

**KAN DOLAŞIMI TEORİLERİNİN
TARİHSEL GELİŞİMİ
Dr. Sevtap YILDIRIR
1098204001
YÜKSEK LİSANS TEZİ
TIP TARİHİ VE ETİK ANABİLİM DALI
DANIŞMAN
Prof. Dr. H. Kadircan KESKİNBORA
Tez No:2012/003
TEKİRDAĞ-2012**

**T. C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**KAN DOLAŞIMI TEORİLERİNİN
TARİHSEL GELİŞİMİ**

**Dr. Sevtap YILDIRIR
1098204001**

TIP TARİHİ VE ETİK ANABİLİM DALI

**DANIŞMAN
Prof. Dr. H. Kadircan KESKİNBORA**

Tez No: 2012/003

TEKİRDAĞ-2012

Prof. Dr. H. Kadircañ KESKİNBORA danışmanlığında Sevtap YILDIRIR tarafından hazırlanan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Prof. Dr. H. Kadircañ KESKİNBORA İmza:
.....
Üye : Prof. Dr. Niyazi GÜLER İmza:
.....
Üye : Yrd. Doç. Dr. Veli AğLAR İmza:
.....

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Adına

Prof. Dr. Niyazi GÜLER
Enstitü Müdürü

ÖZET

Tarih boyunca kalbin vücutta önemli bir işlevi olduğuna inanılmış, kalp bazen zekânın bazen de tüm vücut sisteminin merkezi olarak görülmüştür.

Antik Yunan’da vücutta iki çeşit damar bulunduğu ve atardamarlarla toplardamarların farklı işlevleri olduğu ortaya konmuştur.

Eski uygarlıklarda toplardamarların kan, atardamarların hava taşıdığı düşünülürken Galen, hayvanlar üzerinde yaptığı çalışmalarla atardamarlarda hava değil kan bulunduğunu göstermiş ve kendi dolaşım teorisini geliştirmiştir.

Galen’e göre, kan karaciğerde oluşur, bir kısmı doğrudan damarlarla vücuda dağılırken kalan kısmı vena cava yoluyla sağ kalbe gelir; bir kısmı sağ karıncıktan akciğer atardamarı yoluyla akciğerlere gelir ve onları besler. Kalan bölümü ise kalbin karıncıkları arasındaki duvarda bulunan delikler yoluyla sol kalbe geçer. Damarlarda gelgit şeklinde hareketlerle vücuda dağılır.

Bu teori, bütün bilim dallarında etkin olan “otoriteye kuvvetle bağlılık” anlayışı nedeniyle Batı tıbbında 17.yy’a kadar egemenliğini sürdürmüş; teori İslam tıbbında da benimsenmiş; ancak İslam tıbbının bu görüşten uzaklaşması İbn ün-Nefis’in 13.yy da küçük kan dolaşımını keşfetmesiyle olmuştur. İbn ün-Nefis, şerhinde kanın sağ kalpten akciğerlere geldiğini orada hava ile karıştığını ve sonra sol kalbe geri döndüğünü açıkça tarif etmiş ve kalbin kasılması ve akciğerle ilişkisi hakkında da pek çok detaya yer vermiştir.

Küçük dolaşımı Batı’da ilk dile getiren bilim adamı ise Michael Servetus’tur.

1616’da William Harvey, kan dolaşımı teorisini tamamlamış; kanın kalp yoluyla arterlere, oradan dokulardaki kapillerlere aktığını ve venlerle kalbe doğru geri döndüğünü dile getirmiştir.

Marcello Malpighi’nin, kapiller kan akımını göstermesi, Antonie van Leeuwenhoek’un, kan hücrelerinin geçişini görmesi gibi gelişmelerle kan dolaşımının mekanik yönü tam olarak ortaya konulmuş ve çalışmalar; kan dolaşımının görevleri, hava-kan arasındaki ilişki, kan basıncının ölçülmesi, kan gruplarının bulunarak insandan insana transfüzyon yapılması, anjiyografi ile damarların görüntülenmesi vb. ilerleyerek kalp nakline kadar gelmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kan Dolaşımı, Galen, İbn Ün-Nefis, William Harvey, Bilim Tarihi

SUMMARY

Throughout history, the heart has been believed to possess an important function in the body and was sometimes considered to be the center of intelligence and sometimes of the whole body system.

In ancient Greece, it was demonstrated that there were two kinds of blood vessels in the body and that the arteries and veins had different functions.

Although the veins were considered to transport blood and the arteries air in ancient civilizations, Galen showed via his studies on animals that the arteries contained blood instead of air and developed his own circulation theory.

According to Galen, blood is formed in the liver and some part of it is directly distributed throughout the body via blood vessels whereas the remaining portion reaches the right heart through vena cava. Some blood from the right ventricle moves through the pulmonary artery and nourishes the lungs. The rest, however, transfers to the left heart via pores found in the septum. The blood is then dispersed into the body with flux and reflux movements in blood vessels.

This theory dominated Western medicine until 17th century due to “strict obedience to authority” common to all scientific fields. It was also adopted by Islamic medicine, which then diverged from this idea upon Ibn al-Nafis’s discovery of pulmonary circulation in 13th century. Ibn al-Nafis clearly described in his “Sharh” that blood came from the right heart to the lungs and mixed there with air and then returned to the left heart. He also included many details on the contraction of the heart and its relation with the lung.

It was Michael Servetus to mention pulmonary circulation for the first time in the West.

William Harvey completed the blood circulation theory in 1616 and stated that the blood flowed over the heart into arteries and then into capillaries found in tissues and returned to the heart via veins.

Thanks to developments like Marcello Malpighi’s demonstration of capillary blood flow and Antonie van Leeuwenhoek’s observation on the passage of blood cells, the mechanical orientation of blood circulation could fully be elucidated and studies further progressed on the roles of blood circulation, the connection between blood and air, the measurement of blood pressure, the identification of blood types enabling

human-to-human blood transfusion, the visualization of blood vessels via angiography etc. to finally make heart transplantation possible.

Keywords: Blood circulation, Galen, Ibn al-Nafis, William Harvey, Science history

ÖNSÖZ

İnsanlar ilk çağlardan beri kanın yaşam ve sağlık için önemini fark etmiş, özel bir ilgi göstermişlerdir. Bu ilgi sonucunda yüzyıllar içerisinde farklı teoriler ortaya çıkmış, bu teoriler kimi zaman dinsel inanışları, kimi zaman gözlemleri kimi zaman da disseksiyon çalışmalarını temel almıştır.

Kan dolaşımının keşfiyle sonuçlanan bu teoriler; bilim tarihin en eski konuları arasında olmakla birlikte bazı noktalarda tartışmalar hala devam etmektedir.

Bu konuda daha önce kaleme alınmış çalışmaları incelediğimde tartışmalı konularda farklı yazarların görüşlerini birlikte ele alarak bir değerlendirme yapmak istedim.

Çalışmalarımın her aşamasında kaynak ve bilgi desteğini hep yanımda bulduğum Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı Başkanımız değerli hocam Prof. Dr. H. Kadircan KESKİNBORA'ya;

Çalışmalarım süresince yanımda olarak maddi-manevi desteğini esirgemeyen eşim Dr. C.Hakan YILDIRIR'a;

Ve son olarak sabır ve anlayışla çalışmalarımın tamamlanmasını bekleyen, sevgili yavrularım Ozan ve Umut YILDIRIR'a en içten teşekkürlerimle...

Dr. Sevtap YILDIRIR

Tekirdağ 30 Ocak 2012

KISALTMALAR

Çev.	: Çeviren
M.Ö.	: Milattan önce
M.S.	: Milattan sonra
pp.	: Sayfalar arası
s.	: Sayfa
yy.	: Yüzyıl

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
SUMMARY	v
ÖNSÖZ	vii
KISALTMALAR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
RESİMLER LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
MATERYAL VE METOD	xiv
1.GİRİŞ	1
2.ESKİ UYGARLIKLAR	2
2.1.MEZOPOTAMYALILAR	3
2.2.ESKİ ÇİN	3
2.3.MISIRLILAR	3
2.4.HİNT TIBBI	5
2.5.ÇİN TIBBI VE NABİZ	6
3.ANTİK YUNAN	7
3.1.CROTON'LU ALCMEON (M.Ö.5. yy)	7
3.2.EMPEDOKLES	8
3.3.HİPOKRAT	8
3.4.PRAKSAGORAS	9
3.5.ARİSTOTELES (M.Ö. 384-322)	9
4.İSKENDERİYE TIP EKOLÜ	11
4.1.HEROFİLOS	11
4.2.ERASİSTRATOS	12
4.3.EFESLİ RUFUS	13
5.ROMA TIBBI	14
5.1.GALEN	14
6.İSLAM BİLGİNLERİ	19
6.1.İBN SİNA	19
6.2.İBN ÜN-NEFİS	22
6.3.İBN EL-KUFF	31
7.RÖNESANS'TA AVRUPA	32

7.1.ANDREAS VESALİUS	32
7.2.MİCHAEL SERVETUS	35
8.İBN ÜN-NEFİS'İN KADİM İSPATI.....	38
9.SERVETUS'TAN SONRA	42
9.1.REALDUS COLUMBUS	42
9.2.ANDREA CESALPİNO.....	43
9.3.FABRİCUS AB ACQUAPENTE.....	43
10.WİLLİAM HARVEY VE KAN DOLAŞIMININ DENEYSEL KEŞFİ.....	46
11.KAPİLLER KAN AKIMININ BULUNMASINDAN GÜNÜMÜZE	52
12.DEĞERLENDİRME VE SONUÇ.....	54
KAYNAKLAR	56
ŞEKİLLERİN KAYNAKLARI.....	58
DİPNOT DİZİNİ.....	59

RESİMLER LİSTESİ

Resim 1: İspanya'daki Pindal Mağarasında mamut çizimi	2
Resim 2: Huang Ti	3
Resim 3: Edwin Smith Papirüsü	4
Resim 4: Smith papirüsündeki karakterlerce betimlenen nabız sayımı veya ölçümü. Sağdaki sembol, kaptan boşaltılan tohumları gösteriyor.	4
Resim 5: Ebers Papirüsü	5
Resim 6: Nabız Muayenesi	6
Resim 7: Pisagor	7
Resim 8: Alcmeon	7
Resim 9: Empedokles	8
Resim 10: Hipokrat	9
Resim 11: Aristoteles	10
Resim 12: Herofilos	11
Resim 13: Erasistratos	12
Resim 14: Galen	15
Resim 15: Galen disseksiyon yaparken	15
Resim 16: İbn Sina	20
Resim 17: İbn ün-Nefis	22
Resim 18: İbn ün-Nefis'in elyazmasının ilk sayfası	27
Resim 19: İbn ün-Nefis'in elyazması	28
Resim 20: İbn ün-Nefis'in İbn Sina'nın Kanun'undaki Anatomi bahsine yazdığı şerhin pulmoner dolaşım ile ilgili olan Arapça metni. Bu alıntı kalbin iki boşluğu (sağ ve sol karıncığı) arasında bağlantı olmadığını ve kanın septumdan geçemeyeceğini belirtmektedir.	29
Resim 21: 1967 de Suriye Bilim Haftası kutlamalarında çıkarılan İbn ün-Nefis'in portresini içeren pul	30
Resim 22: İbn el-Kuff	31
Resim 23: Andreas Vesalius	33
Resim 24: Padua Anatomi Anfsi	33
Resim 25: De Humani Corporis Fabrika	34
Resim 26: Servetus	35

Resim 27: Cristianismi Restitutio	36
Resim 28: İspanya postanesinin 1977 yılında çıkardığı Servetus'un portresini içeren pul	37
Resim 29: Realdus Columbus	42
Resim 30: Andrea Cesalpino	43
Resim 31: Padua	44
Resim 32: Fabricus ab Acquapente	44
Resim 33, 34: Fabricus ab Acquapente'ye göre damarlarda kapacıklar.....	45
Resim 35: Harvey'in turnike uygulaması	48
Resim 36: De Matu Cordis	50
Resim 37: Harvey'in De Matu Cordis adlı eserinde kan dolaşımının ispatını gösteren çizimler	50
Resim 38: Marcello Malpighi	52
Resim 39: Marcello Malpighi'nin bir kurbağanın kalp-dolaşım sistemini ve akciğerlerin mikroskopik görünüşünü gösterir çizimi	53

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Kühn tarafından şeklin daha kolay anlaşılmasını sağlamak için yapılmış modern çizim.....	2
Şekil 2: Galen'in ruh görüşünü tasvir eden şema	18
Şekil 3: İbn Sina'ya göre kan dolaşımı	21
Şekil 4: Galen'e göre karıncıklar arası kan geçişi	24
Şekil 5: İbn ün-Nefis'e göre karıncıklar arası kan geçişi.....	24
Şekil 6: İbn ün-Nefis'e göre küçük dolaşım	26
Şekil 7: İslami Altın Çağ dönemini gösteren tahmini zaman çizelgesi ve Galen okulunun uzun süren etkileri.....	41

MATERYAL VE METOD

Tez hazırlanırken Namık Kemal Üniversitesi Kütüphanesi, İstanbul Fatih Üniversitesi Kütüphanesi ve Tekirdağ Merkez Kütüphanelerinde katalog taraması yapıldı.

Kan dolaşımı, tıp tarihi, bilim tarihi ile ilgili basılmış kitaplar elde edildi.

İnternet arama motorları vasıtası ile konuyla ilgili yerli-yabancı tez, makale, kitap ve görsellere ulaşıldı.

Bu konuda daha önce çalışma yapmış hocaların yardımıyla İbn ün-Nefis'in el yazmasının örneğine ulaşıldı ve çevirisinin yapılması sağlandı.

1.GİRİŞ

Yaşamsal önemi tartışılmaz olan kan dolaşımı, fizyolojinin de en önemli konuları arasında yer alır. Gerek bu yaşamsal önemi, gerekse de bilim tarihi sürecinde ilgi çekici aşamalardan geçmiş olması; “Kan Dolaşımı Teorilerinin Tarihsel Gelişimi”ni tez konusu olarak belirlememizde etkili oldu.

Bazı yazarlar; kanın vücutta dolaştığını yani perifere giden kanın kalbe geri döndüğünü ortaya koyan William Harvey'den önceki çalışmalardan “Kan Dolaşımı” şeklinde söz edilmesine karşı çıksalar ve ancak “kan akımı” denilebileceğini ileri sürseler de biz aynı görüşü paylaşmamaktayız.

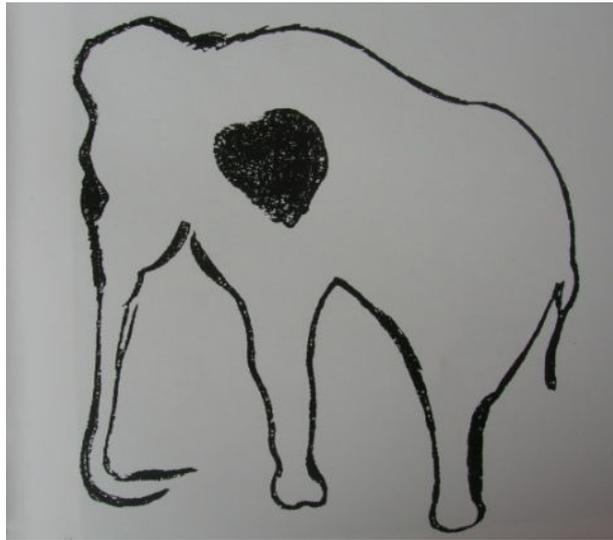
Günümüzde “Kan Dolaşımı” olarak adlandırılmakta olan bir fizyolojik olaydan söz etmekteyiz. Dolayısıyla günümüzde bu şekilde adlandırılan bir olayın tarihsel gelişiminden söz ederken de günümüzde geçerli olan bir tanımlamayı kullanmayı tercih ediyoruz.

