulunduğu kaydediliyor. Bu bildirimler bizim fizyolojik bakımdan bulduklarımızla uygun düşmektedir. Lenf yumrularının spontan olan ritmik kasılmaları, çatışındaki düz kaslardan ileri gelmektedir.

Trautmann ve Fiebiger (15), sığırdan lenf yumrularının çatışının kas bakımından bilhassa zengin olduğunu kaydediyor. Hellman (11), düz kas bakımından zengin olan lenf yumrularına sığır, at, koyun ve köpeğinkilerini de dahil ediyor. Ayrıca sığır lenf yumrularının kapsulasının ve mark kısmının diğer hayvanlara nazaran en muntazam olduklarını kaydediyor. Esasen bu araştırmada ilk defa sığır lenf yumrusunun ele alınmasının sebebi bu özellikleridir.

Lenf yumrusunun gösterdiği ritmik kontraksiyonların menşeyinin neurojenik mi yoksa myojenik mi olduğunu kontrol için cocaine kullanıldı. Cocaine'in en önemli lokal etkisi, sinirin impuls iletimini bloke etmesidir ve % 0,02 nisbetinde cocaine bu işi temin eder (9). Buna gö-

re 4000 smk. Ringer eriyiğinde 0.8 gram cocaine sinir iletimini bloke eder demektir. Biz bunun biraz fazlasını alarak 1:4000 nisbetinde cocaine kullandık. Daha fazla konsantrasyonda kullanılması elde edilecek sonucu aksatabilir; zira cocaine'in protoplasmik zehir olduğu bilinmektedir (9). Bozler'e (4) göre iki çeşit düz kas vardır. (1) Multi-unit düz kaslar ki bunlar münferit silindirik fibrelerden yapılmışlardır ve aşağı, yukarı iskelet kasları gibi sinirler tarafından tenbih (excite) edilirler. Misal olarak membrana nictitans'ın ve kan damarlarının düz kasları gösterilebilir. (2) Visceral kaslar ki bunlar syncytial yapılardır; kendiliğinden impuls meydana getirebilirler ve bünyelerinde bu impulsu iletirler. Başka bir deyimle, otomatiktirler. Extrinsic sinirler bunları uyarmazlar, fakat esasen mevcut aktivitelerini azaltır veya çoğaltırlar. Misal olarak uterus, barsak ureter gibi organların düz kasları gösterilebilir.

Şimdi bu araştırma ile gösterilmiş bulunuyor ki lenf yumruları da visceral tip düz kaslı organlardır ve fizyolojide adı geçen otomatik organlar grubuna dahil edilmeleri gerekir. Fakat bütün lenf yumrularının ve bütün hayvanların lenf yumrularının böyle olduğunu şimdilik söyleyemeyiz. Mamafî, bizim tetkik ettiklerimizin otomatik birer organ olduklarında şüphe yoktur.

Fizyolojik bakımdan asıl önemli olan taraf, sığır lenf yumrusunun bu ritmik kontraksiyonlarının hedefinin ne olduğudur.

Lenf yumrularındaki düz kaslar capsula ve trabecula'da bulunmaktadırlar (11). Hellman (11), bu kas tellerinden bahsederken «genel olarak kabul edildiğine göre, büyük bir önem taşımazlar» diyor. Fakat araştırmalarımız gösterdi ki, hiç değilse tetkik ettiğimiz sığır ve koyunda, bu kaslar bir fonksiyon yapmaktalar ve bu fonksiyonun bir sebebi olması gerekir. Genel olarak ritmik kontraksiyon gösteren otomatik organların bu hareketlerinin hedefi, organın lumen'i içindeki muhteviyatı belirli bir yöne doğru hareket ettirmektir. Otomatik organlardan Uterus'un ritmik kontraksiyonlarının esas hedefi, doğum esnasında fetus'u dışarı itmektir. Ureter'in, barsağın ritmik kasılmalarının hedefi de genel lumen'lerindeki muhteviyatı bir yöne doğru itmektir. Lenf yumrusunun da ritmik kontraksiyonlarının hedefi, lenf sıvısını dışarı itmek olabilir. İleriki araştırmalarımızda bu konuyu ve lenf yumrusu kontraksiyonunun diğer bir çok aydınlatılması gereken yönlerini tetkik edeceğiz.

