

175552

T. C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANATOMİ TARİHİ VE LEONARDO DA VINCI

Anatomi Programı
BİLİM UZMANLIĞI TEZİ

ZEYNEP ARIK

ANKARA — 1987

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANATOMİ TARİHİ ve LEONARDO DA VINCI

A n a t o m i P r o g r a m ı
B İ L İ M U Z M A N L I Ğ I T E Z İ

ZEYNEP ARIK

Rehber Öğretim Üyesi : Doç. Dr. MESERRET CUMHUR

ANKARA - 1987

İ Ç İ N D E K İ L E R

	<u>SAYFA NO.</u>
Giriş	1
Genel Bilgiler	3
Materyal ve Metod	33
Bulgular	34
Tartışma ve Sonuç	62
Özet	67
Kaynaklar	69

G İ R İ Ő

İnsan vücudunun yapısı tarihin ilk çağlarından beri insanın ilgisini çekmiş, ancak bu konuda 'bilimsellik' niteliğini taşıyan ilk çalışmalar M.Ö. 6. yüzyılda Eski Yunan'da başlamıştır. M.Ö. 3. yüzyıla gelene kadar Pythagoras, Hippocrates, Aristoteles gibi bilim adamlarının çalışmalarıyla insan anatomisi hakkındaki bilgilerde önemli gelişmeler sağlanmış, ancak diseksiyonların, daha çok dinî inançların etkisiyle hayvanlar üzerinde yürütülmesi önemli hatalara neden olmuştur. M.Ö. 3. yüzyılda bu konudaki dinî baskıların zayıflamasıyla insan kadavrası üzerinde diseksiyona izin verilmiş, özellikle Herophilus, Erasistratus ve daha sonra da Galen'in çalışmalarıyla büyük gelişmeler sağlanmıştır. Bu uygulama M.S. 2. yüzyıla kadar sürebilmiş, bu sefer de Roma hakimiyetinin etkisiyle değişen ekonomik, politik ve dinî koşullar nedeniyle insan kadavrasının diseksiyonu yasaklanmıştır. Bu zamandan Rönesans başlangıcına (erken 15. yüzyıl) kadar geçen süre, anatominin karanlık dönemi olmuştur.

Rönesans'ın anatomi açısından önemi, bu dönemde ortaya çıkan yeni görüşler, özellikle de yeni sanat akımının etkisiyle sanatçıların insan vücudunun yapısına yönelmeleri ve insan kadavrası diseksiyonuna dinî otoritelerce yeniden izin verilmesidir.

İçlerinde Verrochio, Michelangelo, Rafaello ve Dürer'in de bulunduğu birçok sanatçı bu dönemde anatomi üzerinde çalışmalarda bulunmuş, zamanın

hekimleriyle işbirliği yaparak anatomik resimlemede yeni bir çığır açmışlardır.

Leonardo da Vinci ise bu dönemde, bir sanatçı olarak tanınmasına karşın, artık yeni aşamaları bekleyen anatomide öncü bir bilim adamı durumuna gelmiştir. Üzerinde uğraştığı aerodinamik, hidrolik, mimarlık, matematik, mühendislik, felsefe ve müzik gibi birçok konu olduğu halde, diğer sanatçılardan farklı olarak, anatomiye sadece resim-heykel tekniğini ilerletecek bir araç olarak değil, başlıbaşına bir bilim dalı olarak ele almıştır. Zamanına kadar yapılan birçok hatayı düzeltmiş, birçok bilinmeyeni aydınlatmak için de kendisi öncülük etmiştir. Leonardo'nun anatomi üzerindeki etkisi yıllarca sürmüş, önemli cerrah ve hekimlerin çalışmaları-na da ışık tutmuştur.

Bu çalışma, çok yönlü bir sanatçı ve bilim adamı olma niteliğindeki Leonardo da Vinci'nin anatomi bilimine katkıları ve anatominin gelişimindeki yerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

G E N E L B İ L G İ L E R

GENEL ANATOMİ TARİHİ :

Anatomi çalışmalarının başlangıç zamanı hakkında elimizde kesin kayıtlar bulunmamaktadır (8). Ancak eldeki ilk tarihsel verilere göre Eski Hindistan'da anatomik bilgi sağlamak amacıyla ölü hayvanların diseke edildiğini ve hekimlik öğretiminde anatominin temel olarak alındığını, Eski Çin'de M.Ö. 2650 yıllarına ait olduğu anlaşılan bir eserde kan dolaşımından ilk olarak söz edildiğini, Mezopotamya ülkelerinin ise kutsal saydıkları karaciğerle yakından ilgilendiklerini görmekteyiz (17).

Anatomide kayda değer ilk gelişmeler Eski Yunan'da başlamıştır (8).

Pythagoras (M.Ö. 570-489) "Humoral Teori" yi öne sürmüş, bu teori daha sonra Empedocles, Aristoteles ve Polybus tarafından geliştirilmiştir.

Polybus'un açıkladığı Humoral Teori'ye göre insan vücudunda dört türlü sıvı bulunmakta (kan, sarı safra, siyah safra, balgam), bunların arasındaki dengenin bozulması hastalık oluşumuna neden olmaktadır (17).

Bundan sonra Hippocrates (M.Ö. 460-377)'e gelene kadar fazla bir yenilik getirilememiştir. Hippocrates çalışmalarını mistik düşüncelerden çok, dikkatli gözlemlere dayandırmış ve hekimliğin temellerini atmıştır. Bulgularını topladığı "Corpus Hippocraticum" da, başka yazarlarca öne

sürülen bilgilere de yer vermiştir. Ancak bu eserin bazı kısımlarındaki bilgilerin kaynağı hakkında bugün bile kesin bir karar verilememektedir. Corpus Hippocraticum'da yer alan bölümlerin bazıları şunlardır : De Corporum Resectione (Gövdenin Kesilmesi Üzerine), De Corde (Kalp Üzerine), De Morbo Sacro (Kutsal Hastalık Üzerine), De Capitis Vulneribus (Kafa Kırıkları Üzerine), De Fracturis (Kırıklar Üzerine), De Articulis (Eklemler Üzerine).

De Corporum Resectione'de v.cava superior'u da içine alan birçok organ ve oluşumla ilgili yüzeysel ve hatalı tariflere rastlanmaktadır.

De Corde'de kalp, perikardium ve perikardial sıvı ele alınmıştır. Yazarı göre perikardial sıvı, yutkunulduğunda akciğere ulaşan sıvının kalpten filtrasyonu ile ortaya çıkmaktadır ve kalp atımının korunması, kalp ısısının regülasyonu ile görevlidir. Kalp ise iki odacıklı bir kas olup sol ventrikülde doğuştan gelen ısı saklanmaktadır, auricula'lar ise kalbe hava girmesi için 'doğa' tarafından kullanılan araçlardır.

De Morbo Sacro, epilepsi ve buna benzer hastalıkların doğaüstü karakterlerini inkâr etmesiyle ünlüdür. Yazar ayrıca beyinin çift olduğunu, ince bir membranla sağ ve sol yarımlara bölündüğünü, bu şekilde ağrı duyusunun ya bir tarafta ya da diğerinde duyulabileceğini iddia etmiştir.

De Capitis Vulneribus'ta sutura cranialis'ler ve cranium şekilleri üzerinde durulmuştur.

De Fracturis'te, De Articulis'te olduğu gibi, ekstremiteler kemiklerine ait

detaylı ve geniş bilgiler verilmiştir. De Articulis'te ayrıca tek tek kaslar hakkında da bilgilere rastlanılabilmektedir.

Aristoteles (M.Ö. 384-322)'in anatomi çalışmalarını çok değişik konular üzerinde yürüttüğü bilinmektedir. Ancak sinirlere ligamentleri birbirinden ayıramamış, büyük olasılıkla chorda tendinea'ların yapısı hakkındaki yanlışlığının sonucu olarak da, kalbi sinirlerin orijini olarak tanımlamıştır. Beyin ve duyu organları arasında herhangi bir ilişkinin varlığını inkâr etmiş, üçüncü bir yanlışlı olarak da büyük hayvanların kalbinde üç odacık olduğunu ileri sürmüştür. Ancak Aristoteles'in, zamanının insan kadavrası üzerinde çalışmaya elverişli olmaması nedeniyle, çalışmalarını hayvanlar üzerinde yürüttüğünü gözönüne almak gerekmektedir. Aristoteles'in kalp ve kan damarları hakkında yaptığı bazı açıklamalar, kendisinden öncekilerden çok daha kapsamlıdır. 'Ven' sözcüğüyle hem ven, hem arterleri kasdetmiş, aorta'yı tanımlamış ve bütün damarların kalpten köken aldığını ileri sürmüştür.

Aristoteles, günümüzde embriyolojinin lideri olarak düşünülmektedir. Tavuk yumurtalarını üçüncü, onuncu günler ve yumurtadan çıkmadan hemen önce olmak üzere üç dönemde incelemiş, fetal membranlar ve ekstraembriyonik dolaşım hakkında oldukça detaylı bilgi vermiştir.

Eldeki veriler, Aristoteles'in uterus'u bildiğini, ancak ovarium'lardan haberdar olmadığını göstermektedir. Cotyledon'ları gördüğünden bahsetmiştir. Aynı yazıda iki kez 'chorion ve membranlar' ın geçmiş olması, bize amnion ve allantois'i de ayırdetmiş olabileceği düşüncesini vermektedir. Bunun yanında corda umbilicalis ve içeriklerinden bahsetmiş, a.umbilicalis'lerin fetus'tan karaciğer ve a.iliaca'lara kadar olan

seyrini vermiştir. Erkek genital organlarını da detaylı olarak incelemiş, ancak sperm üretiminin testisler yerine edididymis ve ductus defferens'te olduğunu savunmuştur.

Aristoteles, kemiklerin de damarlar gibi, birbirleriyle devamlı bir sistem oluşturduğunu, bu sistemin merkezinin ise omurga olduğunu düşünmüştür. Yazılarından birinde, dişi ve erkekte sutura cranialis'lerin farklı olduğunu ileri süren bir bölüm bulunmaktadır.

Aristoteles, organları karşılaştırmalı olarak incelemiş, o zamana kadarki en detaylı bilgiyi vermiştir. Ayrıca De Morbo Sacro'da olduğu gibi, beyindeki bilateral simetriye değinmiş, ek olarak cerebrum ve cerebellum'u birbirinden ayırmış, iki meninx'ten ve beyindeki bir 'boşluk' tan söz etmiş, son olarak gözden beyine giden üç 'ductus' rapor etmiştir.

Aristoteles'in gölgesinde diğer bazı araştırmacıların gözden kaçtığını görmekteyiz. Zaten Aristoteles'ten Galen'e gelinceye dek, bütün eserleri günümüze kadar ulaşan bir araştırmacı da yoktur. Bunlar hakkındaki temel kaynağımız ise Galen'in kendisidir.

Bu araştırmacıların birincisi Carystos'lu Diocles, ilk diseksiyon kılavuzunu yazmıştır (hayvanlar üzerine). Öğrencisi Kos'lu Praxagoras ilk olarak ven ve arter ayırımını yapmış, ancak yalnız venlerin kanla dolu olduğunu, arterlerin ise hava içerdiğini ileri sürmüştür. Praxagoras, kalbi sinirlerin orijini olarak belirleyen Aristoteles'e inanmış ve sinirlerin arter lumeninin daralmasıyla oluştuğunu düşünmüştür.