2.ESKİ UYGARLIKLAR

Kan dolaşımı teorilerinin tarihçesine, belki de İspanya'daki Pindal Mağarasında bulunan mamut resmi ile başlamak uygun olacaktır. Muhtemelen Paleolitik zamana ait olan bu resim, kırmızı liken boyası ile çizilmiştir ve mamutun kalbinin olması gereken yerde yaprak şeklinde koyu bir gölge vardır. Bunun kulağı, kalbi veya vücudun başka bir kısmını temsil edip etmediği veya herhangi bir süsleme olup olmadığı bilinmemektedir. Eğer gerçekten bir kalp çizimiyse, o zaman ilk anatomik tanımlamadır.¹



Resim 1: İspanya'daki Pindal Mağarasında mamut çizimi²



Şekil 1: Kühn tarafından şeklin daha kolay anlaşılmasını sağlamak için yapılmış modern çizim³

2.1.MEZOPOTAMYALILAR

M.Ö. 4000-5000 yıllarında⁴ Dicle ve Fırat arasında kalan bölgede yaşamış olan Mezopotamyalılar, insanın ruh ve bedenden oluştuğuna, hayatın asıl temelini alınan besinlerle yenilenen kanın oluşturduğuna, kalbin de zekânın merkezi olduğuna inanmışlardır. Bu nedenle, kalbin alacağı darbelerin akıl hastalığı ve ölüme yol açacağını düşünmüşlerdir. Ancak dolaşımın merkezi olarak karaciğeri görmüşlerdir.⁵

2.2.ESKİ ÇİN

Sarı İmparator (Huang Ti) Yu Hsung'in (M.Ö. 2600) Eski Çin'de yüzyıllar boyu sözlü olarak aktarılan, M.Ö. 3. yy'da yazılı hale getirilen büyük tıbbi eseri Nei Ching (Tıp Kanunu)'nda; kanın hareketsizliğinden, kanın kalbin kontrolü altında olduğundan söz edilmekte ve kan akımının bir daire içinde sürekli aktığı, hiçbir zaman durmadığı belirtilmektedir. Bazı damarların hava taşıdığına inanmış olsalar da bu ifadeler, kan dolaşımının Harvey'den binlerce yıl önce anlaşılmaya başlandığını düşündürmektedir.⁶

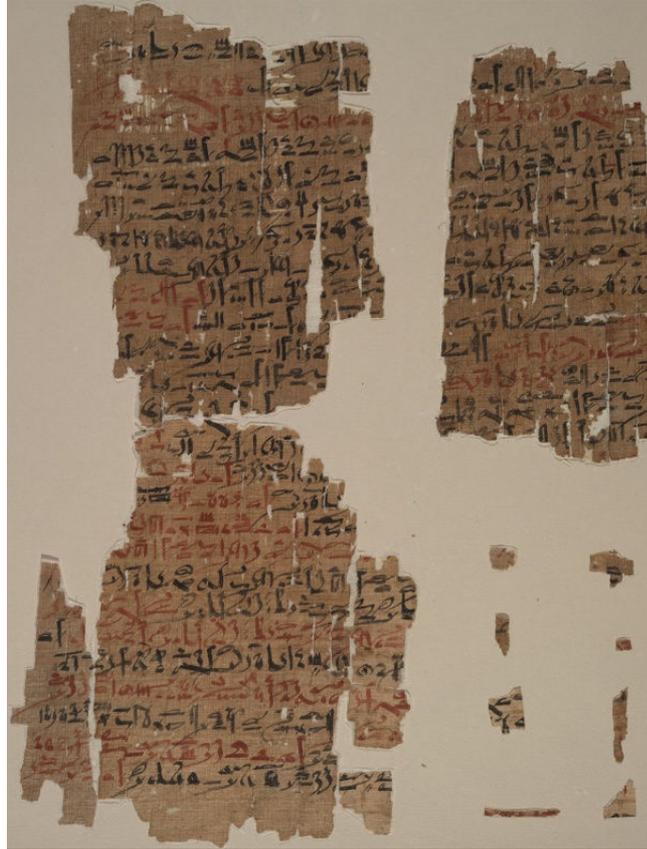


Resim 2: Huang Ti ⁷

2.3.MISIRLILAR

Mısırlılar ise solunum ve dolaşımın hayatın en önemli işlevi olduğuna, solunum durduğunda dolaşımın da sona ereceğine inanmışlardır.⁸ Eski Mısır'da kalp, sistemin merkezi olarak görülüyor, kalbin 22 ya da 44 damar vasıtasıyla vücudun her yerine bağlandığına; burun ve kulaktan alınan havanın kalp aracılığıyla bütün vücuda dağıldığına inanılıyordu^{9,10} Eski Mısır Uygarlığı'nı bize aktaran kaynaklardan biri olan

Edwin Smith papirüsünde (M.Ö. 1600)¹¹ yazılı olan “*Onun pulsasyonu her kişinin her damarındadır*” ifadesinden, Eski Mısırlılar’ın kalbin pulsasyonunu bildiklerini ve kalp atışlarının vücudun her yerine yayıldığını algıladıklarını anlamak mümkündür.¹²



Resim 3: Edwin Smith Papirüsü¹³



Resim 4: Smith papirüsündeki karakterlerce betimlenen nabız sayımı veya ölçümü. Sağdaki sembol, kaptan boşaltılan tohumları gösteriyor.¹⁴

M.Ö. 1500 yıllarına ait olan Ebers Papirüsü'nde ise kalbin kan dolaşımının merkezi olduğu ve kalbe “Laiti” (daima yürüyen) adının verildiği görülmektedir.¹⁵



Resim 5: Ebers Papirüsü¹⁶

2.4.HİNT TIBBİ

Hint tıbbında M.Ö. 6. yüzyıla kadar hayvanlar üzerinde yapılan teşrih çalışmaları, Budizm'le son bulmuştur. Buda dönemi (M.Ö. 622-542) Hint tıbbının önemli eserlerinden Susruta Samhita'da yer alan anatomik bilgi çok ilkel olsa da, fizyolojinin dini veya metafizik görüşlere değil mantığa dayandırılması ilgi çekicidir. Göbek üstünden çıkan 70 kanalın insan vücudunun sulanmasını sağladığına inanmış, açtıkları kadavralarda toplardamarlar içinde kan olduğunu, atardamarlarda ise kan bulunmadığını görüp toplardamarların kan, atardamarların hava taşıdığını düşünmüşlerdir.^{17,18}

2.5.ÇİN TIBBİ VE NABIZ

M.Ö. 600’lerde Çinliler, iki tip dolaşım olduğuna inanmışlardır. Bunlardan birincisi akciğerlerden kaynaklanan “pnömatik dolaşım”, diğeri ise kalbin hareket verdiği; hayat veren “özsü”yu taşıyan kanla ilgili dolaşımır. Bu düşünceler nedeniyle nabza büyük önem vermişlerdir.¹⁹ Çinli hekimler nabzı yoklayarak işleyişini değerlendirir, teşhis tedavi ve hastalığın seyri hakkında fikir edinirlerdi. Bunun için 11 değişik noktadan nabız alınır, her noktada önce yüzeysel sonra derin sonra da en derin olmak üzere 3 kez değerlendirme yapılırdı. Nabız muayenesi birkaç saat süren bir işlemdi.²⁰ Nabzı incelerken hekim önce sağ sonra sol bileği muayene eder, atımları kendisinininki ile karşılaştırır, nabzın mevsim, gün ve zamandan etkilendiğine inanıldığından tüm bunları da göz önüne alarak değerlendirmesini yapardı. O dönemde Çinliler nabzın birçok organa bağlı karakteristik özellikleri nedeniyle yüzlerce çeşit nabız olduğuna, bulardan 26 adedinin yaklaşan ölümü gösterdiğine inanmışlardır.^{21,22}

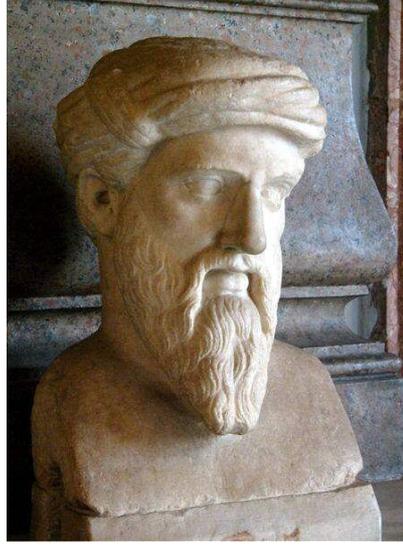


Resim 6: Nabız Muayenesi²³

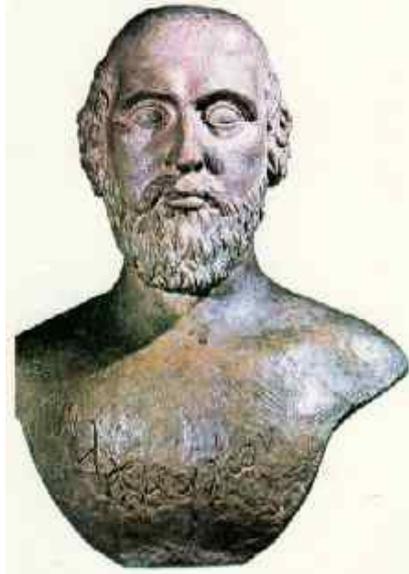
3.ANTİK YUNAN

3.1.CROTON'LU ALCMEON (M.Ö.5. yy)

Eski Yunan'ın filozof hekimlerinden Pisagor (Pythagoras)'un (M.Ö.580-498) öğrencisidir. Hayvanları teşrih etmiş, embriyoloji ve anatomiyle ilgilenmiştir. Atardamarlarla toplardamarları birbirinden ayırt etmiş ve iki çeşit damar olduğunu tanımlamıştır.^{24,25}



Resim 7: Pisagor²⁶



Resim 8: Alcmeon²⁷

3.2.EMPEDOKLES

Pisagor'un diğer bir öğrencisidir.²⁸ Empedokles (M.Ö. 493-433)'e göre canlı cansız tüm varlıklar, dört ana elementten (hava, su, ateş ve toprak) oluşmaktadır. Hava elementi de bir maddedir ve basınç uygulayabilir. Kanın vücutta hareketi havanın uyguladığı itme nedeniyle olur.²⁹ Bu hareket, su saati içindeki suyun hareketi gibi vücut içinde gel-git şeklindedir. Bu fikir 1630'a kadar geçerliliğini korumuştur.³⁰

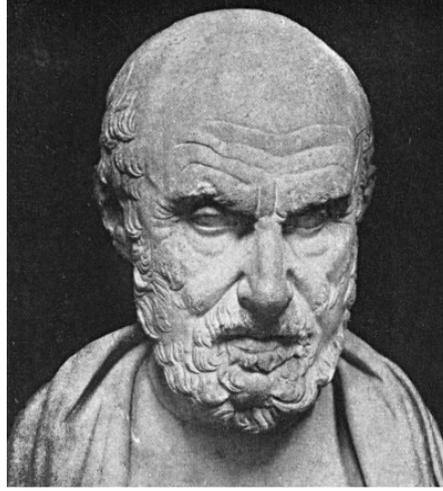


Resim 9: Empedokles³¹

3.3.HİPOKRAT

Bilimsel tıbbın babası olarak kabul edilen Hipokrat, (M.Ö. 460-377) İstanköy adasında Cos (Kos)'da doğmuştur. Babasının da bir rahip hekim olduğu söylenir. Gözlem ve deneye büyük önem vermiştir. Hastalıkların sebebinin vücuttaki değişiklikler olduğunu savunmuştur. Hipokrat'a³² göre Empedokles'in evrenin temeli olarak gördüğü dört elementin karşılığı olarak insan vücudunda dört sıvı (kan, balgam, sarı safra, kara safra) bulunmaktaydı. Alınan gıdalar vücutta bu sıvılara dönüşürdü. Bu sıvılardaki bir dengesizlik ise hastalıklara neden olurdu. Hıtlar nazariyesi (humoral patoloji) denilen bu teori Galen'e kadar geçerliliğini korumuştur. Corpus Hipocraticum her ne kadar Hipokrat'ın adını taşısa da, bu eserin çoğu kendisinden sonra ki dönemde oğulları, damatları veya öğrencileri tarafından yazılan ve M.Ö. 4. yüzyılda

İskenderiye'deki Büyük Kütüphane'de bir araya getirilen eserlerden oluşmuştur.³³ Corpus Hipocraticum'da perikard, karıncıklar, kalp kapakçıkları ve büyük damarlardan söz edilmiş, kulakçık ve karıncıkların farklı zamanlarda kasıldığı belirtilmiştir.³⁴



Resim 10: Hipokrat³⁵

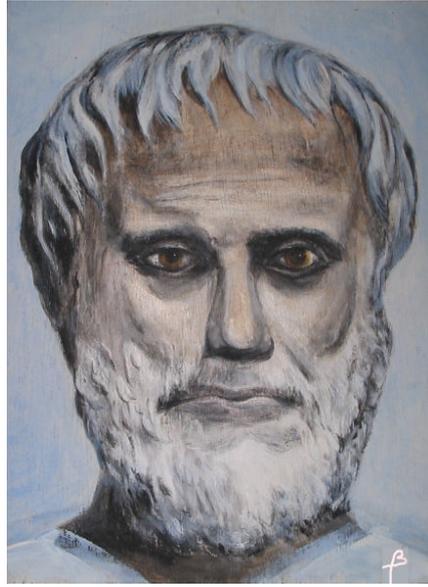
3.4.PRAKSAGORAS

Atardamarlarla toplardamarların farklı işlevleri olduğunu ilk ortaya koyan ise Koslu Praksagoras'tır (M.Ö.340). Ancak her ikisinin de içinde hava olduğunu düşünmüştür. Praksagoras, nabza büyük önem vermiş, nabzın özelliklerinin hastalıkla değiştiğini göstermiştir. On bir humor olduğunu söylemiş ve kan akıtmaya çok yer vermiştir.³⁶

3.5.ARİSTOTELES (M.Ö. 384-322)

Makedonya Kralı'nın özel hekimi olan Nikomakus'un oğludur. Stagira'da doğmuştur. Gençliğinde Atina'da eğitim almış, Anadolu'da çalışmalarına devam ederken Makedonya Kralı Filip tarafından oğlu İskender'e hocalık etmek üzere çağrılmıştır. Karşılaştırmalı anatominin kurucusu olarak kabul edilen Aristoteles kalbi isteklerin, arzuların, hırsların, ruhun kontrol merkezi olarak görmüş^{37,38}, embriyoyu inceleyerek kalp ve büyük damarların gelişimini ve embriyonun kalbinin çarptığını gözlemlemiş, atardamarlarla toplardamarlar arasındaki bazı farklılıkları ortaya

koymuştur. Büyük atardamar aortaya bu adı veren de Aristoteles'tir.³⁹ Dokuların oluşunu ve embriyonun gelişmesinde kanın önemli olduğu ve kanın yetişkin insanın da etini beslediği sonucuna varmıştır.⁴⁰ Hayvanlarda kanın hareketini incelemiştir. Ancak bu incelemeyi yaparken kanın hayvanın vücudunda kalması için önce boğulması gerektiğini düşünmesi, yanlış sonuçlara yol açmıştır. Çünkü bu Őekildeki bir uygulamada sol kalp ve atardamarlar boşalmakta ve atardamarlar içi boş tüpler gibi görünmektedir.⁴¹



Resim 11: Aristoteles⁴²

4.İSKENDERİYE TIP EKOLÜ

Büyük İskender'in (M.Ö. 356-323) kurduğu İskenderiye şehri, ondan sonraki hükümdarlarca uygarlığın merkezi haline getirilmiştir. Mısır ve Yunan bilimine ait eserlerin çeşitli yollarla (zorla el koyma, satın alma veya hileli bir takım yollar) toplanması sonucunda 700.000 eserden oluşan dev bir kütüphane oluşturulmuş, "Museion" adında bir Üniversite kurulmuştur. Bu üniversitede bilimin bir çok dalında önemli alimler (bilginler) çalışmalarda bulunmuş ve öğrenci yetiştirmişlerdir.

Ancak Museion, asıl ününü M.Ö.3.yy da orada kurulan ve M.S 7.yy'a kadar devam eden Tıp Okuluna borçludur.⁴³

4.1.HEROFİLOS

İskenderiye Tıp Ekolünün kurucusu olan Herofilos, M.Ö 320 yılları civarında Chalcedione'de (Kadıköy) doğmuştur. İnsan kadavrası üzerinde çalışmanın yasak olmadığı İskenderiye'de bu durumdan yararlanarak çok sayıda disseksiyon yapmıştır. Bu çalışmaları sonucunda atardamarlarla toplardamarların yapılarının farklı olduğunu, atardamarların altı kat daha kalın olduklarını bulmuştur. Beyindeki venöz sinüsleri keşfetmiş, bunlardan birine kendi adını vermiştir (Torcular Herofili). Nabız gözlemlerini objektif yöntemlerle yapmaya çalışmış, su saati ile nabızı saymış, kalp ve nabız atışlarını incelemiştir.^{44,45,46}



Resim 12: Herofilos⁴⁷

4.2.ERASİSTRATOS

Herofilos'un öğrencisi olan ve fizyolojinin kurucusu olarak kabul edilen Erasistratos, M.Ö. 310 yılında Chio adasında (Sakız adası) doğmuştur. Metabolizma üzerinde incelemeler yapmış, canlıların vücutlarının tüm parçalarının atardamar, toplardamar ve sinirlerden meydana gelen bir doku olduğu sonucuna varmıştır. Kalbin pompalama şeklinde hareket ettiğini anlamış, triküspid kapak ve işlevlerini açıklamış ama dolaşımın farkına varamamış; kalbin bir tarafının kan, diğer tarafının ruh pompaladığını düşünmüştür.^{48,49} Mide ve barsakta sindirilen besinlerin kilüs (barsak sıvısı) şeklinde barsak zarı damarları aracılığıyla geldiği karaciğerde kana dönüştüğünü, sonra geniş bir damarla sağ kalbe gelerek oradan vücuda dağıtıldığını söyleyerek sindirim olayını kana bağlamıştır. Kalp kapakçıklarının, "vena cava" yoluyla kalbe gelen kanın vücuda geri dönmesini engellediğini düşünmüştür. Aristoteles'in "hayvanı boğduktan sonra incelemek" şeklindeki prensibine inandığı için yanılıya düşmüş ve akciğerden gelen "pneuma" ya da "ruh" un içi boş olan atardamarlar yoluyla vücuda dağıldığını ileri sürmüştür.⁵⁰ Kadavralarda boş olarak görülen atardamarların canlıda kesildiğinde kan fişkırdığını gözlememiş, bunu da şu şekilde açıklamıştır: *"Damar yaralandığında içinde dolaşan pneuma (hayati ruh) uçar, tabiat ise boşluktan nefret eder ve toplardamarlarda bulunup vücudu besleyen kanı, pnömanın uçmasıyla boşalan atardamarlara aktarır. Bu nedenle de açılan damardan kan fişkirir."*⁵¹



Resim 13: Erasistratos⁵²

4.3.EFESLİ RUFUS

Galen'den önceki dönemin hekimlerinden Efesli Rufus, (2. yy)⁵³ kalbin yapısını ve çalışmasını, incelemiş, kalp kasıldığında alt ucunun göğüs duvarına değdiğini belirtmiş,⁵⁴ arter kanamalarını inceleyerek; tam kesilerde kanamanın az, duvar yaralanmalarında ise çok olmasını, damar duvarının büzüşmesine bağlamıştır.⁵⁵

5.ROMA TIBBİ

5.1.GALEN

130 yılında Bergama’da doğmuştur. Namuslu, cesur ve iyi kalpli bir mimar olan babası Nicon’un rüyasında gördüğü tıp tanrısı Aesculape’in, oğlunun hekim olarak yetiştirmesini emretmesi üzerine; Galen’i önce İzmir sonra İskenderiye’ye gönderdiği ve tıp eğitimi almasını sağladığı söylenir.