Lenf yumrusu otomatikliğini tetkik ettiğimiz sırada dikkatimizi çeken bir noktanın da burada belirtilmesi uygun olacaktır. Lenf yum-

LENF YUMRULARI

rusu kokainize edildikten sonra gayet muntazam ritmik kontraksiyonlar yapmaktadır. Bu intizam, izole barsağın kontraksiyonlarından çok daha iyidir. Bir ve birkaç gün buz dolabında (4° C) muhafaza edildikten sonra da lenf yumruları ekseriya gayet muntazam ritmik kontraksiyonlar yapmaktadırlar. Düz kaslar üzerinde yapılan araştırmalarda ekseriya izole barsak kullanılır. Çeşitli ilaç ve kimyasal maddelerin veya herhangi diğer çeşit bir etkinin tesir derecesini görebilmek için evvelâ izole barsağın muntazam kontraksiyon yapmasını temin etmek gerekir. Eğer yapılan tetkikin icabı sinir etkisinin ortadan kaldırılması gerekiyorsa, izole barsağın longitudinal ve sirküler kas tabakalarını birbirinden ayırmak ve böylece sinir pleksuslarından yoksul bir preparat hazırlamak gerekecektir. Lenf yumrusunun muntazam ritmik kontraksiyonunu kolayca elde etmek mümkün olduğuna ve kasları esasen sinir etkisinde olmadıklarına göre böyle bir operasyona ihtiyaç göstermeden bu çeşit araştırmalar için çok elverişli olacakları kanaatindeyiz.

Ö Z E T

Hayvanların evolution sırasına göre hazırlanan bir tabloda lenf kalplerinin meydana gelişlerinden kayboluşlarına kadar geçirdikleri safhalar ve lenf yumrularının çeşitli hayvanlardaki durumu kısaca münakaşa edildi.

Sığır ve koyunların *cervicalis superficialis* lenf yumruları izole edilerek bunların izole organ banyosunda spontan ritmik kontraksiyon gösterdikleri traselerle tesbit edildi.

Lenf yumrularının bu otomatikliğinin orijininin neurojenik mi yoksa myojenik mi olduğu araştırıldı ve miyojenik olduğu tesbit edildi.

İzole lenf yumrusunun elektriksel uyarmaya karşı gösterdiği reaksiyon, bu ritmik kontraksiyonların düz kasların faaliyeti ile meydana geldiği kanaatını uyandırdı.

Lenf yumrularının çok muntazam kontraksiyon göstermeleri karşısında, düz kaslar üzerinde yapılacak araştırmalar için bu organın çok elverişli olacağı kanaatine varıldı.

REFERENSLER

- 1 — Bayliss, W. M. and Starling, E. H.: *J. Physiol.*, **24**: 99 (1899). Best ve Taylor'dan site edildi.
- 2 — Best, C. H., and Taylor, N. B.: *The Physiological basis of medical practice*. Fifth edition. The Williams and Wilkins Company, Baltimor (1950).
- 3 — Biggs, P. M.: *Acta Anat.*, **29**: 36 - 47 (1957).

NOYAN

- 4 — Bozler, E.: Symp. Quant. Biol., **4**: 260 (1936); Ann. Rev. Physiol., **1**: 217 (1939); Biological Symposia, J. Cattell Press, **3**: 95 (1941).
- 5 — Bülbring, E., and Lin, R. C. Y.: J. Physiol. **140**: 381 - 407 (1958).
- 6 — Clark, E. R.: The lymphatic system and the spleen. Morris' human anatomy'de VII. bölüm. Edited by Schaeffer, J. P. McGraw-Hill Book Com. Inc., New York, Toronto, London (1953).
- 7 — Ellenberger, W., und Scheunert, A.: Lehrbuch der vergleichenden Physiologie der Haussaegetierte. Verlag Paul Parey, Berlin (1925).
- 8 — Evans, C. L.: Physiol. Rev., **6**: 358 (1926). Wiggers, C. J.: Physiology in health and disease. Lea and Febiger, Philadelphia (1946)'dan site edildi.
- 9 — Goodman, L., and Gilman, A.: The pharmacological basis of, therapeutics. Macmillan Company, New York (1948).
- 10 — Gould, D. W.; Hsieh, A. C. L., and Tinckler, L. F.: J. Physiol. **129**: 425-435 (1955).
- 11 — Hellman, T.: Lymphgefasse, Lymphknötchen und Lymphnoten. «Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen» de sahife 233 den 396'ya kadar bir bahis. Herausgegeben von Wilhelm v. Möllendorff, Verlag von Julius Springer, Berlin (1930).
- 12 — Henderson, W. M.: Journal of Anatomy, **80** (2): 107-110 (1946). Excerpta Medica, **11** (2) : 50 (1948).
- 13 — Hobbiger, F.: J. Physiol. **142**: 147 - 164 (1958).
- 14 — Krölling, O., und Grau, H.: Lehrbuch der Histologie und vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere. 10. Auflage. Paul Parey in Berlin und Hamburg (1960).
- 15 — Trautmann, A., und Fiebiger, J.: Lehrbuch der Histologie und vergleichenden-mikroskopischen Anatomie der Haussaegetierte. Paul Parey, Berlin (1931).
- 16 — Trendelenburg, W., und Loewey, A.: Lehrbuch der Physiologie des Menschen. Verlag von F. C. W. Vogel, Leipzig (1924).
- 17 — Weichert, C. K.: Anatomy of the Chordates. Second edition. McGraw - Hill Book Company, Inc., New York, Toronto, London (1958).
- 18 — Zietzschmann, O.; Ackerknecht, E., und Grau, H.: Ellenberger - Baum, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. Achtzente Auflage. Springer - Verlag, Berlin (1934).