Bu zamana kadarki gelişmelerin özetini yapacak olursak :

- Osteolojide önemli adımlar atılmıştır, ancak daha detaylı bilgiler (ör. karpal kemikler, atlas, axis ve diğer vertebraların konfigürasyonu) Galen'i bekleyecektir.
- Splanknolojide organlar doğru olarak konumlarına yerleştirilmiş, komşulukları belirlenmiş, hatta ender de olsa (Aristoteles'in böbreklerde yaptığı gibi) yapı analizlerine de gidilmiştir.
- Vasküler sistem üzerine yapılan çalışmalar daha geride kalmış, kalbin genel yapısı ve büyük damarların dallanma başlangıçlarının belirlenmesi ötesine geçilememiştir. Bu konudaki temel adım venlerle arterlerin ayırımı olmuşsa da, arterlerin yalnızca hava içerdiği düşünülmüştür.
- Nörolojide de beyin ve medulla spinalis hakkında yüzeysel bilgiler elde edilmiş, sinir, ligament, tendon arasındaki ayırım henüz belirtilmemiştir. Uzun zaman sonra Galen dahi, bir kas insertio'sunun hem sinir, hem de ligament bileşenlerinden oluştuğunu ileri sürecektir.

Bütün bu çalışmalardaki ortak noktalar, hayvan ve insan anatomisinin yalnız yüzeysel olarak gözlenebilecek olgulara dayandırılmasıdır.

Bu dönemden sonra anatomik çalışmaların merkezi Atina'dan İskenderiye'ye kaymıştır. İskenderiye döneminin bu açıdan en önemli özelliği, insan kadavrası üzerinde diseksiyonun başlamasıdır. M.S. 2. yüzyılda bu uygulama ortadan kalkmış olacak ve ancak Rönesans'ta kendini yeniden

gösterebilecektir. Edelstein bunun nedenlerini şöyle açıklamaktadır :
"Eski Yunan'da ölüye, çoğunlukla dinî inançlardan kaynaklanan bir saygı gösterilmiş, ölünün ruhunun aksi takdirde rahat edemeyeceği ve onlara bir kötülük yapabileceği korkusu hüküm sürmüştür. Bu görüşler ancak Platonik ve Aristotelian felsefenin ortaya çıkışıyla zayıflamaya başlamıştır. Platon'un, ruhun nihai ve tek gerçek, vücudunsa geçici, dolayısıyla da daha önemsiz olduğu görüşü kabul edilince bu eski tabuların artık kuvvetten düşmesi de kaçınılmaz olacaktı. Böylece, hastalıkları açıklığa kavuşturmak için uzun zamandır gerekli olduğu hissedilen insan anatomisi çalışmaları ileri gidebilecekti".

M.Ö. 3. yüzyıl başlangıçlarında yeni düşünceler, İskenderiye'de Herophilus ve Erasistratus'un insan kadavrasını diseke etmesine olanak verecek şekilde gelişmişti. Ancak Roma hakimiyetiyle birlikte entelektüel ve politik koşullarda oluşan değişiklik (ölüye saygı, ölüyü kanunî yollarla koruma biçimi, batıl inançlar vs.), felsefeyi dahi etkilemiş, bu uygulamaya ancak Rönesans'ta yeniden ortaya çıkmak üzere son vererek, anatomistleri hayvan diseksiyonuna zorunlu bırakmıştır.

Herophilus (M.Ö. 375-280) anatominin bütün dallarına katkıda bulunup önemli araştırmalara öncülük ettiği halde, eserlerinin çoğu kayıp durumdadır. Belki de en önemli katkısı, sinir sistemi üzerine yaptığı açıklamalar olmuştur. Sinirlerin orijininin Aristoteles'ten beri kalp olarak bilinmesine karşın, Herophilus bunun kalp değil, beyin olduğunu öne sürmüştür. Beyindeki ventriküller hakkında da oldukça detaylı bilgi verip 'calamus scriptorius' deyimini ilk olarak Herophilus kullanmıştır. Yine, ventriküllerdeki plexus choroideus'u da ilk açıklayan odur. Galen ve Efes'li Rufus, onun motor ve duyu sinirlerini ayır-

diğını, ancak eklem ve kaslardaki sinir, ligament ve tendon ayırımını tam olarak yapamadığını belirtmişlerdir. Herophilus aynı zamanda yediden fazla kranial sinir çifti saymış, canalis facialis'i görmüştür. Bunların dışında göz küresini diseke etmiş, daha önce 'arachnoid' olarak bilinen retina'yı ve iris'i tanımlamıştır. Karaciğer hakkında çok doğru ve detaylı gözlemlerde bulunmuş, kafatasındaki processus styloideus'a adını vermiş, arter duvarının ven duvarından 6 kat daha kalın olduğunu ileri sürmüştür. V.pulmonalis için 'venöz arter', a.pulmonalis için de 'arteriel ven' deyimlerini kullanmıştır. Son olarak erkek genital organlarından vesicula seminalis'leri, kadın genital organlarından ise ovarium'ları keşfetmiştir. Herophilus, bütün anatomik çalışmalarında fonksiyonlar üzerinde de durmuştur.

Erasistratus (M.Ö. 310-250)'un çalışmaları daha çok fizyolojiyle ilgili olduysa da, anatomiye olan katkıları büyüktür. O da merkezî sinir sistemi üzerine çalışmış, beyindeki iki ventriculus lateralis'i, bunların ventriculus tertius'a açılışlarını ve ventriculus quartus'u görmüştür. Ventriculus quartus'un ventriculus tertius ile olan bağlantısından söz etmişse de, aquaeductus cerebri'yi kasdettiği şüpheli görülmektedir. Sinirlerin orijini olarak önce dura mater'i düşünmüş, fakat daha sonra, Galen'in belirttiğine göre, gerçek orijinlerinin beyinin kendisi olduğunu ileri sürmüştür.

Erasistratus da kendisinden öncekiler gibi kalbin hem ven hem de arterlerin orijini olduğunu düşünmüş, ancak o da yalnız venlerin kan taşıdığı, arterlerin ise hava içerdiği yanılığısına düşmüştür. Epiglottis'e ilk olarak gerçek fonksiyonunu atfeden araştırmacı yine Erasistratus'tur.

Herophilus ve Erasistratus'tan sonra, adından bahsetmeye değer bir anatomist çıkana kadar uzun zaman geçmiştir.

Efes'li Rufus (M.S. 100-?)'un disseksiyonları, artık gelenekselleşmiş anatomik gerçekleri doğrulamak ve öğrencilere demonstre etmek yolunda olmuştur. Bu yönüyle Rufus, çalışmaları daha çok Galen'i doğrulamak yönünde olan ilk Rönesans anatomistlerine benzerlik göstermektedir. Ancak "Anatomi" adlı kısa eseri yine de anatomi tarihi içinde önemli sayılmaktadır. Bu eserde gözün detaylı açıklamasına (corpus ciliare ve lens'in şekli de dahil olmak üzere) rastlanmaktadır. Ayrıca chiasma opticum'dan ilk defa bahsedilmiştir ve n.vagus'un özofagus boyunca olan seyrinden söz edilmiştir.

Rufus sinirleri iki sınıfa ayırmıştır :

1- Beyin ve medulla spinalis'ten gelenler : Bunlar ya 'aktif' veya 'istemli', ya da 'duyusal' olarak sınıflandırılmaktaydı.

2- Eklemelerin etrafındaki 'ligamentöz' sinirler.

Rufus, arterlerin de, geniş ölçüde hava yanında bir miktar kan da taşıyabileceğini ileri sürmüş, daha önce adı geçmeyen bazı bezlerden de bahsetmiştir. Kasları tek tek belirleme faaliyeti Rufus'la yeniden başlamıştır. Bunların içinde en çok dikkati çeken kas sphincter ani'dir.

Rufus'u takip eden Marinus 20 kitaptan oluşan büyük bir "Anatomi" hazırlamıştır. Eser, Marinus'un kendi gözlemleri üzerine hazırlanmış, özellikle de kemikler hakkında çok geniş ve detaylı bilgiler verilmiştir. Arada hatalar olmakla beraber, bu bölümde kafatasındaki bütün foramen'-

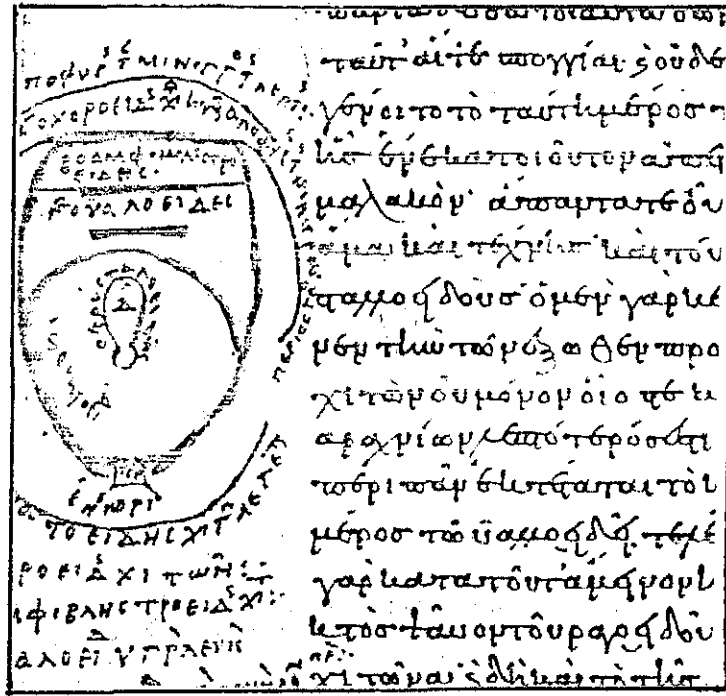
lerden bahsedilmiştir. Marinus da Herophilus'un incelediği kranial sinirleri incelemiş, ancak onları yedi çift halinde gruplamıştır. Marinus'un bu 20 ciltlik Anatomisi, metinlerin kendisi elimizde olmasa bile, en azından kaydı bulunan ilk tam anatomi eseridir.

Anatomiye olduğu kadar, anatomi tarihine de en çok katkıda bulunan araştırmacılarından biri Galen (131-201)'dir. Sadece kendi bulgularını ortaya koymakla kalmamış, gününe kadarki bilgileri de defalarca gözden geçirerek kendi bulduklarıyla birleştirmiş, bu şekilde bir bütün oluşturma yoluna gitmiştir.

Galen, çalışmalarını insana en çok benzerlik gösteren hayvanlar, özellikle de goriller üzerinde yürütmüştür ve bu konudaki görüşlerini şöyle belirtmiştir : "İnsana en yakın hayvanların diseksiyonunu yaparsanız, bunları insan üzerinde görme fırsatı bulduğunuzda bu bilgiden yararlanabilirsiniz. Ancak hazırlıksızsanız, insan üzerinde gördükleriniz de size birşey ifade etmeyecektir".