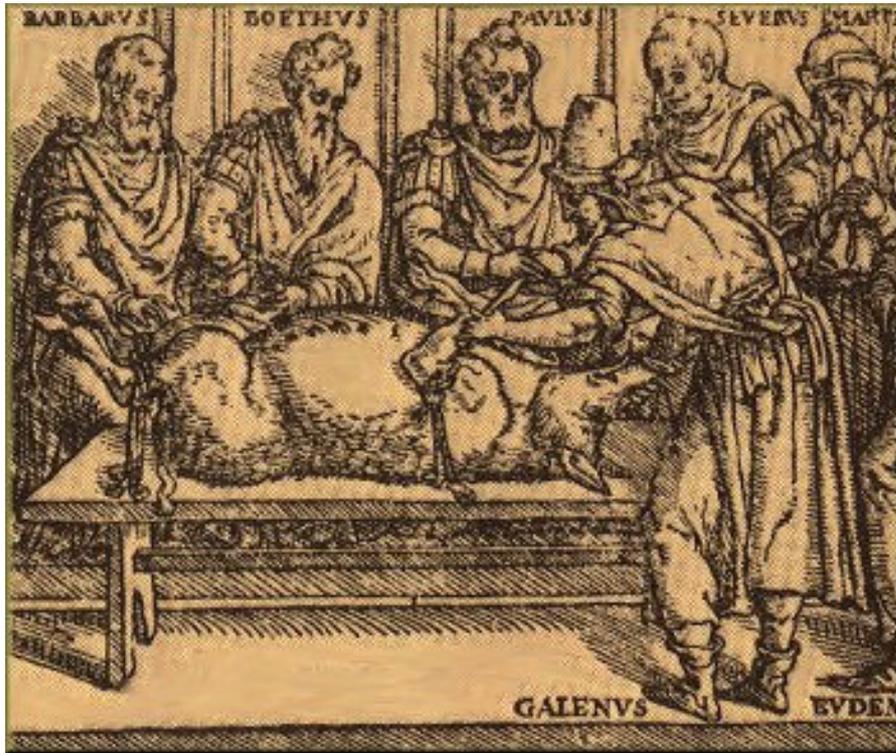
Eğitimi tamamlandıktan sonra Bergama’ya dönmüş, gladyatörlerin hekimi olarak başarılı çalışmalar yapmış, 33 yaşındayken şehirde bir ayaklanma çıkması üzerine Roma’ya kaçmıştır. Burada fizyoloji ve anatomi dersleri vermiş, bu derslerdeki ve hekimlikteki başarısı sonucunda İmparatorun hekimi olma mertebesine erişmiş, “Hekimlerin İmparatoru” ibaresini taşıyan bir madalya ile onurlandırılmıştır.⁵⁶

Hipokrat’ın aksine hastalıkların sebebinin vücuttaki değişiklikler yani içsel nedenler değil, dış etkenler olduğunu savunmuştur. Tedavide polifarmasiyi tercih etmiş, hastalıkların her bir belirtisi için ayrı bir ilaç kullanmıştır. Bu tür ilaçlara onun adına dayanarak “Preparation Galenique” denilmiştir.⁵⁷

İskenderiye Tıp Ekolü döneminde insan vücudu üzerinde disseksiyon yapılabilirken; Galen döneminde bu uygulamaya izin verilmemiştir. Deneyle keşfetme prensibini benimsemiş olan Galen; bu nedenle çalışmalarını hayvanlar üzerinde yapmak zorunda kalmış, bu da doğru detaylar yakalamanın yanı sıra hatalı sonuçlara da varmasına yol açmıştır.⁵⁸ Galen, hayvanların da insanlar gibi Tanrı tarafından yaratılmış olması nedeniyle, hayvanda ne varsa insanda da onun olduğuna inanmakta olduğu için hiçbir zaman insan üzerinde disseksiyon yapmamış olduğunu söyleme gereği hissetmemiştir.⁵⁹ Ondan sora gelen bilginler; bütün bilim dalları gibi tıp alanında da etkin olan “otoriteye kuvvetle bağlılık” anlayışı nedeniyle dikkatle incelemeyen ve üzerinde tartışmadan Galen’in görüşlerini kabullendiğinden, Galen’in tıbbı 17.yy’a kadar egemenliğini sürdürmüştür.^{60,61,62}



Resim 14: Galen⁶³



Resim 15: Galen disseksiyon yaparken⁶⁴

Göğüs kafesinin hareketlerini inceleyerek sınırlar olmadan da kalbin çarpmasını sürdürebildiğini ispatlamış olması vardığı doğru sonuçlara bir örnektir.⁶⁵

Yaşayan kalbi incelediğinde, kalbin önce bir tarafının sonra diğer tarafının kasıldığını görmüş, bu hareketi; kanın kalbin sağ odacığından sol odacığına septumdaki deliklerden geçtiğinin ispatı olarak yorumlamıştır.⁶⁶

Aristoteles'in dokuların beslenmesinde kanın önemli olduğu şeklindeki fikrini ve Erasistratos'un sindirimi kana bağlayan görüşünü benimseyerek karaciğerin kilüsteki kan yapıcı maddeleri çeken hayat verici bir merkez olduğunu varsaymıştır.⁶⁷

Yaptığı gözlemlerde tüm damarlarda kan olduğunu saptadığı için Erasistratos'un pnömanın dolaşımıyla ilgili teorisini kullanamamış, yeni varsayımlar üretmek durumunda kalmış ve bazı yanlışlara düşmüştür.

Galen'in ortaya koyduğu varsayımlar:

- Solunumun asıl işlevi, kanı ve kalbi serinletmek için gereken havanın akciğerden sol kalbe giden damar yoluyla vücuda girmesini sağlamaktır. Isınan hava sonra akciğere geri döner

- Kalp şiştiğinde bir genişleme dalgası oluşur. Bu da damarın çeperi boyunca yayılır ve atardamarlardaki nabzı oluşturur.

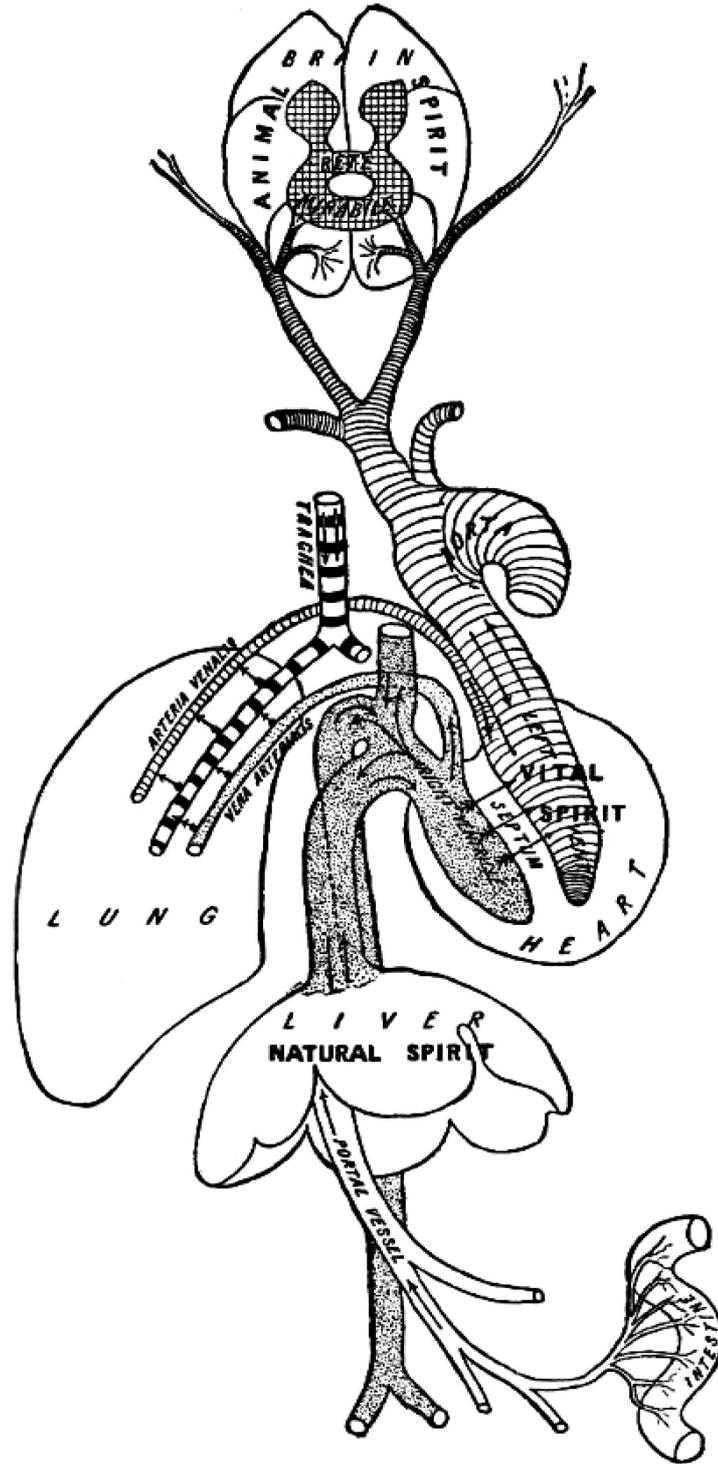
- Atardamarlar, toplardamardan kan, deride bulunan delikler aracılığıyla çevredeki havadan da pnöma çeker. Bu sayede bütün vücut nefes alır ve vücudun her tarafına iç ısı yayılır. Bir organa giden kan akışı durdurulursa, iç ısı pnöma tarafından beslenemeyen organ soğur ve rengi solar.

- Isınan hava kalbin sol tarafında karıncıktan kulakçığa kapakçık yoluyla geçebilir ama kalbin sağ tarafında karıncıktan kulakçığa doğru geçiş yoktur. Sağ kalbe gelen kan akciğer atardamarına geçer. Ancak bu, vena cavadan sağ karıncığa gelen kanın tamamını kapsamaz. Çünkü akciğer atardamarı vena cavadan daha incedir. Kanın kalan kısmı ise geri dönemeyeceği için kalbin sol tarafına sızar.

Galen'e göre vücudu yöneten, üç ruh (doğal ruh-karaciğerde, hayati ruh-kalpte, hayvani ruh-beyinde) ve dört humor (kan, balgam, sarı safra, kara safra) vardı. Kan akımı teorisini de bu temele dayanarak kurdu. Bu teoriye göre, sindirilen besin maddeleri barsaklardan karaciğere gelerek, burada ısının yardımıyla kanı oluşturur ve doğal ruhu alır. Böylece dokuları besleme özelliği kazanır. Bir kısmı doğrudan

damarlarla vücuda dağılırken kalan kısmı vena cava yoluyla sağ kalbe gelir, burada ısı ve pnöma sayesinde pişer, temizlenir ve hayati birleşir. Geriye kalan, is olarak akciğer damarlarından ve akciğerlerden dışarı atılır. Temizlenmiş kanın bir kısmı sağ karıncıktan akciğer atardamarı yoluyla akciğerlere gelir ve onları besler. Kalan bölümü ise kalbin karıncıkları arasındaki duvarda bulunan delikler yoluyla sol kalbe geçer. Damarlarda gelgit şeklinde hareketlerle vücuda dağılır.^{68,69}

Hüseyin Gazi Topdemir ve Yavuz Unat “Bilim Tarihi” adlı eserlerinde; küçük kan dolaşımını bulan kişinin Galen olduğundan bahsetseler de anlatımının hatalı olduğunu ve bu hatanın on üçüncü yüzyılda İbn ün-Nefis tarafından düzeltildiğini belirtmişlerdir.⁷⁰



Şekil 2: Galen'in ruh görüşünü tasvir eden şema⁷¹

6.İSLAM BİLGİNLERİ

Galen'in bu görüşleri Batı tıbbında olduğu gibi İslam tıbbında da benimsendi.⁷² İslam tıbbının bu görüşten uzaklaşması İbn ün-Nefis'in 13.yy da küçük kan dolaşımını keşfetmesiyle oldu.⁷³

6.1.İBN SİNA

980 yılında Orta Asya'da Buhara yakınlarındaki Afşin'de doğmuştur. Babasının üstün çabaları ve zamanında yönlendirmeleriyle bilim ve felsefeyle ilgilenmiş, çok genç yaşta her iki alanda da söz sahibi olmuştur. Tıp bilgisini hocalardan ders almadan sadece tıp kitaplarını okuyarak elde etmiş, tıbbın yanı sıra fizik, cebir, geometri, felsefe gibi bilimlerde de çalışmalar yapmıştır. Dönemin bütün bilimleri hakkında ayrıntılı bilgisi ona "Bilimlerin Prensi" unvanını kazandırmıştır. 1037 de öldüğünde Hemedan'da gömülmüştür.^{74,75}

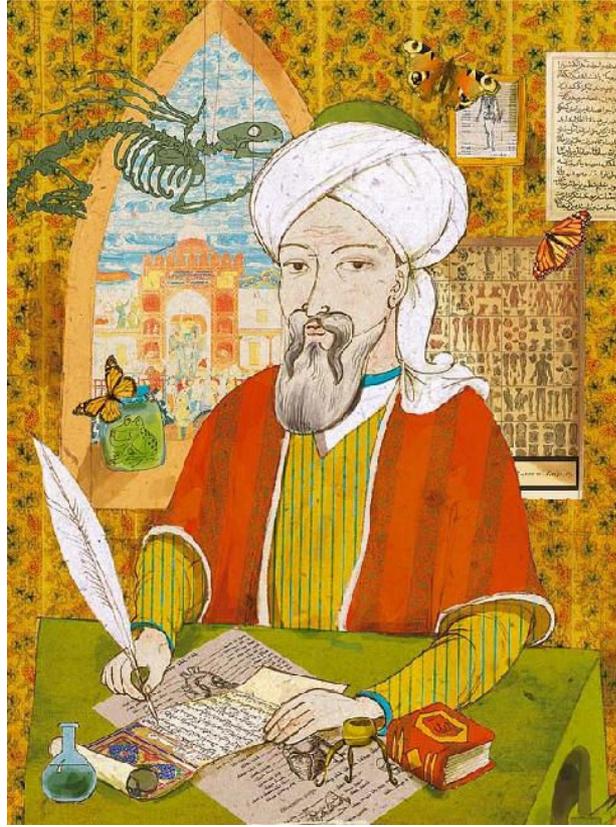
Hastalarını tepeden tırnağa ayrıntılı olarak muayene ederken, teşhis için hastaların bünyelerini, mizaçlarını, beslenme ve yaşam şekillerini de göz önünde bulundurmıştır.⁷⁶

Tıp alanındaki büyük eseri Kanun, 5 ciltten oluşmaktadır: Külliyyat, Müfredat, Mualecat, Hummiyat ve Mürekkebat. Doğuda ve batıda pek çok dile çevrilmiş olan bu eserde doğu ve batı bilginlerinin bilgilerinin yanı sıra kendi gözlemlerine yer verilmiş, çeşitli hastalıklar ve tedavileri anlatılmıştır. Latinceye ilk tercümesi İspanya'nın Toledo şehrinde Cremonalı Gerard (1114-1187) tarafından yapılmış, 12. yüzyıldan 17. yüzyıla kadar Avrupa'da ders kitabı olarak okutulmuştur.^{77,78}

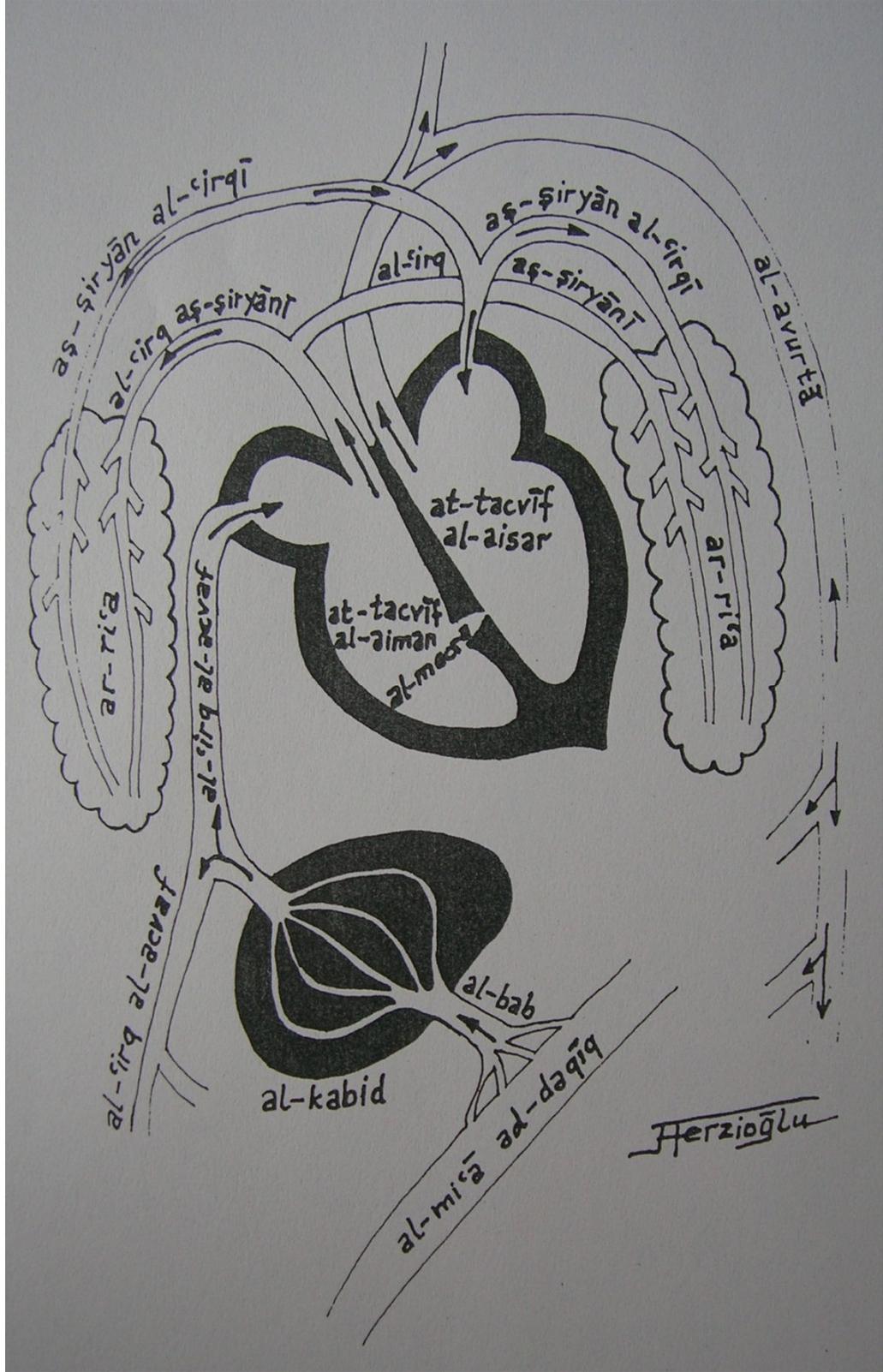
Galen'in kan dolaşımı teorisinin geliştirilmiş şekli, İbn Sina'nın büyük eseri Kanun'da şöyle yer almaktadır: "*Kilus arpa suyuna benzer koyuca bir sıvıdır. Onun ince ve hafif kısımları barsaktan emilir. Emilim, ince barsaktaki mesenterium venalarından olur. Kilus buradan v.porta dalları ile karaciğer içine, kıl gibi ince damarlar kapillerler ile yayılır ve sonra onlar ile anastomoz yaparak karaciğerin dışbükey yüzünden çıkan kılcal damarların dalları ile birleşir. Bu anastomoz yapan damarlar o kadar incedir ki, kan bunlardan geçebilmek için çevresinden vücuda alınan suyu mass eder (emer) Bu suyun pek az miktarı doğruca işe yarar; büyük çoğunluğu ise*

gerekli besin maddelerinin bu kılcal damarcıklardan geçirilip kullanılması için kullanılır.” Sadi Irmak, Uluslararası İbn Sina Sempozyumu’nda yaptığı konuşmada İbn Sina’nın tüm organlarındaki kan dolaşımını ayrı ayrı incelediğini, dolayısıyla Harvey’in yaptığı keşfe çok yaklaştığını dile getirmiştir.⁷⁹