Galen'in önemli eseri "De Usu Partium" daki hatalarının çoğu da, diseksiyonda hayvan kullanımından ileri gelmektedir. Ancak bunun dışındaki hatalara da rastlamak mümkündür. Örneğin, kalbin septum interventrikülare'sinin perfore bir yapı olduğu varsayımı, kas tendonlarının o bölgedeki sinir ve ligamentlerin birleşmesinden oluştuğu görüşü, aquaeductus cerebri yerine ventriculus tertius ve quartus arasında niteliği belirsiz bir bağlantıyı savunması gibi. Ancak, bütün bu hatalara rağmen, Galen'in anatomiye getirdikleri de çok fazladır. Tendo calcaneus, m.pterygoideus medialis, m.pterygoideus lateralis, m.rectus capitis anterior, m.rectus capitis lateralis, m.rectus capitis posterior major

ve m.rectus capitis posterior minor hakkında daha önce yapılan yanlışlıkları düzeltmiş, ilk olarak m.platysma, m.levator palpebrae superioris, m.popliteus, el ve ayaktaki m.interossea'lardan bahsetmiş, truncus sympathicus ganglionlarını, n.laryngea recurrens ve fonksiyonlarını keşfetmiştir.



Resim 1 : Galen'in göz küresi üzerine yaptığı bir çalışma. (MAY'den)

"De Anatomicis Administrationibus" adlı eserinde Bartholin kanallarından bahsetmiştir (8). Arterlerin hava değil, kanla dolu olduğunu kanıtlayan yine Galen'dir. Sinir sistemi üzerinde de detaylı olarak çalışmış, spinal ve kranial sinirlerin dağılımları hakkında önemli katkıları olmuştur. Ayrıca medulla spinalis'i belli seviyelerden keserek sonuçları incelemiştir. Bu konuda verdiği bilgilerin, 19. yüzyılda Legallois, Sir Charles Bell ve Magendie'ye kadar genişletilmediği ileri sürülmektedir (16).

Galen'in geliştirdiği fizyolojik sistem, Rönesans sonrasına kadar bile tıbbi düşünceyi etkisi altına almıştır. Vücut yapısıyla beraber fonksiyonu hakkında da çalışmış olması, çalışmalarının nesiller boyunca 'tıbbın kutsal kitabı' sayılmasına neden olmuştur (16). Ancak bu durum yıllarca sürecek saplantılara da yol açmış, dolaylı olarak hekimliğin gelişmesini olumsuz yönde etkilemiştir.

Galen'in ölümünden sonra anatomi çalışmaları dinî etkiler nedeniyle azalmıştır. 391 yılında Iskenderiye Kütüphanesi'nin yakılması ile 700.000 ciltlik tıp kitabı da yanmıştır.

Ortaçağ Avrupa'sının karanlık döneminde Arap, İran ve Türk bilim adamları çalışmalarını sürdürmüşlerdir. Bu bilim adamlarına Razi, Hayl Abbas, İbni Sina ve İbnül Nefis'i dahil edebiliriz.

Salerno, Bologna, Padua ve Oxford Tıp Okullarının kurulup gelişmesi ile Avrupa tıbbının yaklaşık 500 yıl süren karanlık dönemi kapanmaya başlamış, bu  niversitelerde Mundinus, Vesalius, Eustachi, Fallopi gibi bilim adamlarının yaptıkları çalışmalarla anatomi gelişmeler kaydedilmiştir (17).

Anatominin bütün tıp öğrencileri için müfredat programına alınması ilk olarak 1405'te Bologna  niversitesi ve 1429'da Padua  niversitesi'nde olmuştur. Diseksiyon için, idam edilen suçluların kadavraları kullanılmıştır. Kilise insan ölüsünün diseksiyonunu yasaklamadığı halde Rönesans Avrupa'sında bu uygulamaya olumlu gözle bakılmadığı için insan kadavrasının diseksiyonu yine de fazla olmamıştır (16).

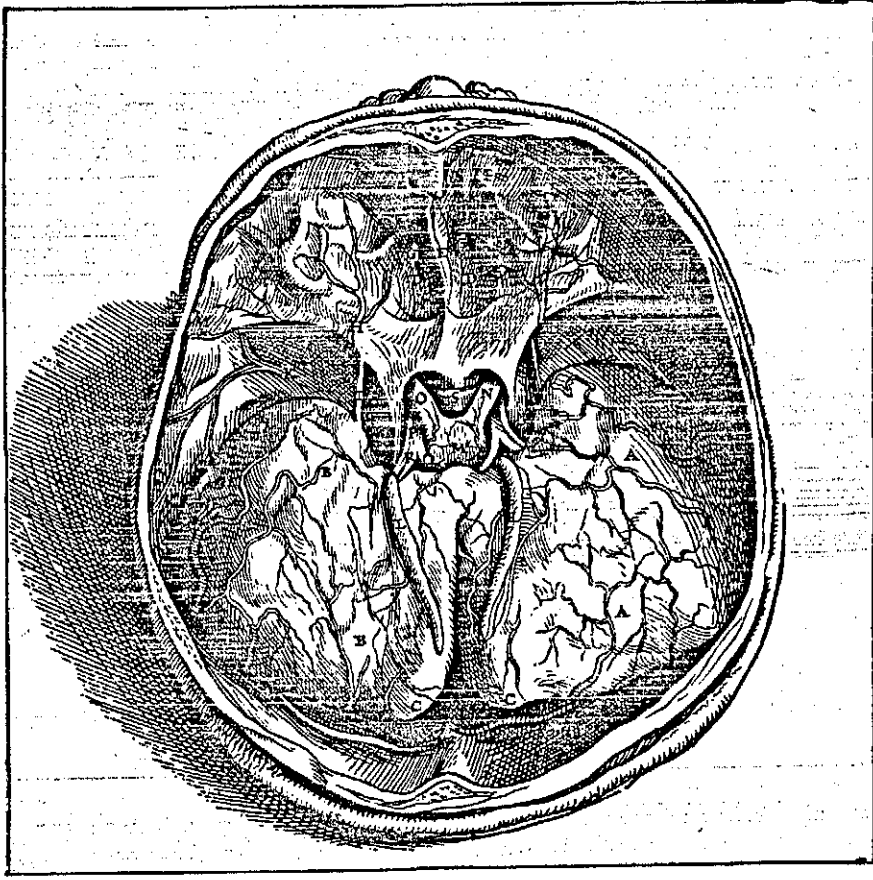
Padua Üniversitesi daha sonra sadece sanat, edebiyat, felsefe alanlarında değil, bilimsel olarak da Rönesans'ın en yetkin merkezi haline gelmiştir. 13. yüzyılda kurulmuş, sürekli bir gelişme ile 15 ve 16. yüzyıllarda medikal hümanizmin doğuş merkezi olmuş, etkilerini bütün Avrupa'da yaymıştır.

Rönesans'ta gelişen yeni sanat akımının etkisiyle Verrochio, Mantegna, Signorelli, Pollaiolo, Leonardo da Vinci, Dürer, Michelangelo, Rafaello gibi birçok sanatçı da dikkatlerini insan vücuduna çevirmişlerdir. Rönesans'taki bu yeni sanat akımının etkilerini taşıyan ilk basılı tıbbi eser "Fasciculus Medicinae" (1491-Venedik)'dir. Bu eserde resimler iyi bir teknikle çizilmişse de anatomik değeri tartışma konusu olmuştur. Modern anlamda resimlenmiş ilk anatomik metin "Commentary" (1521) olup, ortaçağ anatomisti Mundinus'un çalışmalarını içermektedir. Eserdeki çizimler Berengario da Carpi'nindir. Berengario da Carpi, anatomik çizimlerde insana dramatik postürü ilk verenlerden biridir (11).

Anatomi tarihi açısından en önemli dönem 16. yüzyıl olmuştur. Bu dönemde anatomiye en çok katkıda bulunan şahıslardan biri A.Vesalius (1514-1564)'tur. Vesalius 23 yaşında Padua Üniversitesi'ne anatomi hocası olmuş, 28 yaşında "De Humanis Corporis Fabrica" (İnsan Vücudunun Yapısı) adlı bir eser hazırlamıştır (17). Bu eserle Vesalius, anatomik resimlemede hekim-sanatçı işbirliğine örnek olacak yeni bir çağır açmıştır (11).

Vesalius bazı konularda Galen'e bağlı kalmışsa da, özellikle dolaşım konusu olmak üzere birçok yönden onu eleştirmiş, kalpteki septum interventriculare'de Galen'in bahsettiği porları görmediğini belirtmiştir (17). Sinir sistemi üzerinde de detaylı çalışmalar yapmış, beyinin

kısımlarından çoğunu resimlemiştir. Bunların arasında basal ganglionlar, hippocampus, fornix, capsula interna, pulvinar ve colliculus'ları sayabiliriz (15).



Resim 2 : Vesalius'un, cerebellum'la birlikte neurocranium'u ve içinde bulunan bazı oluşumları gösteren çalışması (SAUNDERS ve O'MALLEY'den).

Realdo Columbo da önce Padua Üniversitesi'nde cerrahi hocası olmuştur. Daha sonra Pisa Üniversitesi ve Roma'daki Papalık Üniversitesi'nde anatomi hocalığı yapmış ve bu arada sanatçı Michelangelo'ya anatomik çalışmalarında yardım etmiştir. "De re Anatomica" adlı eserinde sistol ve diastolü doğru olarak tanımlamış, bunun dışında kanın akciğerlere geçiş şeklini açıklamıştır. Bu teorisini kalp kapakçıklarının çalışma biçimi hakkındaki

gözlemleri ve interventriküler porların olmadığı gerçeğiyle pekiştirmişdir. Bu görüşleri Harvey'e kadar pek destek görmemiştir (16).

Bartolomeo Eustachi (1520-1574) böbrek üzerine çalışmış ve böbreği resimlemiş, ayrıca tuba auditiva'yı ve orta kulakla olan ilişkisini açıklamıştır.

Gabriel Fallopi (1523-1562) anatominin hemen her dalına katkıda bulunmuştur. Tuba uterina, clitoris, hymen, vagina, placenta, canalis nervi facialis ile birçok arter, sinir, kas, ayrıca işitme-denge organları hakkında doğru açıklamalarda bulunmuştur.