İbn Sina Kanun’da nabzın detaylı bir tanımlamasını yapmış, özelliklerini ve sağlık ve hastalık durumlarındaki değişimini yazmıştır. Çalışmalarında nabzı araştırmaya geniş bir yer ayırmıştır. 50 den fazla nabız çeşidi tanımlamıştır.⁸⁰



Resim 16: İbn Sina⁸¹



Şekil 3: İbn Sina'ya göre kan dolaşımı⁸²

6.2.İBN ÜN-NEFİS

İbn ün-Nefis (1210-1288) Şam yakınlarında doğmuş, Kahire’de Sultan Salahaddin tarafından kurulan Nasıri hastanesinde uzun yıllar başhekimlik yapmış, yıllarca Galen ve İbn Sina üzerine, hazırlığa ihtiyaç duymadan dersler vermiştir. Her ikisinin de görüşlerine hakim olan İbn ün-Nefis, bağımsız kişiliği sayesinde hayranlık duyulan bu büyük otoriteleri eleştirebilmiştir. Bunu onun şu sözlerinden de anlamak mümkündür: *“Her organın işlevini açıklamak için, teoriye uygun olup olmadığına bakmaksızın, titiz bir gözlem ve dürüst bir araştırma yaparız”*^{83,84}



Resim 17: İbn ün-Nefis⁸⁵

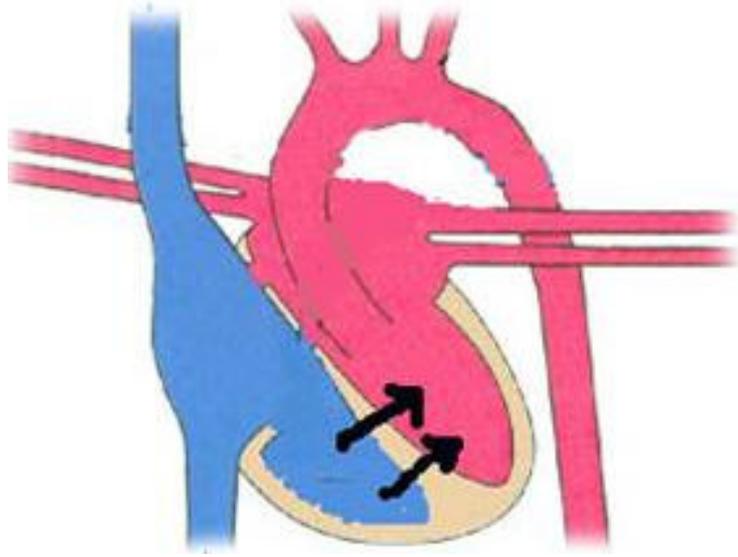
1547’de Venedik’te basılan “Sixth consideration on the pulse taken from the Arabic book of Siraxus” adlı eserde İbn ün-Nefis’in Andrea Alpago tarafından çevrilen tanımlanamamış bir eserinden alıntılara yer verilmiştir. Alıntılarda, Galen’in kalp ve damar sistemi ile ilgili görüşlerine karşı çıkan ve İbn ün-Nefis’in şüphelerini ortaya koymak için kullandığı bir bilimsel yöntem olduğu izlenimini uyandıran beş soru ve cevapları bulunmaktadır. Nefis’in Galen’in fikirlerine karşı kendi oluşturduğu sorulara verdiği cevaplar Galen’e tam bir karşı çıkış içermediğinden bu eserin, Nefis’in erken dönem eserlerinden biri olduğu düşünülmektedir. Bu alıntılar, kesin bir sonuca varmayı sağlamasa da, cevapların bazı noktalarda Galen’in düşüncesinin aksini iddia etmesi nedeniyle ilgi çekicidir. İlk iki soru, kalbin hem akciğerlerden gelen hava hem de damarlardan gelen spritle nasıl dolduğu, kalpte her ikisine birden nasıl yer kaldığı

hakkında olup, cevabı kalp genişlediğinde her ikisi için de yeterli boşluk olacağı şeklindedir. Dördüncü ve beşinci sorular, aortun başladığı yerde bulunan kapakçıklar hakkındadır. Asıl ilgi çekici olan, üçüncü sorudur: Galen öğretisine göre akciğer havayı çekmek için açıldığında, kalp kasılmakta, akciğer havayı göndermek için kasıldığında da, kalp gevşemektedir. İbn ün-Nefis; kalp beş kez kasılırken, akciğerlerin bir kez hareket etmesi, derin nefes alıp nefesini tutan bir insanda kalbin hava ile dolacağı ve sprite yer kalmayacağı, nefes tutulduğu sürece kalbin de kasılıp gevşememesi gerekeceği gibi üç nedenle bunun imkansız olduğunu ileri sürmüştür.⁸⁶

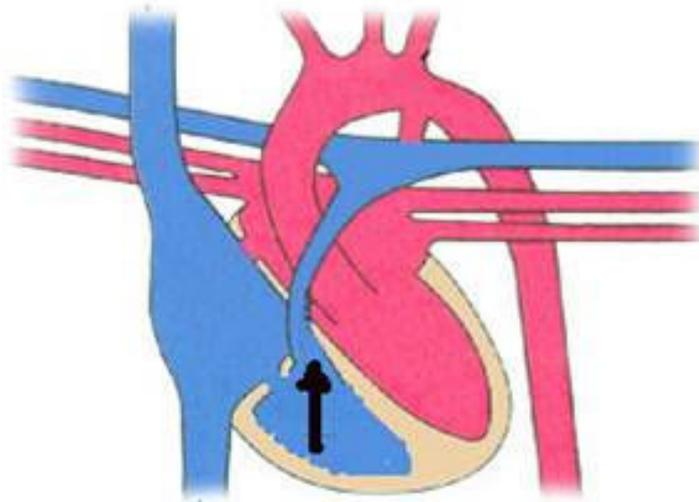
İbn ün-Nefis, kalbin, damarların, akciğerin, anatomisinin ancak hareketlerinin niteliğini anlamakla bilinebileceğini, anatomi incelemesinin canlıda yapılması gerektiğini ancak canlının acı çekmesi nedeniyle bunun zor olacağını belirtmiştir.⁸⁷

Yaptığı gözlemler ve yorumlar sayesinde şu sonuçlara ulaşmıştır:

- Kalp, sağ karıncıktaki kandan değil damarlarda dolaşan kandan beslenir. (Koroner dolaşıma ilk değinen kişi)
- Kanın akciğere gitme sebebi onu beslemek değil, oradan hava almaktır.
- Akciğer atardamarı ile akciğer toplardamarı bağlantılıdır ve akciğerlerdeki dolaşım bu bağlantı sayesinde gerçekleşir.
- Akciğer toplardamarının içinde hava ya da kurum değil kan vardır.
- Akciğer atardamarının çeperi çift katlı olup akciğer toplardamarından daha kalındır.
- Kalp cidarında gözenek bulunmamaktadır. İki karıncık arasında da geçiş söz konusu değildir. Çünkü kalbin bu bölgesi kalındır ve görülen ya da görülmeyen bir açıklık yoktur. Sağ karıncıktaki kan havayla karışmak ve temizlenmek için akciğer atardamarı yoluyla akciğerlere gider ve orada havayla karıştıktan sonra akciğer toplardamarına geçer. Burada açık bir şekilde küçük dolaşım tanımlanmaktadır.⁸⁸



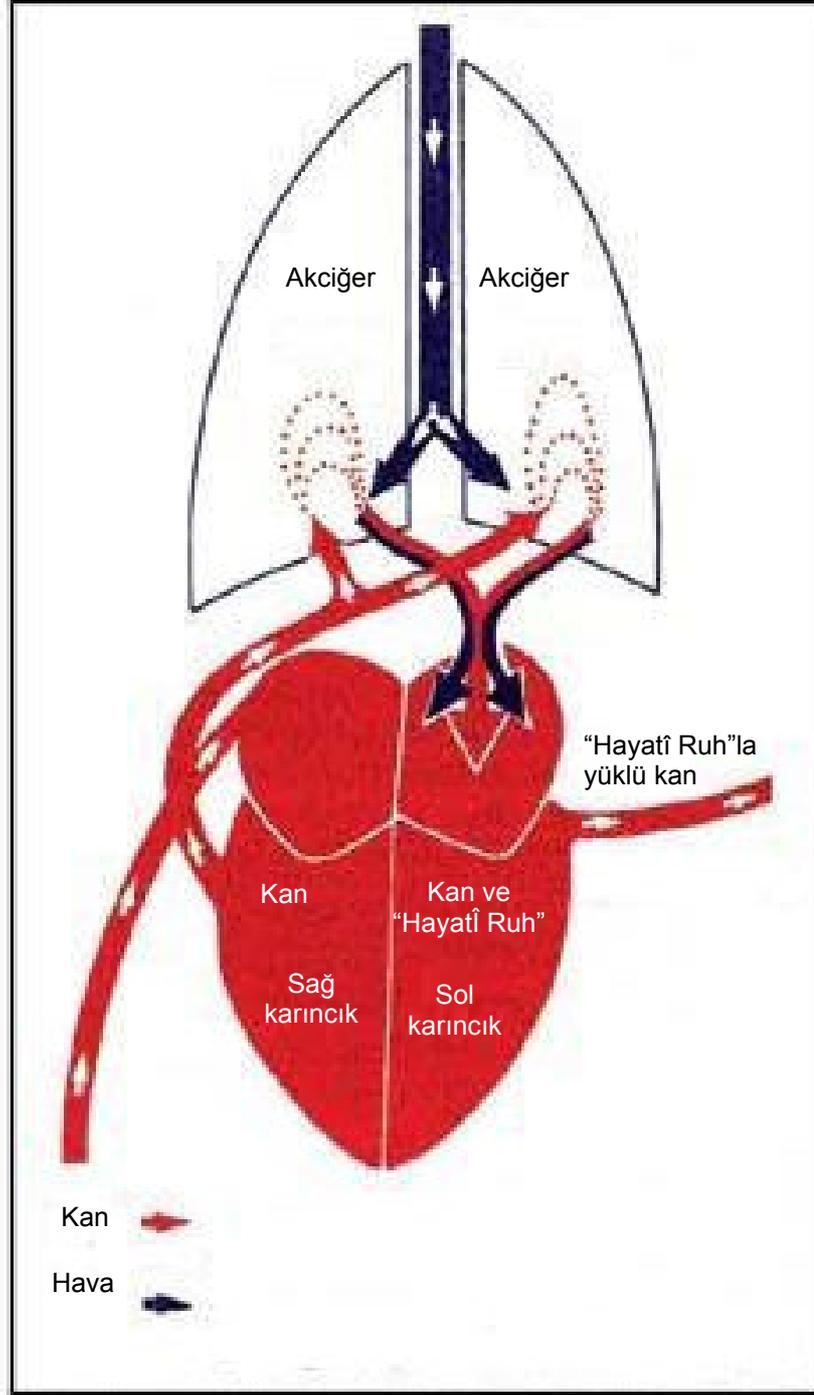
Şekil 4: Galen'e göre karıncıklar arası kan geçişi⁸⁹



Şekil 5: İbn ün-Nefis'e göre karıncıklar arası kan geçişi⁹⁰

İbn ün-Nefis, İbn Sina'nın Kanun'unun Anatomi bahsine yazdığı "Şerh Teşrih al-Kanun li'bn Sina" isimli şerhinde kanın kalbin sağ ventriculus'unda hava ile karışabilecek hale geldiğinden bahsederek şöyle devam etmektedir:

*"Kalbin sağ ventriculus'unda kan bu hale geldikten sonra pneuma'nın (ruh'un) teşekkül ettiği kalbin sol ventriculus'una geçmesi lazım. Ama İbn Sina'nın tahmininin aksine kalbin bu iki ventriculus'u arasında geçirgen bir kanal veya üçüncü bir ventriculus'un, olmadığı teşrihle sabittir. Bu durumda (kalbin sağ ventriculus'undaki) kanın "arteriös verit" ile akciğere gelmesi ve burada dağılarak (teneffüs edilen) hava ile karışarak hayat ruhunu (pneuma) besleyecek hale geldikten sonra venös arteri ile kalbin sol ventriculus'una ulaşması gerekli"*⁹¹



Şekil 6: İbn ün-Nefis'e göre küçük dolaşım⁹²



Resim 18: İbn ün-Nefis'in elyazmasının ilk sayfası⁹³

— V —

قوله : « وفيه ثلاثة^(٥) بطون » هذا الكلام لا يصح فإن القلب له بطنان فقط أحدهما مملوء من الدم وهو اليمين والآخر مملوء من الروح وهو الايسر ، ولا منفذ بين هذين البطنين^(٦) البتة وإلا كان الدم ينفذ إلى موضع الروح فيفسد جوهرها . والتشريح يكذب ما قالوه والحاجز بين البطنين أشد كثافة من غيره لئلا ينفذ منه شيء من الدم أو من^(٧) الروح فيضيع^(٨) . فلذلك قول من قال^(٩) إن ذلك الموضع كثير التخلخل باطل ، والذي أوجب له ذلك ظنه أن الدم الذي في البطن الايسر إنما ينفذ اليه من البطن اليمين من هذا التخلخل وذلك باطل ، فان نفوذ الدم الى البطن الأيسر إنما هو من الرئة بعد تسخينه وتصعده من البطن الأيمن كما قررناه أولاً .

Resim 20: İbn ün-Nefis'in İbn Sina'nın Kanun'undaki Anatomi bahsine yazdığı şerhin pulmoner dolaşım ile ilgili olan Arapça metni. Bu alıntı kalbin iki boşluğu (sağ ve sol karıncığı) arasında bağlantı olmadığını ve kanın septumdan geçemeyeceğini belirtmektedir.⁹⁵

İbn ün-Nefis, şerhinde kanın hava ile kalpte değil akciğerlerde karışması gerektiğini de açıklamıştır:

“Kalpte ruhun ortaya çıkması için kanın bolca aerobik cevherle karışması gerekir. Bu ayrışma (pişme) ve karışmanın kalpte olması mümkün değil, çünkü kalbin daima kasılıp gevşeme halinde olması bu işlemi menfi kılar. Bu yüzden kesinlikle başlangıç olarak bu ayrışma ve karışma işlemi başka bir uzuvda gerçekleşmelidir.

Bu hazırlanışa yarayan uzuv aynı zamanda kalbin yumuşattığı kana karışacak olan bolca hava içermeli, konumu mutlaka kalbe yakın olmalıdır. Eğer uzakta olursa kendisine nüfuz eden bu inceltmiş kan uzun mesafeden dolayı soğur ve yoğunlaşır bu da letafetini bozar, bu uzuvdan kalbe ulaşacak olan ruhu beslemeye hazır hava karışımı soğurdu.

Bu hazırlanışın gerçekleştiği uzvun bütünü, içinde ruhu beslemek için bolca hava barındırmalıdır ki bu uzuv akciğerdir.

İçinde kan bulunan odacık kesinlikle içinde kanın olduğu karaciğerin konumuna yakın bir yerde olmalı, bunun için kalbin sağ yanında bir yerde olmalı, çünkü karaciğerin bedende konumu bedenin sağ yanındır.