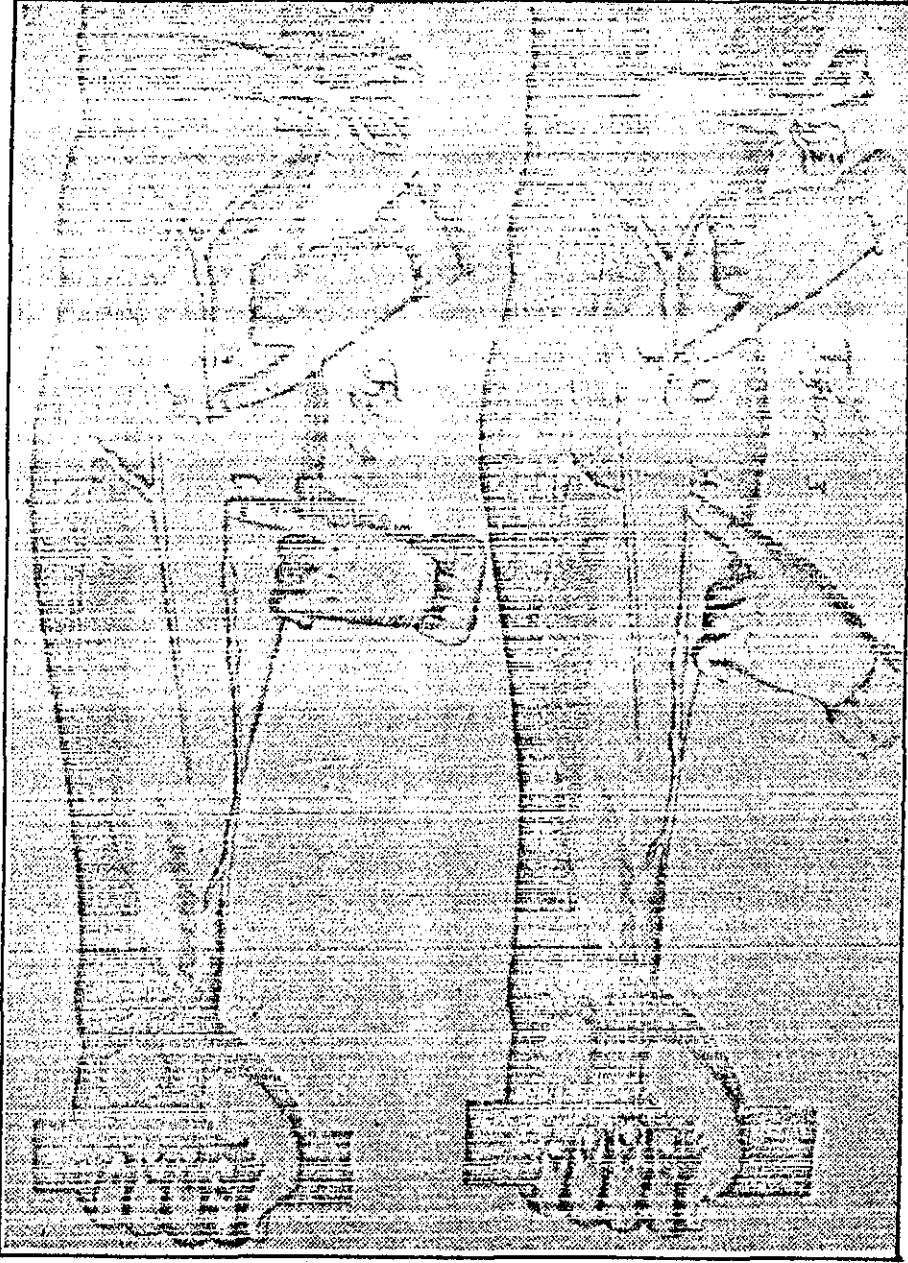
Gerolamo Fabrizio (1533-1619) Fallopi'nın öğrencisidir. Kan dolaşımı üzerine çalışmış, "De Venarum Ostiolis" adlı eserinde venlerin içindeki kapakçıklardan bahsetmiştir.

William Harvey (1578-1657) Fabrizio'nun öğrencisidir. Padua Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden mezun olduktan sonra bir yandan pratisyen hekimlik, bir yandan da diseksiyon ve deneylerine devam etmiştir.

"De Motu Cordis" adlı eserinde kan dolaşımını doğru olarak açıklamış, yine de arterlerin venlere nasıl değiştiğini anlayamamıştır (17).

17. yüzyılda beyin anatomisi ve değişik kısımlarının fonksiyonu hakkındaki bilgiler (merkezi sinir sisteminin rolü de dahil olmak üzere) batıl inançların etkisiyle pek gelişmemiştir. Ancak 1664'te Thomas Willis "Cerebri Anatome" adlı eserini yayınlayarak bugün de 'Willis Poligonu' olarak bilinen arteriel halkayı açıklamıştır. Bu yüzyılda üzerinde en çok çalışılan konu dolaşım olmuş, tıp merkezi olma özelliği

Padua'dan Leyden ve Oxford Üniversitelerine geçmiştir (16). Yine bu dönemde Marcello Malpighi (1628-1694) kapiller sistemi açıklamışsa da, katkıları daha çok histoloji yönündedir.



Resim 3 : Harvey'in De Motu Cordis'inden alınan bir şekil
(DEMİRHAN'dan).

18. yüzyıl anatomistlerinden en önemlisi olarak cerrah John Hunter (1728-1793) sayılmaktadır. Testislerin orijini, rectum ile vesica urinaria arasındaki bezlerin yapısı, placenta'nın yapısı ve kolun sinirleri üzerine doğru bilgiler vermiş, cerrahinin anatomi, fizyoloji ve patolojiye dayanan bir bilim haline gelmesine katkıda bulunmuştur.

1859'da Henry Gray, gününe kadarki anatomi birikimini "Anatomi" kitabının ilk baskısında toplamıştır. Bu kitabın geliştirilmiş yeni baskıları "Gray's Anatomy" adı altında günümüzde klasik anatomi kitapları arasında yer almaktadır.

Bütün bu sayılan anatomistlere ek olarak F. Xavier, Bichet, J. Muller, J. Purkinje ve Golgi de anatomiye katkıları olan bilim adamları arasında yer almaktadır (17).

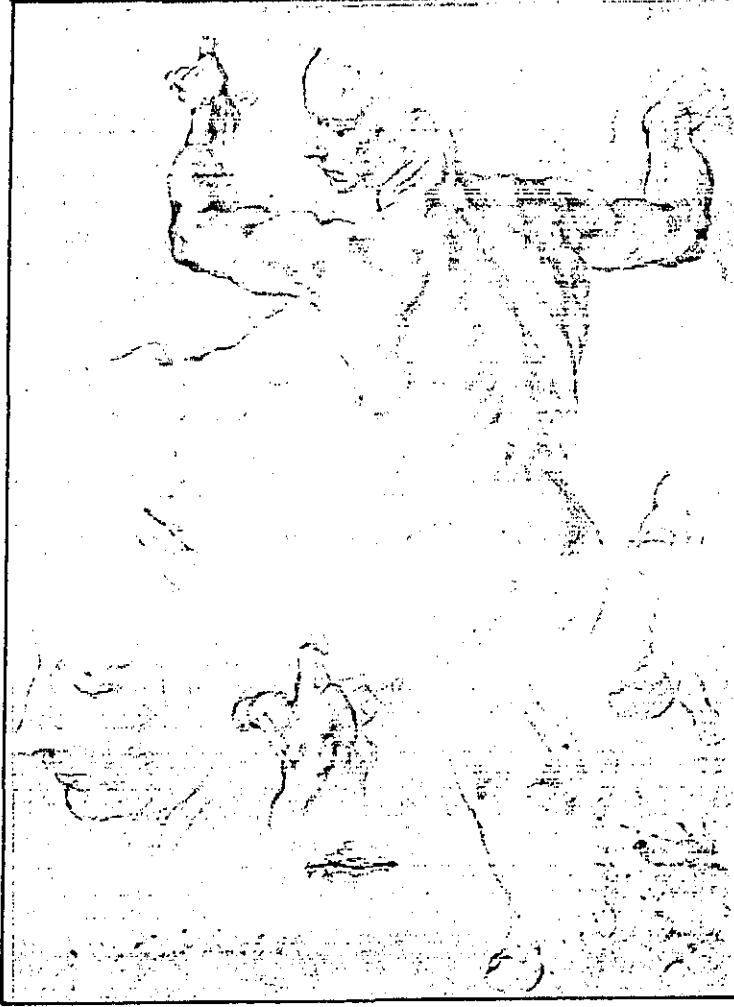
RÖNESANS DÖNEMİNDE BİLİM-SANAT ETKİLEŞİMİ :

'Rönesans', sözcük olarak yeniden doğma veya canlanma demektir. Erken 15. yüzyılda başlayıp 16. yüzyılın ortalarına kadar süren bu dönemi hazırlayan faktörlerin başında Eski Yunan ve Roma klasik kültürünün diriltilmesi ve kilisenin uyguladığı dogmatik zulümden arınma gerekliliği gelmektedir. Bunun dışında matbaanın bulunması, Amerika ve Hindistan'ın keşfi, savaşlarda barutun kullanıma girmesi de bu çağın gelişiminde etkili olmuştur.

Bu hareketin doğduğu yer İtalya, Özellikle de Floransa'dır.

Rönesans sanat dünyası da yeni bir estetik teorinin doğuşuna şahit olmuştur.

Bu teoriye göre sanat, doğal olayların gerçekçi bir temsilcisiydi. Sanatçı doğal olayların yapı ve fiziksel özellikleriyle ilgilenerek objektifliği, bunları da perspektif ve matematik bilgisiyle bütünleyerek 'gerçek' liği sağlayacaktı. Bu şekilde, sanat bilimsel bir kılıfa bürünmeye başlamıştır.



Resim 4 : Michelangelo'nun, kaslar üzerinde çalıştığı bir eskizi (GOMBRICH'den).

Bu yeni görüşün sonuçlarından biri de, insan vücudunun güzelliğinin takdiri olmuştur. Erken 15. yüzyılın Floransa'lı ustaları, ortaçağ sanatçılarının eskimiş kalıplarını kullanmakla yetinmemişler, atelye ve dükkanlarında insan

vücudunu dikkatle gözlemeye, doğaya, bilime ve eski sanatın kalıntılarına yönelmişlerdir. Böylelikle sanata, artık yalnızca kutsal bir öyküyü heyecanla vermek dışında, gerçek dünyanın bir parçasını yansıtmak görevi de düşmüştür. Bilim ve klasik sanat bilgisi, bu zamandan itibaren İtalya, daha sonra da Avrupa'nın diğer kısımlarındaki Rönesans sanatçılarının tartışmasız mülkiyeti haline gelmiştir.

Floransa'lı ressam, bir tabloda doğayı bilimsel denebilecek bir kesinlikle tasvir etmeyi olanaklı kılacak bir yöntem geliştirmişlerdir. Eserlerinde, perspektif çizgilerinin çatısıyla işe başlamışlar ve anatomiyle perspektifin ortak yasalarına dayanarak insan vücudunu kurmuşlardır. Bu sanatçılar arasında Verrochio, Mantegna, Donatello ve Pollaiolo'yu sayabiliriz.

16. yüzyıl başlangıcı, İtalyan sanatının bu açıdan en ünlü, Avrupa sanatının ise en parlak dönemlerinden biridir. Binaları güzelleştirmek ve geride ölümsüz yapıtlar bırakmak amacıyla büyük ustaların hizmetini sağlamada birbiriyle yarışan kentler, sanatçıların da kendi aralarında yarış etmesine önayak olmuştur. İtalyanlar, perspektif yasalarını incelemek için matematik bilimine, insan vücudunun yapısını incelemek için de anatomiye yöneldiklerinde büyük buluşlar dönemi başlamış, ancak doğanın gizli yasalarını ve evrenin gizlerini arayan kişilerin 'usta' sayılmaya hakkı olmuştur. Bu çağ, yukarıda bahsettiğimiz açıdan İtalya'da Leonardo da Vinci, Michelangelo, Rafaello ve Tiziano'nun, kuzeyde ise özellikle Dürer'in isimleriyle anılmaktadır.

Sanatçı ve hekim bu dönemde işbirliği içinde çalışmış ve sanatçıların bu şekilde doğal bilimlere çok büyük katkıda bulunduğu gerçeği, tartışmasız olarak kabul edilmiştir (4,6,11,14).

LEONARDO DA VINCI ve ANATOMİYE KATKILARI :

Biyografi :

Leonardo da Vinci, 1452 yılında doğmuş, doğum yeri yıllarca tartışma konusu olduysa da, genelde Anchiano yakınlarındaki Vinci kasabasında dünyaya geldiği kabul edilmiştir.

Daha çocukluk ve gençlik yıllarında özellikle müzik, çizim ve heykele ilgi duymuş, 1470'te zamanının büyük ressam ve heykeltıraşı Verrochio'nun öğrencisi olmuş ve 7 yıl kadar onunla çalışmıştır. Bu dönem resimleri arasından günümüze gelmiş olanlar çok az sayıdadır. "Anunciation" (Meryem'e Mükde) tablosunu Verrochio'nun stüdyosunda yapmış olup bu eserin stüdyoda yapılan kollektif bir çalışma olduğuna dair görüşler de vardır. 1473'te yaptığı ünlü "Manzara" çizimi de bu dönem eserleri arasındadır.

1476'da Kendisine Lorenzo de' Medici tarafından Piazza San Marco (Floransa)'daki "Medici Bahçesi" üzerine çalışma izni verilmiş, 1478'de Palazzo Vecchio'daki San Bernardo Kilisesi'nin bir panosunu boyamak üzere görevlendirilmiştir. 1481'de San Donato a Scopeto rahipleriyle sunak masası için "The Adoration of the Magi" (Kâhin Kralların Tapınması)'yi yapmak üzere bir kontrat imzalamıştır. Yine "St. Jerome" ve "Ginevra Benci'nin Portresi" isimli eserleri de aynı yıl yapılmıştır.

Leonardo gençliğinde, teorik ve uygulamalı bilimlerin zamanında bilinen her dalına ilgi göstermiş, bunların ışığında deneysel çalışmalara girmiş, hatta bazı branşlarda da kendisi öncü olmuştur. Mekanik kuvvet-

lerle ilgili kanun ve uygulamalar üzerine birçok yeni görüş getirmiş, mimari ve mühendislikle ilgili projeleri çevresinde büyük beğeniyle karşılanmıştı.

Bilinmeyen nedenlerle Leonardo 1480 yılı civarında Floransa'dan ayrılmak istemiş ve Milano Dükü Lodovico il Moro'ya yazarak, kendisini bir mühendis veya ressam olarak yanına almasını istemiştir. 1483'te Milano'ya gelmiş, aynı yıl Evangelista ve Ambrozio de Predis'le Monastery of Conception rahipleri için "Kayalıklar Bakiresi" ni resimlemek üzere bir kontrat imzalamıştır. Eseri ancak 1490'da tamamlayabilmiştir. 1485-1486 yılları arasında, Milano Kalesi'ni kuvvetlendirip güzelliştirmek için mimari planlar yapmış, 1478-1490 arasında ise Milano Katedrali için planlar geliştirmiştir. 1489'da Lodovico il Moro onu, babası Francesco Sforza'nın at üstünde heykelini yapmakla görevlendirmiş, Leonardo bunun üzerinde yıllarca uğraştıysa da sadece atın kilden modelini yapmakla yetinmiştir.

1490'da Leonardo, birkaç ayını matematik ve fizik araştırmaları için kütüphanelerde geçirmiş ve Pavia Katedrali ile ilgili bazı sorunları çözümlmek üzere çağırıldığı Pavia'daki bilim adamlarıyla görüşmüştür.

1494 yılı, Leonardo'nun çok yönlü faaliyetleri açısından önem taşımaktadır. Bu sırada Lomellina'daki su kanalları için çalışmalar yapmış, aynı zamanda fırtına, şimşek, nehir hareketleri, dağların yapısı üzerine çalışmış, büyük bir mimar olan arkadaşı Donato Bramante ile Milano Kalesi için yeni planlar hazırlamıştır.

Son araştırmalar, Leonardo'nun "Son yemek" adlı eserine başlama tarihini

1494 olarak vermektedir. Bu eser Milano'daki Santa Maria della Grazie Kilisesi'nin mutfağı için düşünülmüş olup 4 yılda tamamlanabilmiştir.

Leonardo 1495'te Sangallo, Michelangelo, Baccio d'Agnolo ve Cronaca ile beraber, Palazzo della Signoria'nın büyük salonunun yapımında görüşleri alınmak üzere Floransa'ya gönderilmiştir. Bu sırada, büyük bir matematikçi olan Luca Pacioli ile arkadaşlık kurmuş, Pacioli'nin "De Divina Proportione" adlı kitabı için onunla birlikte çalışmaya başlamıştır. Ancak Lodovico tarafından, Castello'daki Saletta Negra ve Sala Grande dell' Asse'nin iç dekorasyonunu üstlenmek üzere tekrar Milano'ya çağırılmıştır.

1499'da Pacioli ile Venedik'e gitmiş, burada en çok matematik ve kosmografiyle ilgilenmiştir. Yine burada, Venedik Cumhuriyeti'nin hizmetine girerek Isonzo üzerinde ilerlemekte olan Türk kuvvetlerine karşı savunma planları yapmıştır.

Leonardo 1500'de Floransa'ya yerleşmiş, burada fiziksel coğrafya ve mühendislik konularında daha detaylı çalışmalarda bulunmuştur. 1501 yılında Annunziata rahiplerinin ondan mihrap için istediği "St. Anne" (Azize Anna)'ı hazırlamak üzere kendisine büyük övgü ve hayranlık kazandıran eskizi yapmış, ancak eseri yine gerçekleştirmeden bırakmış, işi Lippi ve Perugino tamamlamıştır.

1502'de Valentino Dükü Cesare Borgia tarafından askeri mühendis olarak, 1503'te ise Signoria tarafından Palazzo Vecchio'nun büyük kurul salonu için "Anghiari Savaşı" nı resimlemek üzere görevlendirilmiştir. Salonun diğer duvarı için bir savaş resmi yapma görevi de Michelangelo'ya

verilmiş, taslak ve eskizler birlikte sergilendiğinde bu iki üstadın çalışmaları çağdaşları için örnek olarak gösterilerek, kendilerinden sonra gelenler için de çok önemli kaynakları oluşturmuşlardır. Ancak Leonardo, eserin kendisini yine tamamlamadan bırakmıştır. Yine 1503'te Leonardo "Monna Lisa del Giocondo" portresine başlamış ve eser üzerinde 4 yıl uğraşmıştır.

Bundan sonra Leonardo kendini tümüyle aerodinamik çalışmalarına vermiş ve Floransa üzerinden uçmak niyetiyle bir makinanın tasarımını yapmıştır.

1506'da Charles d'Amboise tarafından Milano'ya çağırılmış, burada Fransız bilim adamlarıyla ilişkiye geçmiş, belediye başkanı Trivulzio için yapılacak bir anıt için çalışmalarda bulunmuştur. 1507'de tekrar Floransa'ya dönerek hidrolik üzerine yazdığı esere başlamıştır.

1513'ten sonra anatomi, meteoroloji, astronomi ve kosmografiyle daha derin bir şekilde uğraşmış, bu yıl içinde Roma'ya giderek Papa 10. Leo'nun ağabeyi olan Giuliano de' Medici'nin hizmetine girmiştir. Roma'da, şimdi kayıp durumda olan birkaç resim, Pontine bataklıklarını drene etmek için planlar yapmış, coğrafi araştırmalara girmiş ve "Trattato della Pittura" (Resim Yapma Sanatı) adlı eserine başlamıştır. Giuliano'nun 1516'da ölümüyle, uzun zamandır istediği bir görev Papa tarafından Michelangelo'ya verilince Leonardo I. Francis'in davetini kabul ederek Fransa'ya gitmiş ve 1517'de Amboise yakınlarındaki Cloux'a yerleşmiştir. Fransa'daki çalışmaları daha çok bilimsel ve felsefi karakterde olmuştur.

Leonardo, yaşlılık ve sağ eline gelen felç nedeniyle son yıllarında daha çok öğrencisi Francesco de' Melzi ile ilgilenmiştir. 1519'da ölümünden sonra Amboise'daki Saint Florentin Manastırına gömülmüşse de 18. yüzyılın ikinci yarısından sonra mezarı ile ilgili hiç bir iz kalmamıştır.

Leonardo, öğrencisi Melzi'ye çok sayıda yazı ve defter bırakmış, ancak bunların tümü zamanımıza gelememiştir. Bildiğimiz kadarıyla, iki tarafında da çizim ve notlar içeren 3500 sayfalık 19 defteri ve çeşitli müzelere dağılmış birçok tek yaprak bulunmaktadır. Günümüzde Biblioteca Ambrosiana (Milano)'da bulunan Codex Atlanticus bu yaprakların bir kısmının koleksiyonunu içermektedir (5,9).

Anatomi Tarihinde Leonardo da Vinci :

Leonardo, Francesco Sforza'nın at üstünde heykelini yapmakla görevlendirildikten sonra, büyük hazırlıklara girilerek önce atları incelemeye başlamış, sadece canlı ve hareket halindeki atlarla değil, kendi diseke ettiği atlarla da çalışarak kas yapılarını gözlemiştir. Anatomiye olan ilgisinin artmaya başlaması bu döneme gelmektedir.

Verrochio'nun, vücut yapısına duyduğu ilgi, öğrencisi Leonardo'nun da bu konuyla ilgilenmesine neden olmuştur. Bu arada, Floransa'lı ressam-lar grubu da anatomi üzerine çalışmış, Vasari'den aldığımız bilgiye göre, bu gruba dahil olan A. Pollaiolo birçok insan kadavrası diseke ederek kasların hareketini bu şekilde gözleyen ilk kişi olmuştur. Bu genel ilginin nedeni Floransa'lı sanatçıların, dinî görevler de üstlenmelerine karşın, özgür düşünceli olmaları ve ölümlerle ilgili batıl inançlara önem vermeyişleridir. Medici Ailesi'nin bu sanatçıları koruması da, anatomik incelemelerin bu grup arasında popülerlik kazanmasına yardımcı olmuştur (2).

Floransa Üniversitesi'nde diseksiyona ilk izin verildiği 1387 yılından sonra sanatçılar, anatomistlere yardım etmek ve çizimler yapmak üzere buraya çağırılmışlardır. Genç Leonardo da, ondan öncekiler gibi bu dönemde daha çok kemik ve kas yapısıyla ilgilenmiş, bu amaçla o da anatomi demonstrasyonlarına katılmış, idam edilenlerin cesetleri için diğerleriyle rekabete girmiştir (1,2).

Leonardo'nun atlar üzerindeki çalışmalarının çoğu yüzeysel anatomiye içermekle beraber, derisi kaldırılmış bacakta ki kasları, ayrıca at ve insan uyluğundaki kasları karşılaştırmalı olarak incelediği çizimleri de vardır (Resim 5).

1490 civarında, Leonardo'nun anatomi ve fizyolojiyi artık sanattan bağımsız olarak ele almaya başladığını görmekteyiz (2). Anatomik çalışmalarının erken döneminde Leonardo, gözlediklerini tasvirî olarak çizmiş, çizimlerinde kendine özgü perspektif tekniğini kullanmıştır. Bu tür çizimlerine en iyi örnek kafatası resimleridir (Resim 13,14). Yine bu dönemde üzerinde en çok durduğu çalışmalarından biri, n.opticus'ları gözden başlayarak beyine kadar takip etmek ve görmenin oluştuğu bölgeyi saptamak olmuştur (Resim 21). Leonardo gözlerden "ruhun pencereleri" olarak söz etmiştir. Bu dönemde en çok baş anatomisi üzerine çalışmasının nedeninin, bu sıralarda ilgisini çeken ışık, gölge, perspektif ve görme fizyolojisi konuları olabileceği düşünülmektedir.