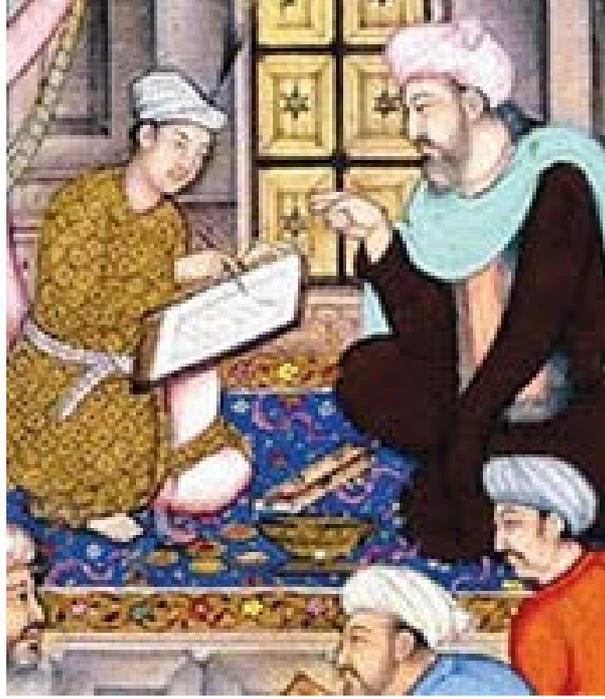
Ruhu ihtiva eden odacığın konumu da kalbin sol yanında olmalı, ve bu sol odacığın genişliğinin sağ odacıktan geniş olması icap eder. Çünkü sol yanda bulunan ruhun çok bolca bulunması gerekir. Yani bütün azalara yayılması göz önünde bulundurulduğunda kapsadığı yerin büyük geniş olması gerekir, genişliğiyle birlikte derin olması gerekir ve kalbin genişliği büyük olan bu bölgesinin konumunun kalbin üst bölgesinde olması gerekir ki akciğerde ruhu beslemek için hazırlanmış olan karışımın sol odacığa ulaşması ve kalbe nüfuz etmesi hızlansın. Bunun için kalbin şekli kozalağına benzer.”⁹⁶



Resim 21: 1967 de Suriye Bilim Haftası kutlamalarında çıkarılan İbn ün-Nefis'in portresini içeren pul⁹⁷

6.3.İBN EL-KUFF

İbn ün-Nefis'in öğrencilerinden İbn el-Kuff (1233-1286), Şam'daki Nureddin hastanesinin değerli cerrahlarından, yirmi makale halindeki "Kitab el-umdeh fî sınaat el-cirahah" (Cerrahlık Sanatı Hakkında Temel Kitap) adlı eseri yazmıştır ve kılcal damar sisteminden açık seçik söz eden ilk kişidir.⁹⁸

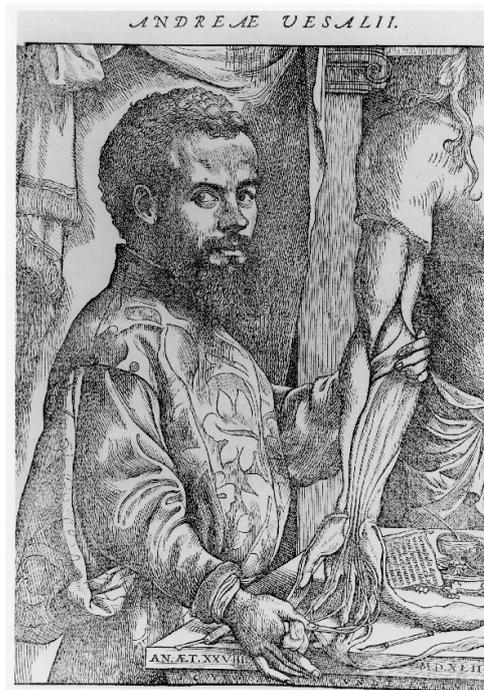


Resim 22: İbn el-Kuff⁹⁹

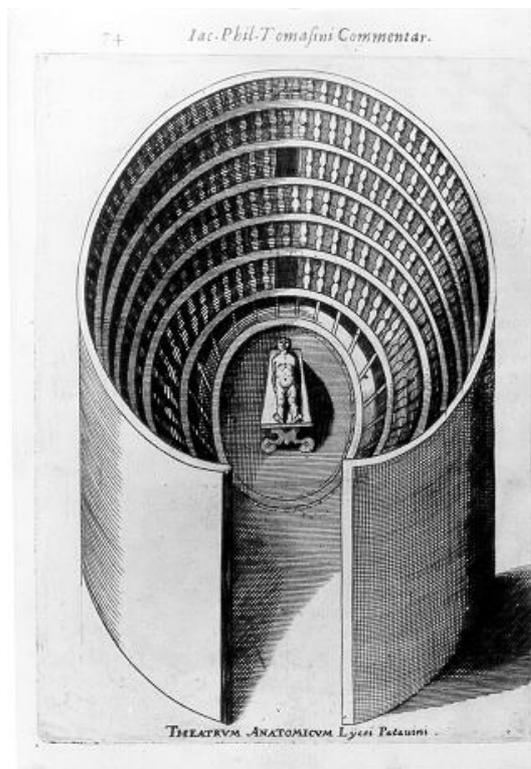
7.RÖNESANS'TA AVRUPA

7.1.ANDREAS VESALIUS

31 Aralık 1514' te Brüksel'de doğan Andreas Vesalius, daha çocukken çeşitli hayvanlar üzerinde disseksiyonlar yapmış¹⁰⁰ Louvain' de lisans eğitimini tamamladıktan sonra Paris Üniversitesi tıp okuluna geçmiş, burada anatomi ile ilgili çalışmalar yapmıştır. 1537'de, o dönemde Avrupa'nın en iyi tıp okulu olan Padua' ya yüksek lisans eğitimi almak için başvurmuş yapılan sınav sonucunda çok başarılı bulunarak doktor derecesi almış, cerrahi ve anatomi hocası olarak göreve başlamıştır. Kadavra çalışmalarını bizzat kendisi yürütmüş, yaptığı bu çalışmalar sonucunda elde ettiği bilgilerin; Galen'in aktardıklarına uymadığını fark etmiştir. Padua Ceza Mahkemesi hakimi Marcantonio Contarini'nin sayesinde, idam edilenlere ait çok sayıda ceset üzerinde çalışma olanağı bulmuştur. Bu, onun defalarca karşılaştırmalı disseksiyonlar yapmasını ve bulgularını tam güvenilir bir şekilde doğrulamasını sağlamıştır. 1539'da bulgularını açıkça ifade edebilecek kadar emin olduktan sonra, yayınlamak için çalışmalara başlamış, çizim ustaları ve tahta oymacılarının en iyileri ile anlaşmıştır. De Humani Corporis Fabrika (İnsan Vücudunun Yapısı) adlı eserini 1543'te yayınlamıştır. Yedi bölümden (kitaptan) oluşan bu eserin 3. kitabında kalp ve damarlardan bahsetmiştir. Galen'in görüşüne uygun biçimde, kanın karaciğerde yapıldığı ve sağdan sola septumdaki delikler aracılığıyla geçtiğini yazmışsa da "*kanın görünmez delikler vasıtasıyla sağ karıncıktan sol karıncığa geçmesini sağlayan Tanrı'nın sanatına hayran oluyoruz*" demesinden; bu konuda şüpheleri olduğu anlaşılmaktadır.¹⁰¹ Ancak o dönemde Galen'in öğretilerine karşı çıkmayı göze almak çok zor olduğundan¹⁰² bu ilk baskıda sadece kalbin septumunun çok kalın ve adaleli olduğundan bahsetmiş, 1555'te yaptığı ikinci baskıda, bu duvardan en küçük bir şeyin bile geçebileceğini düşünmediğini kesin olarak belirtmiştir.¹⁰³ Aynı eserin göğüs organlarını anlattığı altıncı kitabında kalbi tanımlamış ve bir kasa benzetmiştir.¹⁰⁴



Resim 23: Andreas Vesalius¹⁰⁵



Resim 24: Padua AnATOMI Anfisi¹⁰⁶

7.2.MİCHAEL SERVETUS

1511 yılında doğan İspanyol Servetus, Lyon’da bir editörlük yaparken tanıştığı hekim ve yazar Symphorien Champier’in tavsiyesi ile Paris’te tıp eğitimi almış, kadavra çalışmaları ile çok ünlü olmuştur¹¹⁰1553’te yazdığı Cristianismi Restitutio (Hıristiyanlığın Yeniden İnşası) adlı eserinin küçük bir kısmında küçük kan dolaşımı hakkındaki teorisine yer vermiştir. Bu teorisini dinsel ve bilimsel temellere oturtmuştur. Tanrı, Oğul ve Kutsal Ruh şeklindeki temel Hıristiyan doktrinine (Teslis-Üçleme) karşı çıkmış, yalnızca Tanrı’nın ebedi olduğunu savunduğu gibi, insan vücudunda da ruha göre farklılaşan iki cins kan olmadığını, kandaki tek ruhun insanın ruhu olduğunu ileri sürmüştü, hatta “*ruhun kendisi kandır*” demiştir.¹¹¹

Servetus’un dini görüşündeki bu farklılık, daha önce dolaşım teorisinin önüne çıkan engelleri aşmasını sağlamıştır.¹¹²



Resim 26: Servetus¹¹³

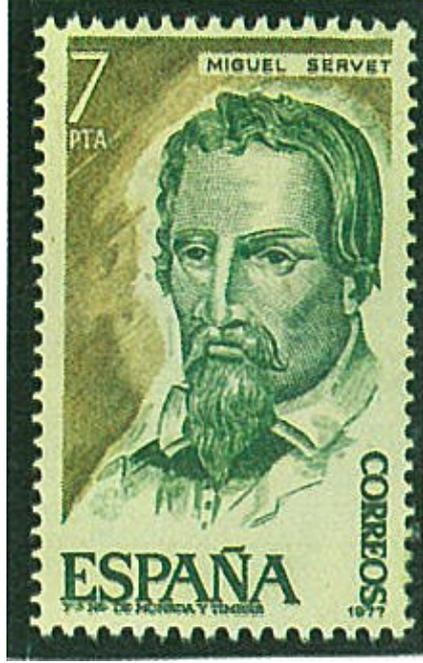


Resim 27: Cristianismi Restitutio¹¹⁴

Bilimsel açıdan da septumdan geçiş mümkün olmadığına göre, kanın sağ kalpten sola akciğerler üzerinden geçmesi gerektiğini, sağ kalpten çıkararak akciğerlere giden atardamarın da akciğerleri beslemek için fazla geniş olduğunu, akciğerlere giden koyu kırmızı kanın aslında akciğerlerden sol kalbe gelen açık kırmızı kanla aynı sıvı olduğunu ve bu renk değişikliğinin akciğerlerde meydana gelen bir reaksiyona bağlı olduğunu savunmuştur.¹¹⁵ Sağ kalpten akciğere giden damarın geniş olmasını, fazla miktarda kanı akciğerleri beslemek dışında farklı bir amaçla akciğerlere taşımalarının işareti olarak değerlendirmiştir.¹¹⁶ Toplardamarlardaki koyu kırmızı kanın akciğerlerde kutsal havayı alarak kirlerinden temizlendiğini ve bu şekilde saflaşarak parlak kırmızı renkteki atardamar kanına dönüşüp sol kalbe geldiğini belirtmiş, hava almayan embriyoda küçük kan dolaşımının olmamasını da buna kanıt olarak göstermiştir.¹¹⁷ Kitabında yer verdiği dinle ilgili görüşleri nedeniyle yakalanarak dinden saptığı için yargılanmış,¹¹⁸ hapse atılmış, kaçmayı başarsa da İtalya'ya gitmek için Cenevre üzerinden geçen bir yol seçmiş, burada tanınarak 1553'te kazığa bağlanıp yakılarak idam edilmiştir. O henüz yakalanmadan eserinin çoğu nüshası yakılmıştır.¹¹⁹

Servetus, küçük kan dolaşımını ilahi ruhun vücutta nasıl yayıldığını açıklarken kullanmıştır. Ayrıca bu ruhun daha sonra sol karıncıktan tüm vücuda atardamarlarla yayıldığını da belirterek Harvey'in keşfine çok yaklaşmıştır. Ancak Restitutio'nun

yalnızca üç nüshası yakılmadan kaldığından, Harvey'in Servetus'un görüşlerinden haberdar olduğunu söylemek pek mümkün değildir.¹²⁰



Resim 28: İspanya postanesinin 1977 yılında çıkardığı Servetus'un portresini içeren pul¹²¹

8.İBN ÜN-NEFİS'İN KADİM İSPATI

Servetus, küçük kan dolaşımını batıda ilk olarak dile getiren bilim adamıdır. 1924'e kadar onun bu buluşu dünyada ilk yapan kişi olduğuna inanılmıştır. Bu tarihte, Freiburg Tıp Fakültesi'nde okuyan Mısırlı doktor Muhittin et-Tatavi, sunduğu doktora tezinde küçük kan dolaşımının Servetus'tan 300 yıl önce İbn ün-Nefis tarafından kanıtlandığını ortaya koymuştur. Hocaları olan birkaç Alman profesör, Devlet Kütüphanesi'ndeki eski elyazmalarını incelediklerinde Tatavi'nin haklı olduğunu kabul etmişlerdir.¹²² Bu, tıp tarihinin en önemli keşiflerinden biri olarak İbn ün-Nefis'in adının Batı'da duyulmasını sağlamıştır.¹²³

Servetus'un İbn ün-Nefis'in buluşundan haberi olup olmadığı konusunda farklı kaynaklarda farklı yorumlar vardır:

- Bilim Tarihi (Tübitak- Akademik Dizi) adlı kitabın yazarı Colin A. Ronan'a göre Servetus İbn ün-Nefis'in buluşundan habersiz görünmektedir ve teolojiden kaynaklanan buluşunun bağımsız olarak yapıldığı açıktır.¹²⁴ Ancak, yine aynı kitapta, Servetus ve Realdus Columbus'un tanımlarının, İbn ün-Nefis'in fikirlerinin Batı'ya ulaşmasından 30 yıl sonra yapılmış olduğundan bahsedilmektedir.¹²⁵

- Rainer Brömer, "İslami Tıp Tarihinde Anatomik Bakış" adlı makalesinde; İbn ün-Nefis'in kanın sağ kalpten sol kalbe septum aracılığıyla geçişi fikrini yadsırken biri deneysel diğeri rasyonel iki argüman sunduğundan bahsetmektedir. Hayvan kalbi incelendiğinde septumun geçişe izin vermeyecek kadar kalın ve katı olması ilk argümanı oluşturmaktadır. İkinci argüman ise dini ve felsefi temellere dayanır ve temiz havanın venöz kanca kirletilmemesi gerektiğini anlatır.¹²⁶

Brömer, Galen ve İbn ün-Nefis'in anlatımları arasındaki tek farkın septumun geçirgen olmaması olduğunu dile getirerek; karaciğerde üretilen kanın dokular tarafından kullanılması ve hiçbir şekilde vücuttan geriye dönüş şeklinde bir akıştan bahsedilmemesi nedeniyle İbn ün-Nefis'in keşfinin "küçük dolaşımın keşfi" olarak nitelendirilmesine karşı çıkmaktadır.¹²⁷

Brömer, İbn ün-Nefis'in önermelerinin Rönesans sırasında İtalya'da mevcut olduğuna dair güçlü belirtiler olduğunu ifade etmekte ve şerhin bir kopyasının Venedik'te özel bir kütüphanede bulunduğunu belirtmektedir. 1520 civarında Şam'da 30 yıl çalıştıktan sonra Padua'ya dönüp kısa süre sonra ölen Venedikli oryantalist ve

doktor Andrea Alpago'nun yeğeni Paolo Alpago'nun, amcasının pek çok çevirisinin basımını sağladığını aktaran Brömer'e göre; İbn ün-Nefis'in şerhi bunlar arasında bulunmasa da, genç Alpago'nun meslektaşları Vesalius ve Realdus Columbus'a karşı, İbn ün-Nefis'in fikirlerini ifade etmek istemesi muhtemeldir.¹²⁸

- Brömer "Vom Einweg zu Kreislauf" adlı makalesinde de İbn ün-Nefis'in Kanun şerhinde dolaşımdan hiç söz etmediğini yazmıştır. Brömer'e göre, Nefis'in ortaya koyduğu tek detay; kanın sağ kalpten sol kalbe septumdan değil akciğerler üzerinden geçtiğini belirtmesidir.¹²⁹

- Çağlar Boyu Tıp adlı kitabın yazarları Albert S. Lions ve R. Joseph Petrucelli'ye göre "Servetus'un İbn ün-Nefis'in buluşunu bildiğine dair bir kanıt yoktur. Her ne kadar Alpago, Rönesans'ta İbn ün-Nefis'i çevirmişse de akciğer dolaşımına dair metinlerle uğraşmayı açıkça becerememiştir."¹³⁰

- "Osmanlı Türklerinde İlim" adlı kitabın yazarı Adnan Adıvar ise, Servetus'un İbn ün-Nefis'den haberdar olduğunu savunmuştur.¹³¹

- Wilson L.G. "The Problem of the Discovery of the Pulmonary Circulation" adlı makalesinde; 13. yy da Arap İbn ün-Nefis'in, 16. yy da İspanyol Servetus ve İtalyan Realdus Columbus'un büyük bir ihtimalle birbirinden bağımsız olarak kanın akciğer geçişini bulduğunu yazmıştır. Wilson'a göre her üçünün ortak özelliği, Galen'in fikirlerini ayrıntılı bir şekilde inceleyebilmiş ve bu fikirleri yaptıkları disseksiyonlarla değerlendirmiş olmalarıdır.¹³²

- Pormann ve Savage-Smith, "Ortaçağ İslam Tıbbı" adlı eserlerinde İbn ün-Nefis'in, şerhinde, kanın sağ karıncıktan sol karıncığa, Galen'in iddia ettiği gibi karıncıkları bağlayan bir geçit aracılığıyla değil, yalnızca akciğerler üzerinden ulaşmak zorunda olduğunu yazdığından bahsetseler de, pulmoner geçişin bu tanımının, "pulmoner dolaşım" veya "küçük dolaşım" olarak nitelendirilmesine karşı çıkmakta ve ortada kanın sirküler olarak geri dönüşüne dair herhangi bir görüş olmadığını savunmaktadırlar. Pormann ve Savage-Smith'e göre, kanın akciğerler üzerinden kalbin ilk karıncığından ikincisine geçişi ya da akışı, akciğerdeki arteriyel ve venöz sistemler arasında bağlantı olduğunu belirtir, ancak kanın akışı prensip olarak tek yönlüdür.¹³³

- İslam ve Bilim adlı kitabın yazarı Prof. Dr. Seyyid Hüseyin Nasr'a göre "nasıl intikal ettiği belirgin değilse de Servetus, Realdus Columbus ve diğer Batılı

yazarlar, Andrea Alpago'nun tercümelere aracılığıyla İbn ün-Nefis'in görüşlerini öğrenmiş olmalıdır.”¹³⁴

- “İbn Sina Doğumunun Bininci Yılı Armağanı” adlı kitabın “İbn Sina'nın Tababeti ve Avrupa'ya Tesirleri” adlı bölümünün yazarı Prof.Dr.Arslan Terzioğlu, Servetus'un Cristianismi Restitutio'sundaki akciğer kan dolaşımını tarif eden Latince cümlelerin, İbn ün-Nefis'in yazdığı Şerh Teşrih al-Kanun li'bn Sina isimli eserin akciğer dolaşımı ile ilgili bölümüyle tercüme edilmiş gibi benzerlik gösterdiğini ifade etmektedir.¹³⁵