Leonardo, Tanrı'nın insanı "geometrize ettiği" görüşünde olduğu için, vücut kısımlarının şekil ve boyutları üzerinde çok durmuştur (7).

1497'de arkadaşı Pacioli'nin De Divina Proportione adlı eseri için çizdiği şekillerin çoğu geometrik olmakla beraber, insan başının

oranlarını gösteren bir şekil de bulunmaktadır. Leonardo Pacioli ile Venedik'e gittiği sıralarda, sistematik anatomi hakkında ders veren ve demonstrasyonlar yapan Alessandro Benedetti ile ilişki kurmuştur.

Leonardo'nun Monna Lisa del Giocondo portresini yaptığı döneme ait notlarında şöyle bir pasaj bulunmaktadır : "Önce yüzdeki kemikleri, daha sonra dudakları açan ve kapayan sinirlerin nereden geldiği ve nerelerden geçtiğini belirlemek zorunludur. Dudaklar, ağız sıkıca kapatıldığında iki tür harekete maruz kalır. Birinci harekette dudakların birbirine yaptığı itme, ikincisinde ağız uzunluğunun kısalması söz konusudur, ki bunu yaptıran kaslar dudakların kendisi olup ağız kenarlarını merkeze doğru çekerler. Hiç bir kas etkisini itererek göstermez, onun yerine, ona bağlı olan kısımları kendisine doğru çeker".

Ellere dair yazdıkları ise şöyledir : "Elin diseksiyonunu yapmaya başladığınızda, önce kemikleri birbirinden biraz ayırın ki her kemiğin gerçek şeklini, sayı ve pozisyonunu anlayabilesiniz. Ayrıca, hangisinin dolu, hangisinin boş olduğunu anlayabilmek için, bir kısmını kalınlığı boyunca kesin. Üçüncü demonstrasyonda kemiklere ait olan ligamentlerin tümünü çizin. Dördüncü demonstrasyon, bilek ve elin geri kalanına ait kasları içermelidir. Beşincide parmakların birinci eklemlerini oynatan tendonlar, altıncıda ikinci eklemleri oynatan, yedincide de üçüncü eklemleri oynatan tendonlar gösterilmelidir. Sekinci demonstrasyon ele dokunma duyusunu veren sinirlerle ilgili olmalıdır. Dokuzuncuda ven ve arterler, onuncuda ise deri ile beraber elin bütünü ve ölçümler bulunmalıdır. Bu işlemler elin palmar ve dorsal yüzleri, ayrıca da iki yan yüzünden yapılmalıdır. Böylece elle ilgili bölümde 40 demonstrasyon yapmış olacaksınız".

Leonardo, Milano'dan Floransa'ya döndüğünde Santa Maria Nuova Hastahanesinde diseksiyon yapmasına, Santa Croce'deki genel diseksiyonlara katılmasına izin verilmiş, daha sonra da Giovanni de' Medici'nin koruması altında Roma'daki Santa Spirito Hastahanesi'nde diseksiyon yapmıştır. Ancak anatomik çalışmalarıyla dine saygısızlık etmekle suçlanmış, Papa ona diseksiyonu yasaklamıştır. Leonardo bunun üzerine kendi olanaklarıyla çalışmaya başlayarak mezbahadan, morgdan, hatta idamda öldürülenlerden kalan parçalar üzerinde diseksiyonu sürdürmüştür. Notlarından aldığımız bilgiye göre, diseksiyonda hazır bulundurduğu araçlar arasında büyüteç, çelik çatal, bistüri, kömür, kağıt, tebeşir, balmumu, kösele şeritler, cam şişeler, kemikler için testere, keski, mürekkep hokkası ve çakı olduğunu görüyoruz.

Anatomi hakkında yaptığı ilk çalışmalarda bile, dört taraflı yürütülmediği takdirde diseksiyonun anlamsız olduğunu iddia etmiş, bu konuda şunları söylemiştir : "Diseksiyondan sonra, bir insanın kısımlarını tümüyle anlayabilmek için, onu değişik yönlerden (üstten, alttan ve iki yandan) incelemeniz, bunun için de ya kadavrayı ya da gözünüzü çevirmeniz gerekecektir".

Leonardo şematik resimleri pek kullanmamıştır. Vücuttaki bütün kemiklerin resmini çizmiş, kemiklerin kas fonksiyonu karşısındaki hareketlerini göstermiştir. Omurganın ikili eğiminden, pelvis'in eğiminden ve vertebra-
ların sayısından doğru olarak bahsetmiş ve bunları resimlemiştir (Resim 12). Eldeki kemiklerin tümünü göstermiştir (Resim 9). Ayrıca parmakları hareket ettiren extensor ve flexor kaslar hakkında oldukça detaylı bilgi vermiş, bu hareketlerde etkili olan mekanik kuvvetlere de yer vermiştir (2). Leonardo'nun bu konular içinde en çok ilgisini çeken, önkol pronasyonu ve supinasyonu olmuştur (Resim 7) (7).

Leonardo'nun Floransa'daki Santa Maria Nuova rahipleriyle ilişkisi iyi olduğu için buradaki hastahaneye hem resim, hem anatomik çalışmaları için gidebilmiştir. İncelediği post-mortem vakalardan biri, 100 yaşını geçmiş bir adam olmuştur. Leonardo onunla konuşurken adam birdenbire oturma pozisyonunu almış ve "herhangi bir işaret vermeden bir anda yaşamdan çekilmişti". Leonardo bu kadar "yumuşak" bir ölümün nedenlerini anlamak için bir otopsi yapmış ve şöyle yazmıştır : "Ölüm nedeni öncelikle, kalbe giden damardaki bir aksaklıktan ileri gelen bir zayıflama ve halsizliktir. Bu damarı çok büzülmüş ve yıpranmış buldum. Otopsi sonucunu dikkatle ama kolaylıkla yazdım, zira vücutta nem de yağ da çok azdı". Leonardo bu konudaki bulgularını da şöyle yazmıştır : "Bu ven ağı, orangotanlarda olduğu gibi insanlarda da, yaşlanmayla beraber değişikliğe uğrar; kabuk kalınlaşır, lumen daralır". Ayrıca damarlardaki kan hacmi artışının akımı durdurmayaacağını, çünkü venlerdeki kanın kalınlaşıp hacim artışı göstermek yerine sürekli olarak ortadan kaldırılıp yenilendiğini söylemiştir.

Leonardo da ven ve arter arasındaki ayrımı ortaya koymuş, yaşlanan damarların uzunluğunun arttığını ve kıvrımlar oluşturduğunu belirtmiştir.

İncelediği başka bir post-mortem vaka, 2 yaşındaki bir erkek çocuğu olmuştur. Leonardo bu vakadaki bulgularını, yaşlı adamdan edindikleriyle karşılaştırmış, sonuçta vücut hakkında detaylı bilgi edinmek için her yaşı ayrı ayrı ele almak gerektiğini belirtmiştir.

Leonardo bütün anatomiye içeren bir kitap yazmayı planlamış, bu sistematik çalışma için yazdığı notların bir yerinde şöyle demiştir : "Bu çalışma 'insan' kavramıyla başlamalı, rahimin karakterini, çocuğun bunun

içine nasıl yerleştiğini, burada hangi dönemde kaldığını, nasıl beslenip büyüdüğünü, büyümenin bir evresiyle diğeri arasında ne tür bir dönem geçirdiğini, anne vücudundan onu iten kuvvetin niteliğini, neden bazen erken doğduğunu da içermelidir". Hamilelikte ölen bir kadının vücudunu diseke etmek için dinî otoritelerden izin alan Leonardo, fetus'un uterus içindeki yerleşimini göstermiştir. Ayrıca placenta ve fonksiyonunu ilk olarak doğru tanımlayan da Leonardo'dur. Cotyledon'ları, bir elin parmaklarının, diğerlerindekiilerin içine geçtiğinde aldığı görüntüye benzetmiş, küçük süngerler şeklinde olduklarını ileri sürmüştür. Anne ve embriyo kan dolaşımının bu şekildeki bağlantısızlığı asırlarca tartışma konusu olmuş, 1706'da Kensington Palace'taki kilitli bir dolap açıldığında, William Hunter, henüz keşfetmiş olduğu bu gerçeği Leonardo'nun daha o zamanda bulmuş olduğunu görünce çok şaşırmıştır.

Leonardo, coitus'u açıklayarak gonadların sadece ara organlar olduğunu, olayın beyinde başladığını belirtmiştir. Bu konudaki görüşlerinde bazı hatalar bulunmaktadır.

Leonardo, solunum, hareket, dolaşım, sinir, genito-üriner sistemler, sindirim organları, göz ve larynx hakkında da çok ince çalışmalara girmiştir. İnsandaki sinir sistemini çizmiş, kurbağalarda sinir reflekslerini incelemiş, kasların tek tek innervasyonlarını, arteriel beslenmelerini ve fonksiyonlarını açıklamıştır.

Sindirim sisteminin çizimi oldukça açık ve doğru olmakla beraber, bu konudaki notlarında barsak düz kaslarından ve bunların peristaltik kontraksiyonlarından bahsetmemiştir. Appendix vermiformis'i ilk defa olarak Leonardo tanımlamıştır.

Leonardo 'nervus' sözcüğünü hem sinir, hem tendon için kullanmışsa da, sinir sistemi hakkındaki bilgisi yine de çağdaşlarının çok üstünde kabul edilmektedir. Sinir sistemi elemanlarının birbirinden bağımsız birimler olmadıklarını ileri sürmüş, beyinin merkezi sinir sisteminin diğer kısımlarıyla, ayrıca motor ve duyu sinirleriyle bağlantılı olduğunu açıklamıştır.

Kafatasından içerikleriyle birlikte kesitler almış, beyin ventriküllerinin balmumundan modelini ilk ortaya çıkaran kişi olmuştur (Resim 23). N.vagus'un seyri üzerinde çalışmış ve kalbe giden dalını görmüştür.

Leonardo kalbi ilk defa olarak 4 odacıklı olarak tarif etmiş, iki auricula'dan da bahsetmiştir (2). Bunun dışında kalbe ait koroner arter ve venleri tanımlamış, valva tricuspidalis ve mitralis'den, aorta ve truncus pulmonalis'teki valvulae semilunares'ten bahsetmiştir (7). Arter duvarının veninkinden daha kalın olduğunu gözlemekle beraber, Galen'in, interventriküler porların varlığını iddia eden yanlış görüşünü de desteklemiştir.

Akciğerler de Leonardo'yu mekanizmaları açısından ilgilendirmiş, ancak onlar hakkında da yanlış bir değerlendirmeye varıp, akciğer fonksiyonunun kan ısısını düşürmek olduğunu düşünmüştür (1,2).

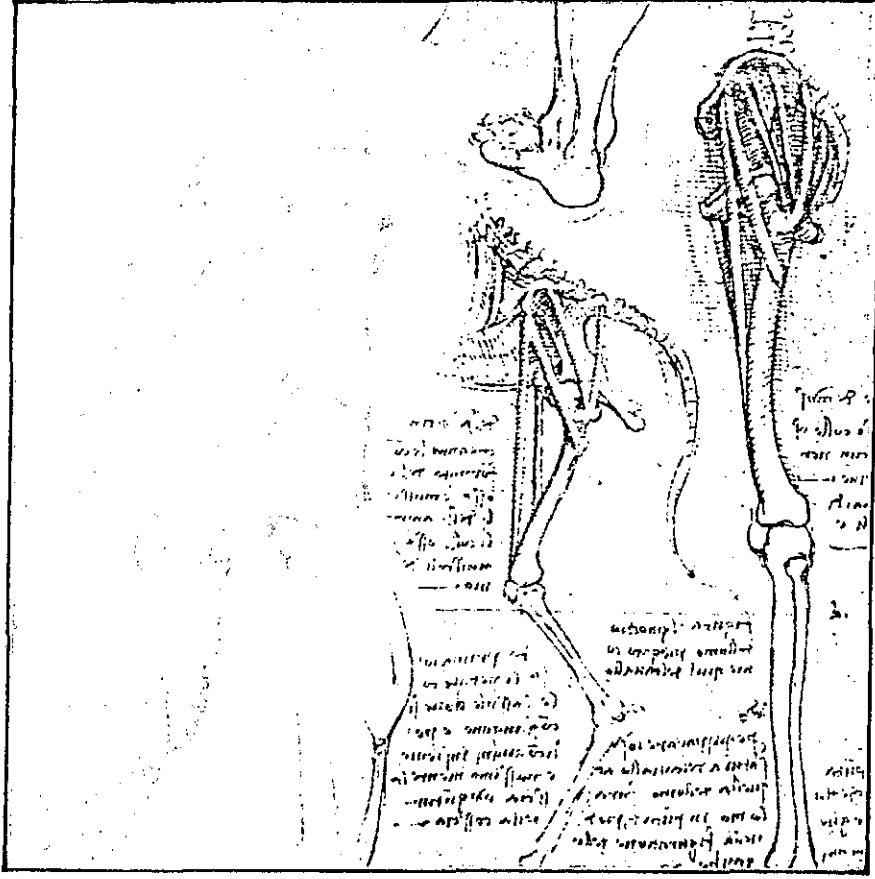
Leonardo'nun anatomik diseksiyonlar için 30'un üzerinde kadavra kullandığı tahmin edilmektedir. Diseksiyonların yanı sıra hapşırma, esneme, nöbet, spasm, paraliz, titreme, terleme, yorgunluk, uyku, susuzluk, duygularma, gülme ve düşünme gibi vücut fonksiyonlarını açıklamaya çalışmıştır (2).

Leonardo'nun anatomist Marcantonio della Torre ile birlikte hazırladığı anatomi kitabı tamamlanamamış, eskizler önce Milano'daki Biblioteca Ambrosiana, daha sonra Windsor'daki Royal Library'de yüzyıllarca saklı kaldıktan sonra açığa çıkartılmıştır (11).

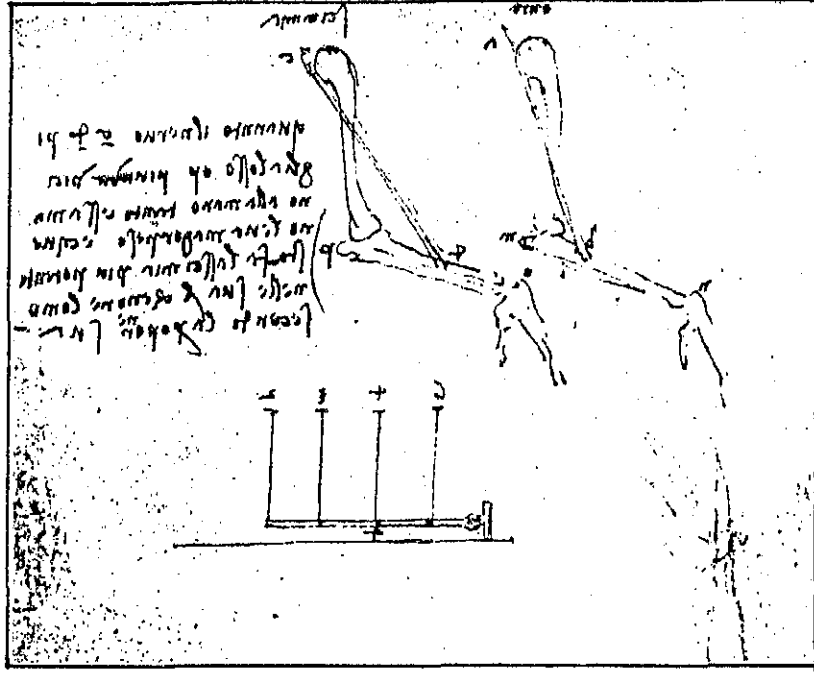
M A T E R Y A L v e M E T O D

Bu çalışma için, çeşitli kütüphanelerden, anatomi tarihi ve Leonardo da Vinci'nin anatomik çalışmaları hakkında gerek biyografik, gerekse anatomik eskiz ve çizimleri içeren basılı materyal toplanmıştır. Çizimler incelenerek geçmiş ve günümüz anatomik bulgularıyla karşılaştırılmış ve diğer anatomistlerle birlikte anatomiye olan katkıları ve anatomi tarihi içindeki yeri saptanmaya çalışılmıştır.

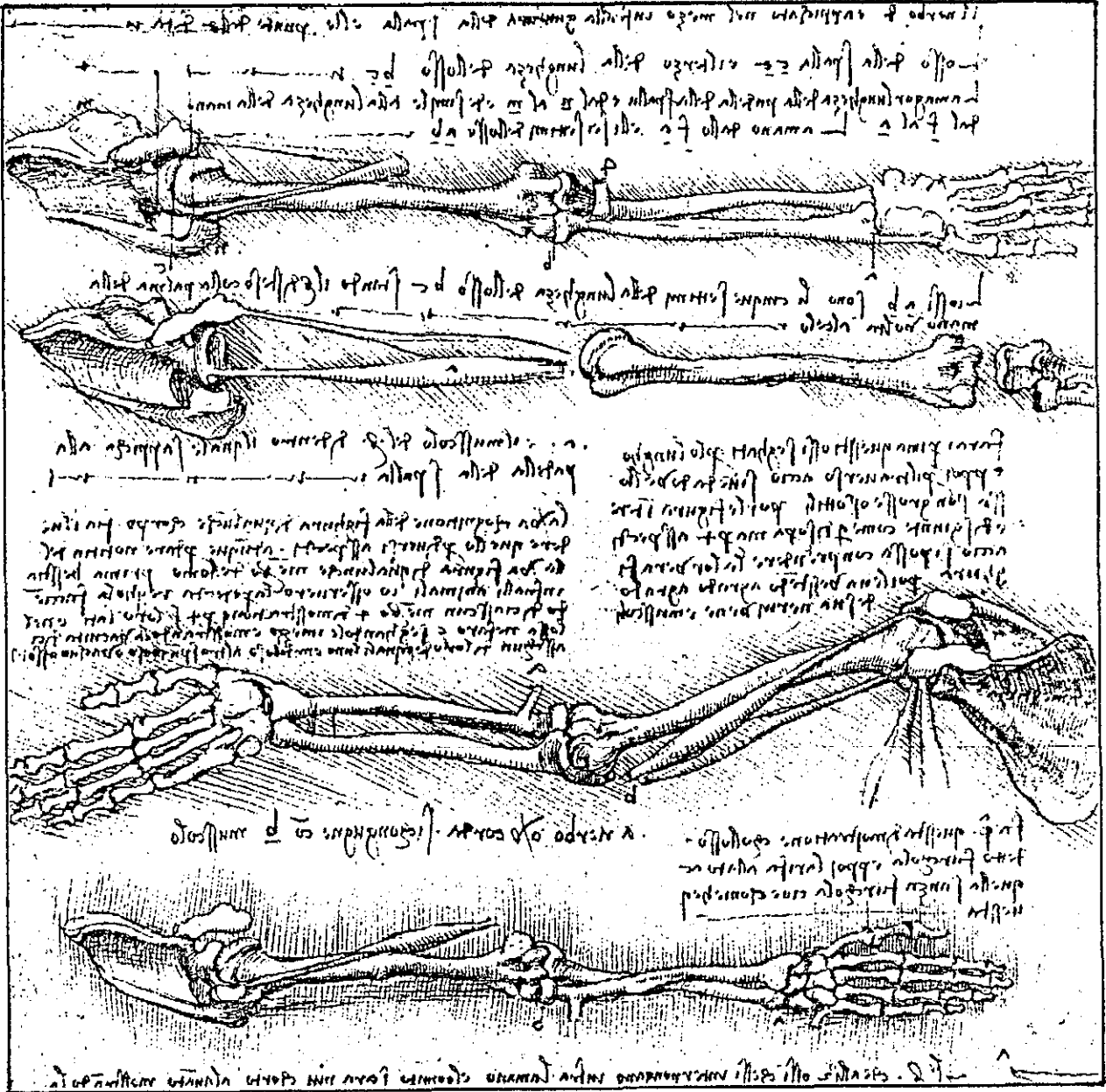
B U L G U L A R



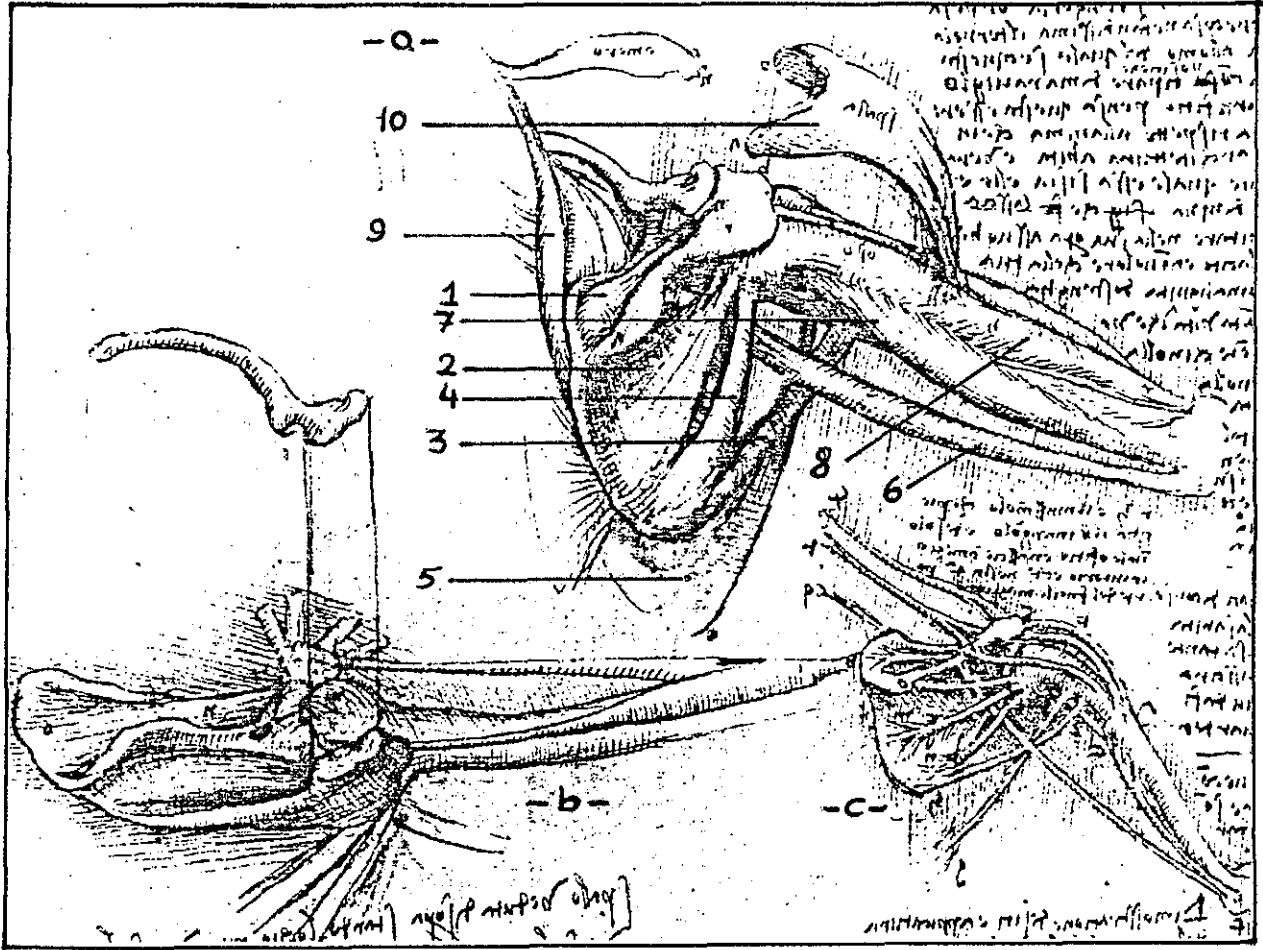
Resim 5 : At ve insanda alt ekstremite iskeletinin karşılaştırıldığı ve derisi kaldırılmış bacakta kasların durumunun gösterildiği çizimler. (Leonardo da Vinci'nin orijinal çizimi - CALDER'dan alınmıştır).