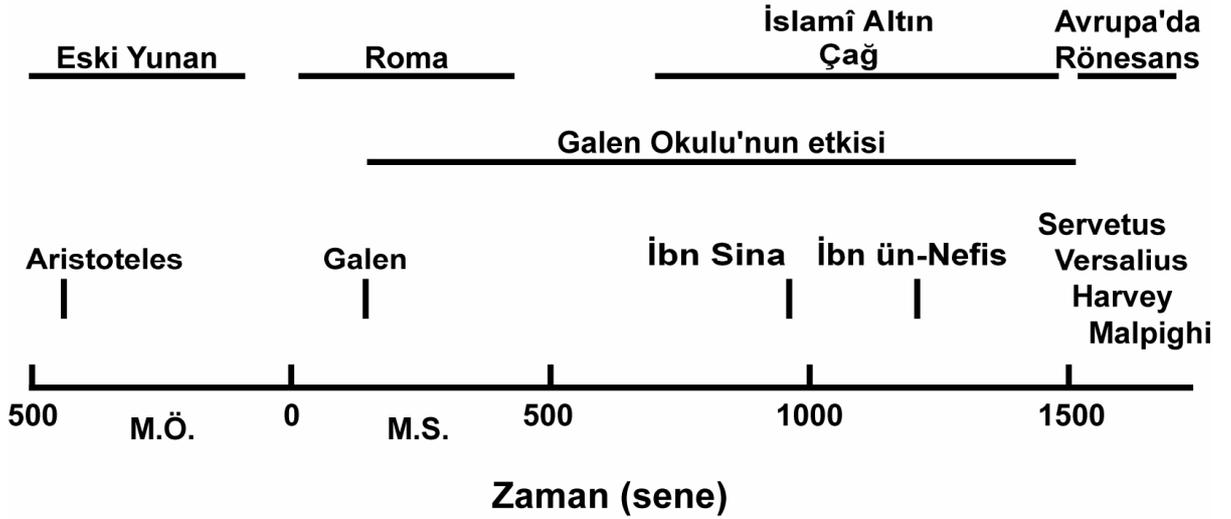
- Batı'yı Aydınlatan Doğu Güneşi adlı kitabın yazarı Sigrid Hunke ise İspanya'daki adıyla Miguel Servede (Servetus)'nin 1509 yılında, Arapların İspanya'dan kovulmasından sonra doğduğunu, 300 yıldan beri Avrupa'da yüksek okullarının ders kitaplarına girmiş olan Arap kültürünün bu dönemde büyük bir çekim merkezi oluşturduğunu belirtmekte ve Üçlü Birlik Öğretisi'ne karşı çıkan Servetus'un Fransa'da bir matbaada saklanırken tanıştığı Yunan ve Arap tıbbı üzerine çalışan bir Fransız hekiminin etkisiyle Arap uygarlığıyla ilgilenmeye başladığını aktarmaktadır. Hunke'ye göre, İbn ün-Nefs'in Kanun hakkındaki yorumunun bir kopyasının bugün Madrid'teki Escorial Kütüphanesi'nde bulunması; bu yorumun Servetus'un eline geçtiğini düşündürmektedir. Hunke buna dayanarak, İbn ün-Nefs'in tamamlamış olduğu kan dolaşımı tablosunu, Michael Servetus'un önünde hazır bulduğunu dile getirmektedir.¹³⁶

- Bilim Tarihine Giriş adlı eserde; Servetus'un Arapça ve Latince bildiği ve küçük kan dolaşımı hakkındaki bilgisini muhtemelen İbn ün-Nefs'in Avrupa'da Arapça ve Latince olarak basılmış bulunan eserinden öğrenmiş olduğu belirtilmektedir.¹³⁷

- Magner LN. ,“The Strange Case Of Ibn An-Nafis” (İbn ün-Nefs'in Garip Vak'ası) adlı makalesinde, Batılı araştırmacıların yanlış bir varsayım ile Ortaçağ Arap yazarlarının orijinal hiçbir şey üretmediklerini ve Arap tıbbının en büyük önemini eski Yunan geleneğini muhafaza etmek olduğunu savduklarını yazmaktadır. Magner'e göre bu yanlış kanı, Yunanca orjinallerini en sıkı şekilde takip eden eserler dışındaki Arap eserlerinin, orijinal metinlerin çarpıtılması olarak görülüp çevrilmeye değer bulunmaması nedeniyle, pekişmiş oluyordu.

Magner, Friburg Üniversitesi'nde doktora yapan Mısırlı hekim Tatavi'nin, İbn ün-Nefs'in küçük kan dolaşımını keşfi ile ilgili tezi ve bu tezin tarihçi Max

Meyerhof'un dikkatini çekmesi sonucunda; Arap eserleri hakkındaki bu varsayımın yanlışlığının ortaya çıktığını, İbn ün-Nefis'in kendisinden sonraki yazarları etkilememiş olsa bile kendi görüşünü 13. yüzyılda bu denli cüretkar bir biçimde ortaya koymuş olmasının, bizi bilim tarihinde ilerleme ve özgünlükle ilgili varsayımlarımızı gözden geçirmeye itmesi gerektiğini belirtmektedir.¹³⁸

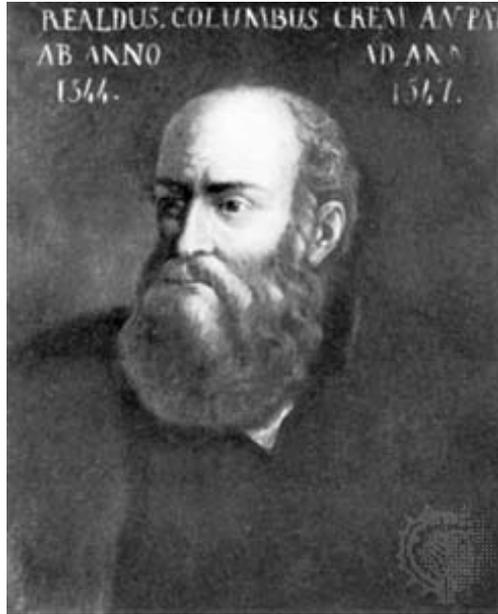


Şekil 7: İslami Altın Çağ dönemini gösteren tahmini zaman çizelgesi ve Galen okulunun uzun süren etkileri¹³⁹

9.SERVETUS'TAN SONRA

9.1.REALDUS COLUMBUS

1559'da İtalyan Anatomi bilgini¹⁴⁰ Realdus Columbus küçük kan dolaşımı teorisini yeniden dile getirmiştir. Padua'da anatomi profesörü olan Columbus'un, Servetus'un görüşlerinden haberdar olması muhtemelse de bu teori için Servetus'un çalışmalarını referans göstermemiş, sadece anatomik ve fizyolojik kanıtlar ileri sürmüştür. O da solunumun etkisinin kanın soğutulması değil dirileşerek saflaştırılması olduğuna inanıyordu ama Servetus'un çalışmalarını referans olarak göstermek dinsizlik olarak değerlendirildiğinden bundan kaçınmıştır. Kalpteki septumdan kan geçişi mümkün olmadığına göre kanın sağ kalpten sol kalbe akciğerler üzerinden geçmesi gerektiğini, pulmoner damarın akciğeri beslemek için gereken kandan daha fazlasını taşıyacak kadar geniş olduğunu söylemiştir. Akciğerlerden kalbe dönen kan parlak kırmızı olduğundan, kanın akciğerde temizlenerek kalbe geldiğini, yani temizlenme işleminin akciğerden gelen hava ve dumanlarla kalp içerisinde değil doğrudan akciğerde gerçekleştiğini iddia etmiştir.¹⁴¹



Resim 29: Realdus Columbus¹⁴²

9.2.ANDREA CESALPINO

Columbus'un öğrencisi ve Pisa Üniversitesi Tıp Profesörüdür (1524-1603)^{143,144} dolaşım terimini kullanmış ve kapalı bir dolaşım sistemi düşünmüş, kapillerler veya ince damarların atar ve toplardamar sistemine bağlı olduğunu, bu nedenle de kanın dokulara serbestçe yayılamayacağını söylemiştir. Ayrıca atardamarlarla toplardamarlar arasında da bağlantılar olduğunu savunmuştur.¹⁴⁵ 1571'de yayınladığı "Quaestionum Peripateticarum" adlı eserde kanın vena cava yoluyla sağ kalbe geldiğini, oradan akciğerlere geçip dolaşarak sol kalbe döndüğünü ve aorta geçtiğini, kalp çıkışlarındaki özel membranların kanın geri dönüşünü engellediğini, böylece kanın aorta doğru sürekli hareket halinde olduğunu yazmıştır. Bu görüşünü, 1593'te yazdığı "Quaestionum Medicarum"da pek inandırıcı olmasa da deneylerle desteklemiştir. Bu nedenle İtalyanlar Cesalpino'yu dolaşımı bulan kişi olarak kabul etmektedir.¹⁴⁶



Resim 30: Andrea Cesalpino¹⁴⁷

9.3.FABRICUS AB ACQUAPENTE

Padua'da anatomist ve embriolog olan Profesör Fabricus ab Acquapente (1533-1619)¹⁴⁸, 1603'te toplardamarlarda kapakçıklar bulunduğunu, bu kapakçıkların kanın yalnızca kalbe doğru akmasına izin verdiğini keşfetmiştir. Ama o da Galen gibi kanın toplardamarlarda aşağı yukarı hareket ettiğine inandığından kapakçıkların sadece kanın

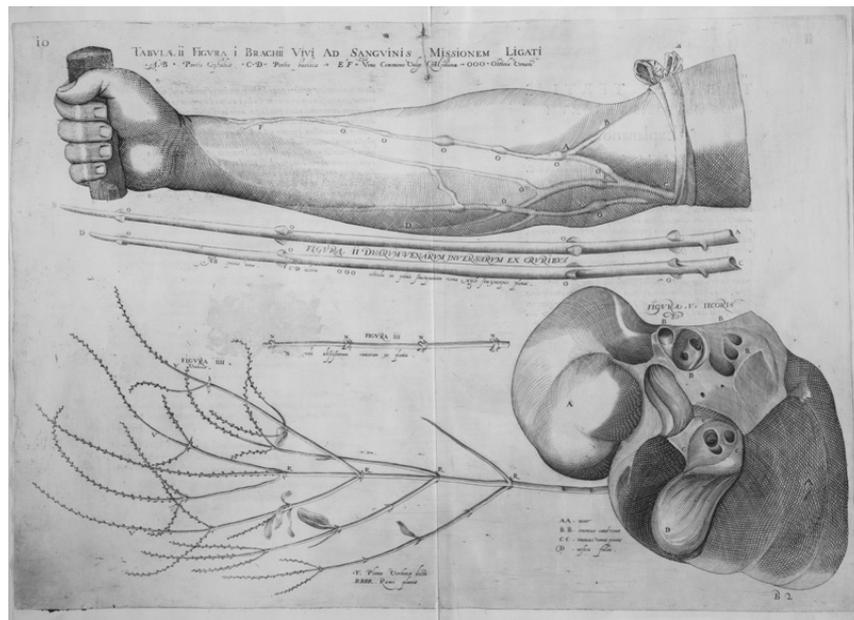
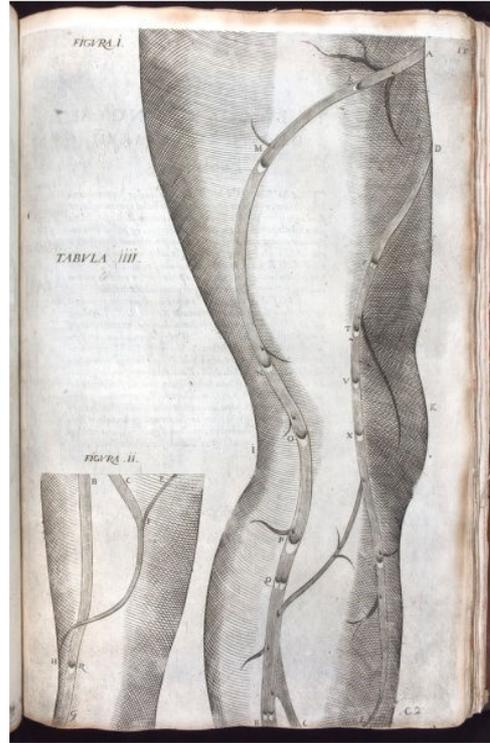
uç noktalarda birikmesini önlemeye yaradığını ve kanın kalbe geri dönmesini geciktirerek kandaki besleyici maddelerin dokularca daha fazla emilmesine olanak sağladığını düşünmüştür. Bu nedenle de keşfinin önemini fark edememiştir.¹⁴⁹



Resim 31: Padua¹⁵⁰



Resim 32: Fabricius ab Acquapente¹⁵¹



Resim 33, 34: Fabricius ab Acquapente'ye göre damarlarda kapakçıklar¹⁵²

10.WILLİAM HARVEY VE KAN DOLAŞIMININ DENEYSEL KEŞFİ

Kan dolaşımı kuramı, İngiliz bilim adamı¹⁵³ William Harvey (1578-1657) ile tamamlanmıştır. Harvey, kalbi hayatın başlangıcı, temeli ve bütün etkilerin kaynağı olarak görmüş, kalbe “mikrokosmosun güneşi” demiştir. Bu görüşü ile Galen’in vücudun kontrolünde üç organı (beyin, kalp, karaciğer) merkez kabul eden anlayışından uzaklaşarak; Aristoteles’in kalbi vücudun kontrol merkezi olarak gören anlayışını benimsemiştir. Ancak Aristoteles’in “yalnızca göksel maddelerin döngüsel hareket edebileceği, yersel hareketlerin mutlaka bir başlangıcı ve sonunun olması gerektiği” şeklindeki fikrine katılmamış, güneş etkisiyle ısınan havanın buharlaşıp yükseldikten sonra yoğunlaşarak yağmur şeklinde yeryüzüne düşmesi gibi, bedendeki kanın da büyük bir ihtimalle çembersel hareket ettiğini düşünmüştür. Bu düşünceden hareketle yeryüzündeki varlıkların yaptığı döngüsel hareketlere örnekler arayarak onları üstün kabul edilen gök cisimleri ile aynı konuma getirmeye çalışmıştır. Bir yumurtadan çıkan yavrunun kuşa dönüşmesi ve sonra tekrar yumurta oluşması gibi; dizinin sürekli devam ederek ölümlü canlılardan ölümsüz bir döngü oluşmasını, dünyasal nesnelerin gökteki üstün nesnelere taklidine örnek olarak göstermiştir.¹⁵⁴ Geç antik çağ ve ortaçağda hakim olan, canlı varlıkları ve onların işlevlerini üçlü hiyerarşi kalıpları içine yerleştiren dünya görüşü,¹⁵⁵ 16. ve 17 yy.’da yerini mikro ve makrokosmu bir Mutlak Hakim’in yönettiğine ve mikro ve makrokosmzdaki her şeyin bu Büyük Güç altında eşit statüde olduğuna inanılan görüşe bırakmıştır. Ancak Harvey kan dolaşımı teorisini yalnızca bu yeni dünya görüşüne dayandırmamış, fikirlerini destekleyecek çok sayıda kanıtı da ortaya koymuştur.¹⁵⁶

Kan dolaşımı üzerine yazdığı kitabın önsözünde yer alan “*Doğayı kitaplardan değil, disseksiyon masasından öğrenebiliriz*” cümlesinde¹⁵⁷ o zaman için bilimde devrim sayılabilecek “doğayı gözlem ve deney yoluyla inceleme” yaklaşımını özetlemektedir. Harvey’in dolaşım konusundaki çalışması, bu yeni bilimsel anlayışın, tüm doğa bilimleri içinde ilk örneklerden biri olması açısından da önemlidir. O zamana kadar, kitaplarda yer alan bilgiler, Antik Çağ bilginlerinin kendi gözlemlerine dayalı olarak kurdukları teorilerden oluşmaktaydı. Yüzyıllar içerisinde kilisenin de etkisiyle bu bilgiler tartışılmaz doğrular haline gelmişti.¹⁵⁸ Ancak Harvey Hayvanların Üremesi üzerine yazdığı bir kitapta buna karşı görüşlerini şu şekilde açıkça ortaya koymuştur: “*Doğa tüm genişliği ve zenginliği ile önümüzde serpilmişken, bilimi başkalarının*

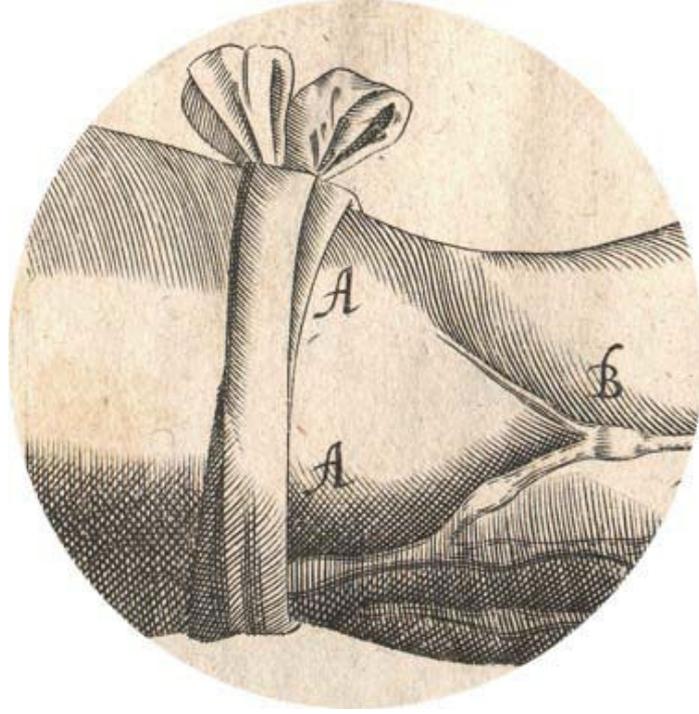
yazdıklarında aramamız, sorunları kitaplardan derleyip bunlar üzerinde sonu gelmez, anlamsız tartışmalara girmemiz utanılacak bir olaydır. Niçin doğrudan doğanın kendisine gitmiyoruz? Onun önümüzde açtığı geniş yollardan cesaretle yürüyebiliriz. Kendi duyu verilerimize, giderek daha karmaşık düzeylere çıkan gözlemlerimize dayanarak doğanın gizemli kalbine girebiliriz”¹⁵⁹

Harvey’e kadar hakim olan anlayışa göre, hem toplardamarlardaki, hem de atardamarlardaki kan, dıştaki organlara doğru aktıkça, tamamen harcanıyordu, zira tüm organlar kanı emiyor ve işleyişleri ve bugün metabolik faaliyetler olarak adlandırdığımız aktiviteleri için harcıyorlardı.

Harvey sadece akciğerlerdeki değil, tüm vücuttaki venöz ve arteriyel sistemler arasında direkt bir bağlantı olması gerektiğini kesin olarak kanıtlamıştır. En önemlisi, kalp atışının, kanın vücudun uç noktalarındaki minik bağlantılar üzerinden kesintisiz olarak dolaşımını sağladığını savunmuştur. Pormann ve Savage-Smith, bunu kavramsal bir sıçrama olarak değerlendirmiştir.¹⁶⁰

William Harvey, 1565-1619 yılları arasında Padua’da Fabricus’un öğrencisi olmuştur. Onun kalp kapakçıkları ile ilgili keşfini doğru yorumlayarak kapakçıkların toplardamarlarda tek yönlü akışa izin verdiğini anlamış, kalp kapakçıklarının da kanın sadece atardamarlara geçişini mümkün kıldığını, böylece kanın kalpten tek yönde geçerek atardamarlara girdiğini söylemiştir. Kanın sürekli olarak toplardamarların başlangıcında oluşup atardamarların ucunda yok olduğu fikrini mümkün bulmayarak; kanın atardamarlardan toplardamarlara geçip döngüyü tamamlaması gerektiğini savunmuştur.¹⁶¹ Bu savını yaptığı hesaplamalarla da güçlendirmiştir. Kadavralarda yaptığı gözlemler sonucunda¹⁶² kalbin içinde 60 gram kan bulunduğunu; kalp dakikada 72 kez attığına göre aorta saatte 250 kg kan pompalanacağını, ortalama bir insan ağırlığının üç katı olan bu miktarda kanın bu süre zarfında toplardamarlarda oluşturulup atardamarların ucunda yok edilemeyeceğini bu nedenle de vücutta dolaşması gerektiğini belirtmiştir.¹⁶³ Canlı bir koyun üzerinde yaptığı deneyde koyunun ana atardamarını yaralayarak birim zamanda akan kanı toplayıp ölçmüş ve görüşünü desteklemiştir. Canlı bir yılan üzerinde çalışarak kan akışının büyük atardamarlarda kalpten organlara, büyük toplardamarlarda ise kalbe doğru olduğunu belirlemiştir.¹⁶⁴ Atar ve toplardamarlar arasındaki bağlantıyı tam olarak ortaya koyamasa da yaptığı deneylerin sonucunu bu bağlantının varlığının ispatı olarak göstermiştir. Turnike uyguladığı bir kolda, toplardamarların şiştiğini gözlemlemiştir; bu gözlemini toplardamarların daha yüzeysel

seyretmeleri nedeniyle turnike ile kapanması; daha derinde yer alan atardamarların ise kapanmayarak kan taşımaya devam etmesi sonucunda atardamarlarla gelen kanın toplardamara geçerek birikmesi şeklinde açıklamıştır.



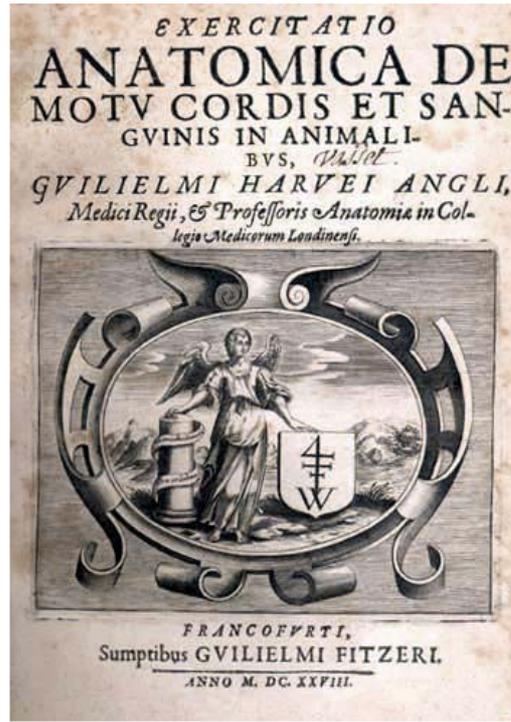
Resim 35: Harvey'in turnike uygulaması¹⁶⁵

Yaptığı gözlemlerin sonucunda Galen'in iddiasına karşı çıkmış, kanın kalpteki septumdan geçişinin mümkün olmadığını söylemiştir. Bunun kanıtı olarak yalnızca septumun kalın olmasını göstermemiş, karıncıkların aynı anda kasılması nedeniyle sağdan sola geçişi sağlayacak bir basınç farkının hiçbir zaman oluşmayacağını da belirtmiştir. Ayrıca septumda da bir atar ve toplardamar sistemi bulunduğunu, kan septumdan geçiyor olsaydı böyle bir sisteme gerek olmayacağını belirtmiştir. Bir köpeğin sol karıncığını kestiği deneyle de, kanın sağ karıncıktan septumu geçerek gelmediğini söylemiştir.¹⁶⁶

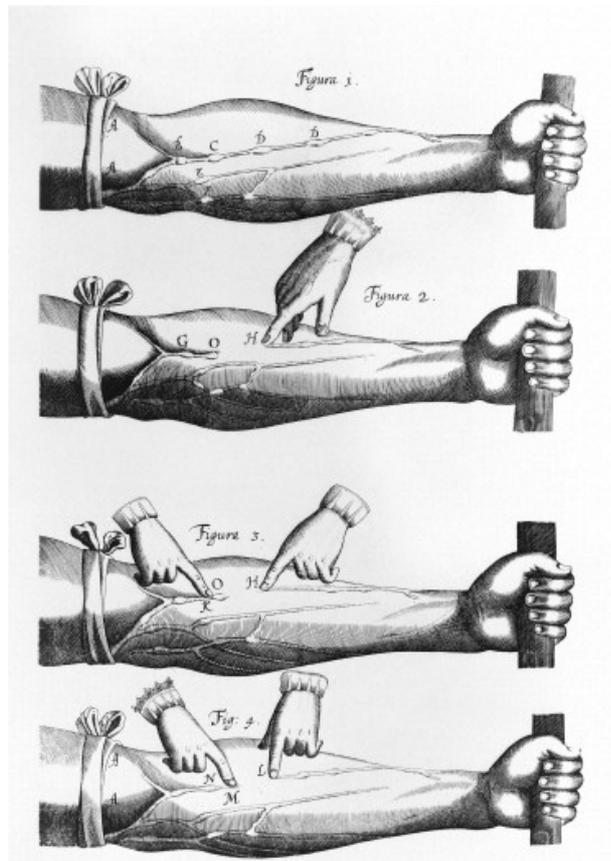
Harvey'den önce kanı hareket ettiren şeyin "taşıdığı ruh" olduğuna inanılmış, kalp ise pasif konumda görülerek sadece ruhların etkisiyle oluşan harekete uyum sağladığı düşünülmüştür. Harvey, canlı bir hayvanın kalbinin vücuttan çıkarıldığında da bir süre çarpmaya devam ettiğini ve ele alınan kalbin çarparken bir kas gibi kasıldığını

fark etmiş, bunu kanın hareketinin asıl nedeni olarak değerlendirmiş ve kalbi bir su körüğüne benzetmiştir.¹⁶⁷

Harvey'in günümüze kadar ulaşan ve British Museum'da saklanmakta olan notlarından,¹⁶⁸ kan dolaşımı ile ilgili görüşlerini ilk kez 1616'da Kraliyet Tabipler Koleji'nde verdiği konferansta açıkladığı anlaşılmaktadır. 1628'de yayınladığı "Exercitatio Anatomica de Motu Cordis et Sanguinis in Animalibus"¹⁶⁹ (Kalbin ve Kanın Hareketleri Üzerine) adlı kitabında ise teorisini daha da geliştirmiştir. Kalbin kasılması sırasında atardamarlarda oluşan genişlemenin ruhların kanı hareket ettirmesi değil kalpten pompalanan kan nedeniyle olduğunu, kalbe yakın olan atardamarların kalp kasılmasıyla oluşan basınca dayanabilmeleri için diğer atardamarlardan daha kalın olduklarını ve toplardamarlar kalpten gelen bir basınca maruz kalmadıklarından genel olarak tüm atardamarların da toplardamarlardan daha kalın olduğunu yazmıştır.¹⁷⁰ Soğukkanlı hayvanlarda yaptığı incelemelerde, bu hayvanların kalplerinin yavaş atmasından yararlanarak kulakçıkların karıncıklardan önce kasıldığını fark etmiş, kalp kapakçıklarının tek yönlü geçişe izin veren yapılarıyla kan dolaşımının ayrıntılarını belirlemiştir. Toplardamarlardan sağ kulakçığa gelen kanın bu bölümün kasılması ile sağ karıncığa geçtiğini, burası kasıldığında da kanın akciğerlere gönderildiğini, oradan sol kulakçığa gelen kanın bu kulakçığın kasılmasıyla sol karıncığa ve sol karıncığın kasılması ile de atardamarlara geçtiğini yazmış, kalbin sağ tarafında kasların daha ince olmasının sağ kalbin sadece akciğere kan göndermekle görevli olduğunu bir işareti olduğunu vurgulamıştır. Balık gibi, ciğeri olmayan hayvanlarda tek karıncık bulunmasını da bunun bir ispatı olarak göstermiş, bu tek karıncığın görevinin, ciğeri olan hayvanlardaki sol karıncık gibi vücuda kan pompalamak olduğunu belirtmiştir.¹⁷¹



Resim 36: De Matu Cordis¹⁷²



Resim 37: Harvey'in De Matu Cordis adlı eserinde kan dolaşımının ispatını gösteren çizimler¹⁷³

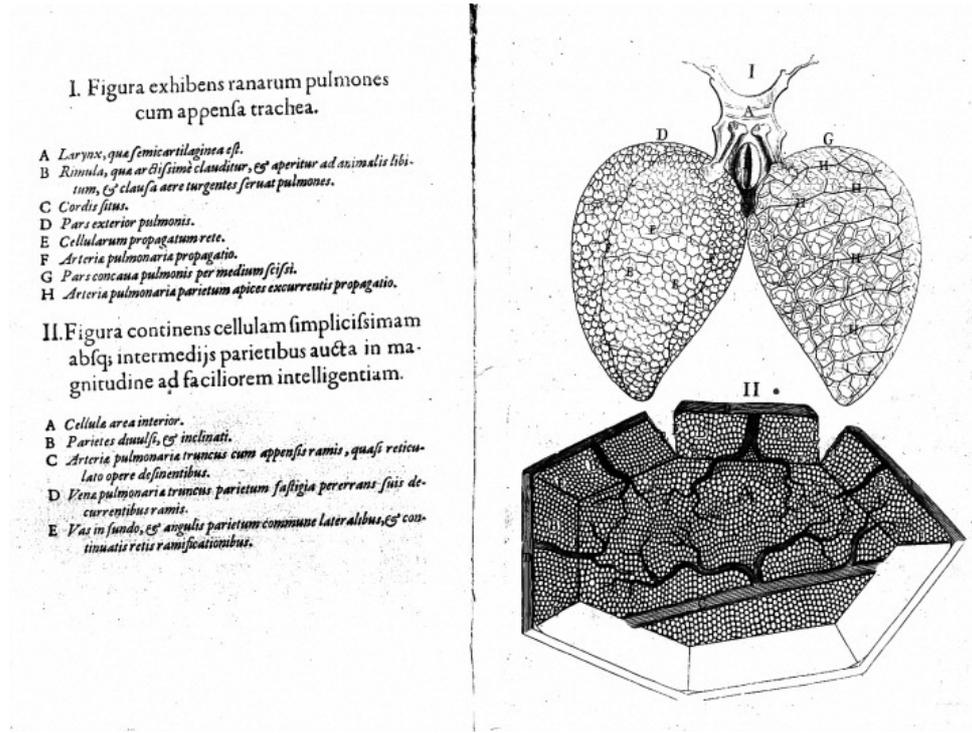
Harvey'in yeni mekanik tıbbi yöntemlerle, deneysel ve kantitatif incelemelerle ispatlara ulaştığı bu çalışmalarını hakkında, kitabının yayınlanmasından 20 yıl sonra çeşitli karşıt görüşler ortaya çıkmıştır. Bir filozof ve hekim olan Robert Fludd (1574-1637) ve yaptığı deneylerle Harvey'in bulgularını destekleyen Jan de Waal (1604-1649) Harvey'in görüşlerini paylaşmıştır.¹⁷⁴ James Primrose ise Harvey'e karşı çıkmış; septumda delikler bulunmamasını, ölümden sonra meydana gelen değişikliklere bağlamıştır. Caspar Hoffmann (1572-1648) da kalbin kaslı bir yapısı olduğunu kabul etmemiş, kanın vücutta dolaştığını savunan Harvey'in doğayı gereksizce çalışır gösterdiğini iddia etmiştir. Harvey'e karşı çıkan bir diğer isim de anatomist Jean Riolan (1580-1657) olmuştur. Kalbin her kasılmada sadece bir iki damla kan pompalayabileceğini, canlılara yapılan disseksiyon sırasında kalbin ölümlerden normalden fazla kan pompalaması nedeniyle yanlış sonuçlara ulaşılacağını ileri sürerek, Harvey'in deneylerinin sonuçlarının, deneylerin kendisinden doğduğunu savunmuştur.¹⁷⁵

11.KAPİLLER KAN AKIMININ BULUNMASINDAN GÜNÜMÜZE

Mikroskobun icadı, Harvey'in varlığına dair çeşitli deliller ileri sürdüğü atardamar ve toplardamarlar arasındaki bağlantının, kesin delillerle ortaya konmasını sağlamıştır. Bolonya'lı Marcello Malpighi (1628-1694), 1661'de mikroskopla bir kurbağanın akciğerlerini incelerken ince atardamarlarla ve toplardamarlarla arasında küçük bir damar ağını keşfetmiş,¹⁷⁶ bu damarlarda kanın tek yönde (atardamardan toplardamar yönüne doğru) aktığını görmüş¹⁷⁷ ve atardamarlar toplardamarlar bağlantısının kılcal damarlar tarafından sağlandığını saptamıştır.¹⁷⁸



Resim 38: Marcello Malpighi¹⁷⁹



Resim 39: Marcello Malpighi'nin bir kurbağanın kalp-dolaşım sistemini ve akciğerlerin mikroskobik görünüşünü gösterir çizimi¹⁸⁰

1663'te Robert Boyle erimiş renkli balmumu enjekte ederek kapillerlerin seyrini izlemiştir.

Bu gelişmelerle kan dolaşımının mekanik yönü tam olarak ortaya konulmuş ve çalışmalar, kan dolaşımının görevleri, hava-kan arasındaki ilişki, kan basıncının ölçülmesi, kan gruplarının bulunarak insandan insana transfüzyon yapılması, anjiyografi ile damarların görüntülenmesi ve benzeri şekillerde ilerleyerek kalp nakline kadar gelmiştir.

12.DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Kan dolaşımının bilim tarihi içerisindeki keşif serüvenini ele alan bu çalışmada tartışmaların Harvey'e kadar gelen sürecin "kan dolaşımı" adı altında ele alınıp alınamayacağı ve küçük kan dolaşımını kimin keşfettiği konularında yoğunlaştığı görülmüştür.

Bazı yazarlar, Harvey'den önceki bilim adamlarının kanın sirküler olarak geri dönüşüne dair herhangi bir görüş ileri sürmediklerini, kanın akışının prensip olarak tek yönlü görüldüğünü ve vücuttan geriye dönüş şeklinde bir akıştan bahsetmediklerini belirterek tarihçenin "kan dolaşımı" adı altında incelenmemesi gerektiğini ifade etmektedirler.

Oysa ki İbn ün-Nefis yazmış olduğu şerhte, kanın sağ kalpten sol kalbe karıncıklar arası septum üzerinden geçişinin mümkün olmadığını, çünkü burada iddia edilenin aksine görünen ya da görünmeyen bir geçiş kanalı bulunmadığını açıkça ifade etmiş ve kanın sağ kalpten sol kalbe akciğerler üzerinden geldiğini belirterek tüm vücut için olmasa da kalpten akciğere oradan da kalbe doğru bir dolaşımın varlığını dile getirmiştir.

Yine Andrea Cesalpino da kapalı bir dolaşım sistemi öngörmüş ve kalp çıkışlarındaki özel membranların kanın geri dönüşünü engellediğini, böylece kanın aorta doğru sürekli hareket halinde olduğunu yazmıştır.

Harvey'in keşfini haklı olarak değerli kılan, kanın sürekli olarak toplardamarlarda oluşturulup atardamarların ucunda yok edilemeyeceğini, kan akışının büyük atardamarlarda kalpten organlara, büyük toplardamarlarda ise kalbe doğru olduğunu, yaptığı gözlemler, deneyler ve hesaplamalarla net bir şekilde ilk ortaya koyan kişi olmasıdır.

Bu keşifle ve sonra kılcal damarların gösterilmesiyle birlikte kanın vücutta nasıl dolaştığı tam olarak açıklanmış "Dolaşım" ifadesi tam olarak yerine oturmuşsa da keşfin tarihçesinden bahsederken aynı ifadeyi kullanmanın yanlış olmayacağı kanaatindeyiz.

İncelediğimiz bazı kaynaklarda vücuda dağılan kanın kalbe geri dönüşü ya da sirküler dönüşten bahsetmemesi sebep gösterilerek İbn ün-Nefis'in küçük dolaşımı keşfeden kişi olarak anılmasına karşı çıkılmakta ve keşif Servetus'a mal edilmek istenmekteyse de; İbn ün-Nefis şerhinde kanın sağ kalpten akciğerlere geldiğini orada

hava ile karıştığını ve sonra sol kalbe geri döndüğünü açıkça tarif etmekte ve kalbin kasılması ve akciğerle ilişkisi hakkında da pek çok detaya yer vermektedir.

Bazı yazarlar da İbn ün-Nefis'in keşfinin önemini tartışmaktan ziyade Servetus'un bu keşiften haberdar olmadığına dair deliller ortaya koyma üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu çalışma sonucunda vardığımız sonuç odur ki; İbn ün-Nefis'in keşfinin kendinden sonraki bilim adamlarını etkilememiş olması ya da keşfin yüzyıllar sonra ortaya çıkarılmış olması; bu keşfin gerçek sahibi olan İbn ün-Nefis'in hakkını teslim etmekten bizi alıkoymamalıdır.

KAYNAKLAR

1. Adıvar AA. Osmanlı Türklerinde İlim, 4.Baskı, İstanbul, Remzi Kitabevi, 1982
2. Atabek E, Görkey Ş. Başlangıcından Rönesansa Kadar Tıp Tarihi, İstanbul, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, 1998
3. Bayat AH. Tıp Tarihi, İzmir, Sade Matbaa, 2003
4. Brömer R., “Der anatomische Blick in der islamischen Medizingeschichte. Historische Wissenschaftsforschung, Medicine Studies”, in Historische Kulturwissenschaften. Positionen, Praktiken und Perspektiven, transcript, 01/11/2010, pp. 287-304
5. Brömer R., Vom Einweg zu Kreislauf Vorstellungen von der Blutbewegung im Körper, in Themen der Wissenschaften Medizin IX
6. Dale S. H., Harvey ve Kan Dolaşımı, “Yıldırım C., Bilim Tarihi, 12. Basım, Remzi Kitabevi, 2009” içinde Çeviri Metinler
7. Demirhan Erdemir A Tıbbi Deontoloji ve Genel Tıp Tarihi, Bursa Güneş & Nobel Yayınları 1996
8. Diepgen P. und Ruska J. Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und Medizin Band 4 Heft 1, October 1933 içinde “İbn ün-Nefis, Şerh Teşrih al-Kanun li’bn Sina”
9. Hajar Albinali H.A., 4,500-Year Voyage From Pulse Tension To Hypertension, History Of Medicine: Volume 6 No.3 September -November 2005: 124-133
10. Hunke S. Batı’yı Aydınlatan Doğu Güneşi (çev. Soner I), İstanbul, Kaynak Yayınları 2008
11. Kurt İ. Bilim Tarihinde Keşiflerin İç Yüzü, Ankara, Kültür Bakanlığı Yayınları/1256 Bilim ve Teknoloji Dizisi/6, 1990
12. Kurtoğlu M. Yanar H. Damar Yaralanmalarında Yaklaşım, Türkiye Klinikleri Cerrahi 2004, 9:231-237
13. Lyons AS, Petrucelli RJ Çağlar Boyu Tıp (çev. Güdücü N), İstanbul 1997
14. Magner LN. A History of Medicine. 2nd ed.,Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL, 2005:190-193.
15. Mason SF. Bilimler Tarihi (çev. Daybelge U), T.C. Kültür Bakanlığı Yayınları No: 2767, Ankara, Başbakanlık Basımevi, 2001
16. Nasr SH. İslam ve Bilim (çev. Kutluer İ.), İstanbul, İnsan Yayınları, 2006

17. O'Malley. C.D., A Latin Translation of Ibn Nafis (1547) Related to the Problem of the Circulation of the Blood, Journal of the History of Medicine: APRIL, 1957 Pages: 248-253
18. Onat T. Pulmoner Dolaşım, Kardioloji Tarihi Kõşesi ve Filateli, Türk Kardioloji Derneđi Arřivi 1998; 26: 61-62
19. Pormann P.E, Savage Smith E., Medieval Islamic Medicine Edinburgh University Press, 2007,2. Chapter, Medical Theory, Pages: 45-48.
20. Ronan CA. Bilim Tarihi, Ankara, Tübitak Akademik Dizi, 2003
21. Sayılı A. İbn Sınâ Doğumunun Bininci Yılı Armağanı, Ankara, Türk Tarih Kurumu Basımevi, 1984
22. Tekeli S. Kahya E. Dosay M. Demir R. Topdemir H.G., Unat Y. Aydın A.K. Bilim Tarihine Giriş, Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 2010
23. Topdemir H.G., Unat Y. Bilim Tarihi, 2. Baskı, Ankara, Pegem Akademi, 2009
24. Uzluk FN. Genel Tıp Tarihi, Ankara, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları, sayı:68, 1959
25. West J.B., Ibn Al-Nafis, The Pulmonary Circulation, and The Islamic Golden Age, Historical Perspective, October 9, 2008
26. Wilson L.G., The Problem of the Discovery of the Pulmonary Circulation, Journal of the History of Medicine: APRIL, 1962 Pages: 229-244
27. Yıldırım C., Bilim Tarihi, 12. Basım, Remzi Kitabevi, 2009

ŞEKİLLERİN KAYNAKLARI

Şekil 1: Kühn tarafından şeklin daha kolay anlaşılmasını sağlamak için yapılmış modern çizim;

Lyons AS, Petrucelli RJ Çağlar Boyu Tıp (çev. Güdücü N), İstanbul 1997, s.23

Şekil 2: Galen'in ruh görüşünü tasvir eden şema;

www.scientopia.org (erişim tarihi: 21.04.2011)

Şekil 3: İbn Sina'ya göre kan dolaşımı;

Sayılı A. İbn Sînâ Doğumunun Bininci Yılı Armağanı, Ankara, Türk Tarih Kurumu Basımevi, 1984, s.61

Şekil 4: Galen'e göre karıncıklar arası kan geçişi;

www.rabieabdelhalim.com/history_of_anatomy (erişim tarihi: 23.03.2011)

Şekil 5: İbn ün-Nefis'e göre karıncıklar arası kan geçişi;

www.rabieabdelhalim.com/history_of_anatomy (erişim tarihi: 23.03.2011)

Şekil 6: İbn ün-Nefis'e göre küçük dolaşım;

www.islamic-study.org/biology.htm (erişim tarihi: 11.04.2011)

Şekil 7: İslami Altın Çağ dönemini gösteren tahmini zaman çizelgesi ve Galen okulunun uzun süren etkileri;

West J.B., Ibn Al-Nafis, The Pulmonary Circulation, and The Islamic Golden Age, Historical Perspective, October 9, 2008, s.1878

DİPNOT DİZİNİ

-
- ¹ Lyons AS, Petrucelli RJ. Çağlar Boyu Tıp s.22
² Lyons AS, Petrucelli RJ. s.23
³ Lyons AS, Petrucelli RJ. s.23
⁴ Demirhan Erdemir A Tıbbi Deontoloji ve Genel Tıp Tarihi s.160
⁵ Atabek E, Görkey Ş. Başlangıcından Rönesansa Kadar Tıp Tarihi s.27,28
⁶ Lyons AS, Petrucelli RJ s.127
⁷ www.tai-chi-newcastle-nsw.com/huang_di.htm
⁸ Atabek E, Görkey Ş. s.40
⁹ Lyons AS Petrucelli RJ, s.90
¹⁰ Atabek E, Görkey Ş. s.40,41
¹¹ Bayat AH. Tıp Tarihi s.49
¹² Lyons AS Petrucelli RJ, s.90
¹³ http://archive.nlm.nih.gov/proj/ttp/smith_home.html
¹⁴ Hajar Albinali H.A., 4,500-Year Voyage From Pulse Tension To Hypertension s.125
¹⁵ Demirhan Erdemir A s.166
¹⁶ www.reefermadnessteachingmuseum.org/ReeferMadness/_derived/eberspapyrus.htm_txt_ebers1.gif
¹⁷ Atabek E, Görkey Ş. s.75
¹⁸ Demirhan Erdemir A s.173
¹⁹ Ronan CA. Bilim Tarihi s.204
²⁰ Atabek E, Görkey Ş. s.89
²¹ Lyons AS, Petrucelli RJ. s.127
²² Atabek E, Görkey Ş. s.89
²³ Hajar Albinali H.A s.124
²⁴ Atabek E, Görkey Ş. s.120
²⁵ Demirhan Erdemir A s.192
²⁶ www.lobitobueno.webcindario.com
²⁷ www.cerebromente.org.br/.../mind-history_i.html
²⁸ Atabek E, Görkey Ş. s.120
²⁹ Lyons AS, Petrucelli RJ. s.192
³⁰ Ronan CA. s.87
³¹ www.lobitobueno.webcindario.com
³² Demirhan Erdemir A s.188
³³ Atabek E, Görkey Ş. s.125
³⁴ Lyons AS, Petrucelli RJ. s.210
³⁵ www.mlahanas.de/.../Books/MedicinePart.html
³⁶ Lyons AS, Petrucelli RJ. s.219
³⁷ Atabek E, Görkey Ş. s.125
³⁸ Mason SF. Bilimler Tarihi s.201
³⁹ Lyons AS, Petrucelli RJ. s.219
⁴⁰ Ronan CA. S.276
⁴¹ Ronan CA. S.277
⁴² www.commonswikimedia.org/wiki/File:Aristoteles.png
⁴³ Atabek E, Görkey Ş. s.129
⁴⁴ Lyons AS, Petrucelli RJ. s.229
⁴⁵ Demirhan Erdemir A s.193
⁴⁶ Atabek E, Görkey Ş. s.130
⁴⁷ www.naturale.med.br/angiologista/historia/images/Herophilos.jpg
⁴⁸ Ronan CA. S.127
⁴⁹ Atabek E, Görkey Ş. s.131
⁵⁰ Ronan CA. S.277
⁵¹ Atabek E, Görkey Ş. s.131
⁵² www.ou.edu/.../episode_2_hellenistic.html
⁵³ Lyons AS, Petrucelli RJ. s.248
⁵⁴ Tekeli S. Kahya E. Dosay M. Demir R. Topdemir H.G, Unat Y. Aydın A.K. s.95

- ⁵⁵ Kurtoğlu M. Yanar H. Damar Yaralanmalarında Yaklaşım s.231-237
- ⁵⁶ Atabek E, Görkey Ş. s.148, 150
- ⁵⁷ Atabek E, Görkey Ş. s.151
- ⁵⁸ Lyons AS, Petrucelli RJ. s.254
- ⁵⁹ Atabek E, Görkey Ş. s.151
- ⁶⁰ Lyons AS, Petrucelli RJ. s.254
- ⁶¹ Bayat AH. S.117
- ⁶² Ronan CA. s.278
- ⁶³ www.wpcontent.answers.com/.../220px-Galen_detail.jpg
- ⁶⁴ www.robl.de/galen/galen.htm
- ⁶⁵ Lyons AS, Petrucelli RJ. s.254
- ⁶⁶ Lyons AS, Petrucelli RJ. s.433
- ⁶⁷ Ronan CA. s.276,277
- ⁶⁸ Bayat AH. Tıp Tarihi s.116
- ⁶⁹ Hunke S. Batı'yı Aydınlatan Doğu Güneşi s.179
- ⁷⁰ Topdemir H.G., Unat Y. Bilim Tarihi s.58
- ⁷¹ www.scientopia.org
- ⁷² Ronan CA. s.278
- ⁷³ Nasr SH. İslam ve Bilim s.163
- ⁷⁴ Atabek E, Görkey Ş. s.179
- ⁷⁵ Yıldırım C. s.266
- ⁷⁶ Atabek E, Görkey Ş. s.181
- ⁷⁷ Demirhan Erdemir A s.214
- ⁷⁸ Atabek E, Görkey Ş. s.179,180
- ⁷⁹ Kurt İ. Bilim Tarihinde Keşiflerin İç Yüzü s.83
- ⁸⁰ Hajar Albinali H.A. s.126
- ⁸¹ www.listverse.files.wordpress.com/2009/12/sushrut
- ⁸² Sayılı A s.61
- ⁸³ Hunke S. s.181,182
- ⁸⁴ Ronan CA. s.264
- ⁸⁵ www.malaspina.com/jpg/nafis.jpg
- ⁸⁶ O'Malley. C.D. A Latin Translation of Ibn Nafis (1547) Related to the Problem of the Circulation of the Blood s.248-250
- ⁸⁷ Diepgen P. und Ruska J. Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und Medizin s.89
- ⁸⁸ Hunke S. s.183
- ⁸⁹ www.rabieabdelhalim.com/history_of_anatomy
- ⁹⁰ www.rabieabdelhalim.com/history_of_anatomy
- ⁹¹ Sayılı A. İbn Sînâ Doğumunun Bininci Yılı Armağanı s.61
- ⁹² www.islamic-study.org/biology.htm
- ⁹³ Hajar Albinali H.A. s.126
- ⁹⁴ Hajar Albinali H.A. s.126
- ⁹⁵ West J.B., Ibn Al-Nafis, The Pulmonary Circulation, and The Islamic Golden Age s.1879
- ⁹⁶ Diepgen P. und Ruska J. s. 89
- ⁹⁷ Onat T. Pulmoner Dolaşım, s. 62
- ⁹⁸ Nasr SH. s.181
- ⁹⁹ http://2.bp.blogspot.com/_1S2a-L2pNA8/SuelPQsDfnI/AAAAAAAAAADU/3INODYfwkeE/s200/alquff.jpg
- ¹⁰⁰ Yıldırım C. s.267
- ¹⁰¹ Ronan CA. s.319,320
- ¹⁰² Yıldırım C. s.267
- ¹⁰³ Mason SF. s.197
- ¹⁰⁴ Ronan CA. s.319
- ¹⁰⁵ www.lva.virginia.gov/.../UVaHS/UVa_vesalius1.htm
- ¹⁰⁶ clendening.kumc.edu/dc/rm/major_medieval.htm
- ¹⁰⁷ maa.cam.ac.uk/.../exhibition/art/anatomy/150/
- ¹⁰⁸ Tekeli S. Kahya E. Dosay M. Demir R. Topdemir H.G., Unat Y. Aydın A.K. s.225
- ¹⁰⁹ Mason SF. s.198
- ¹¹⁰ Ronan CA. s.339

-
- 111 Mason SF. s.199
112 Mason SF. s198
113 www.miguelservet.org/.../iconografia/eramos.html
114 www.servetus.org/img/temporales/cristianismi-restitutiogran.gif
115 Lyons AS, Petrucelli RJ. s.433
116 Mason SF. s199
117 Mason SF. s.200
118 Mason SF. s199
119 Ronan CA. s.340
120 Ronan CA. s.340
121 Onat T. s. 62
122 Hunke S. s.180
123 Nasr SH. s.180
124 Ronan CA. s.340
125 Ronan CA. s 264
126 Brömer R. "Der anatomische Blick in der islamischen Medizingeschichte. Historische Wissenschaftsforschung, Medicine Studies",s.296
127 Brömer R. s.297
128 Brömer R. s.297,298
129 Brömer R., Vom Einweg zu Kreislauf Vorstellungen von der Blutbewegung im Körper s.7
130 Lyons AS, Petrucelli RJ. s.433
131 AdivarAA. Osmanlı Türklerinde İlim s.25,26
132 Wilson L.G., The Problem of the Discovery of the Pulmonary Circulation s.229,231
133 Pormann P.E, Savage Smith E. Medieval Islamic Medicine s.47
134 Nasr SH. s.180
135 Sayılı A s.61
136 Hunke S. s.184,185,186
137 Tekeli S. Kahya E. Dosay M. Demir R. Topdemir H.G., Unat Y. Aydın A.K. Bilim Tarihine Giriş s.200
138 Magner LN. A History of Medicine
139 West J.B s.1878
140 Demirhan Erdemir A s.225
141 Mason SF. s.200
142 www.dbpedia.org/resource/Realdo_Colombo
143 Mason SF. s.201
144 Onat T. s. 62
145 Lyons AS, Petrucelli RJ. s.433
146 Onat T. s. 62
147 www.de.academic.ru/dic.nsf/dewiki/74832
148 Uzluk FN. Genel Tıp Tarihi s.113
149 Mason SF. s.202
150 www.clendening.kumc.edu/dc/rm/major_medieval.htm
151 www.library.upstate.edu/.../catalogs/mpuports.php
152 www.indiana.edu/.../bloodcirc/fabircius.html www.muarchives.missouri.edu/libraryex2.html
153 Yıldırım C. s.256
154 Mason SF. s.202
155 Mason SF. s198
156 Mason SF. s.202
157 Dale S. H., Harvey ve Kan Dolaşımı s.190
158 Dale S. H., s.188
159 Dale S. H., s.190
160 Pormann P.E, Savage Smith E. s.47,48
161 Mason SF. s.203
162 Lyons AS, Petrucelli RJ. s.433
163 Ronan CA. s441
164 Lyons AS, Petrucelli RJ. s.434
165 www.special.lib.gla.ac.uk/exhibns/month/june2007.html
166 Mason SF. s.203
167 Mason SF. s.204

-
- ¹⁶⁸ Uzluk FN. s.144,
¹⁶⁹ Lyons AS, Petrucelli RJ. s.433
¹⁷⁰ Mason SF. s.204
¹⁷¹ Mason SF. s.205
¹⁷² www.special.lib.gla.ac.uk/exhibns/month/june2007.html
¹⁷³ www.images.wellcome.ac.uk/indexplus/result.html
¹⁷⁴ Lyons AS, Petrucelli RJ. s.434
¹⁷⁵ Lyons AS, Petrucelli RJ. s.435
¹⁷⁶ Uzluk FN. s.148,
¹⁷⁷ Ronan CA. s.438
¹⁷⁸ Tekeli S. Kahya E. Dosay M. Demir R. Topdemir H.G., Unat Y. Aydın A.K. s.255
¹⁷⁹ www.spinalfitness.com/history1_files/malpighi.jp
¹⁸⁰ www.images.wellcome.ac.uk/indexplus/obf_images

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Doğum Yeri : İskenderun
Doğum Tarihi : 06 / 06 / 1969
Medeni Durum : Evli

Eğitim :

2009 - 2012 Namık Kemal Üniversitesi Tıp Tarihi ve Etik Yüksek Lisans
1986 - 1992 İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi
1985 - 1986 İstanbul Şehremini Lisesi
1983 - 1985 Gaziantep Lisesi

Çalıştığı Kurumlar :

2011- İstanbul Bahçelievler Toplum Sağlığı Merkezi
2010 - 2011 Tekirdağ'da Aile Hekimliği
2005 - 2010 Tekirdağ Sağlık Müdürlüğü Sağlık Eğitimi Şubesi
1994 - 2005 Tekirdağ Merkez 5 No'lu Sağlık Ocağı
1992 - 1994 Tekirdağ Merkez 2 No'lu Sağlık Ocağı

Yayımlar:

“4207 Sayılı Yasa Uygulamalarının Örgün Eğitim Kurumlarındaki Öğretmenlerin Sigara İçme Alışkanlıklarına Etkileri”, 4. Sigara ve Sağlık Ulusal Kongresi, 9-12 Haziran 2010, Elazığ-Türkiye

“Kan Dolaşımı Teorilerinde İslam Bilginlerinin Katkıları”, 5.Uluslararası İslam Tıp Tarihi Cemiyeti Kongresi, 25-28 Ekim 2010, İstanbul-Türkiye.

“1919 Sultanahmet Mitinglerinde Hekimlerin Katkıları”, Geçmişten Günümüze İstanbul'da Sağlık Kongresi, 3-6 Kasım 2010, İstanbul-Türkiye