Resim 6 : İnsan ve maymun üst ekstremitesindeki kaldırma gücünün karşılaştırıldığı mekanik bir çalışma. (Resim 6 - Resim 32, Leonardo da Vinci'nin orijinal çizimleri olup CLARK'tan alınmıştır).



Resim 7 : Sağ üst ekstremitede, ilgili kaslarla beraber pronasyon ve supinasyonu gösteren 4 çizim.



Resim 8 : Omuz bölgesini, ilgili kas ve kemikleriyle birlikte gösteren çizimler.

a. Arkadan görünüş

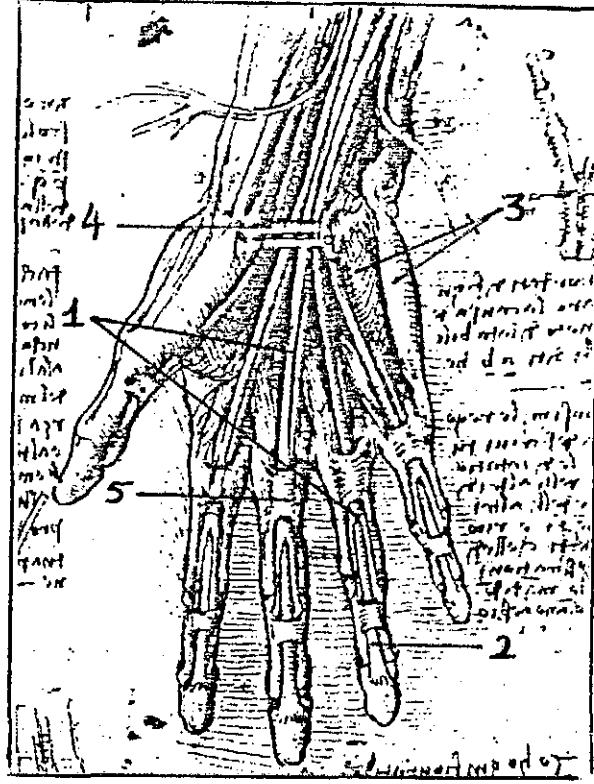
1. *m.supraspinatus*
2. *m.infraspinatus*
3. *m.teres major*
4. *m.teres minor*
5. *m.latissimus dorsi*
6. *m.triceps brachii, caput longum*
7. *m.triceps brachii, caput mediale*
8. *m.triceps brachii, caput laterale*
9. *m.levator scapulae*
10. *m.deltoides*

b. Yukarıdan görünüş

Art. acromioclaviculare vurgulanmış, ek olarak *m.biceps brachii*'nin uzun ve kısa başları gösterilmiştir.

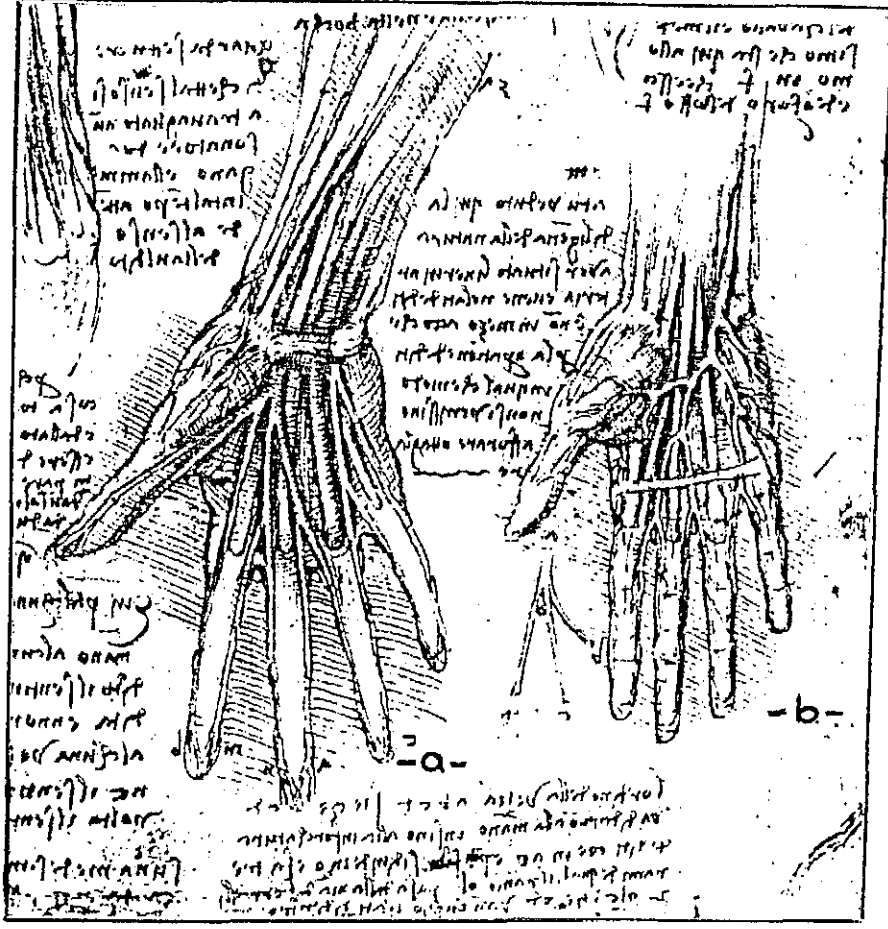
c. Arkadan görünüş

Kas origo ve insertio'ları şematize edilmiştir.

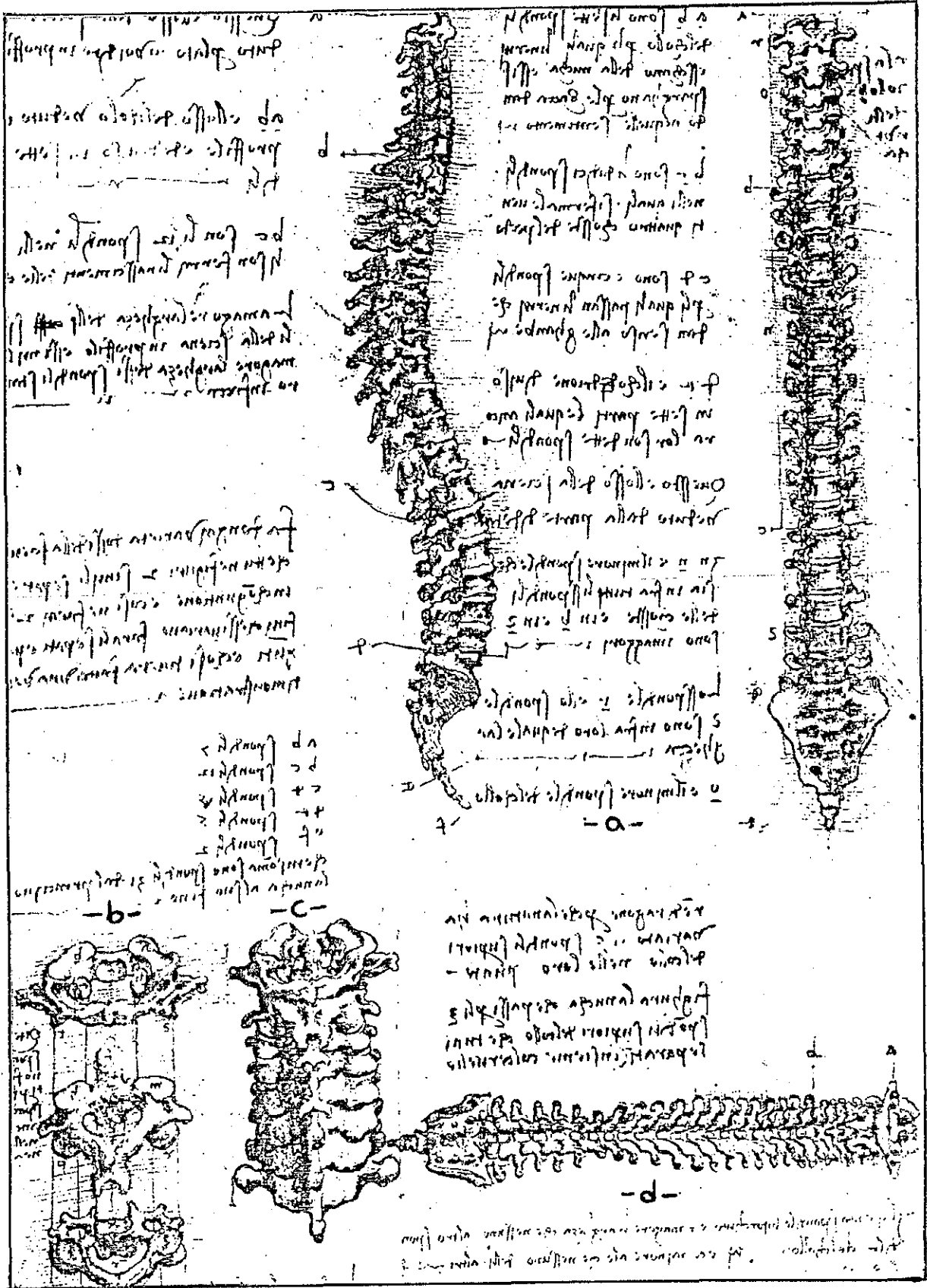


Resim 10 : Sağ elin palmar yüzü.

1. m.flexor digitorum superficialis
2. m.flexor digitorum profundus
3. hypothenar kaslar
4. retinaculum flexorum
5. synovial kılıflar

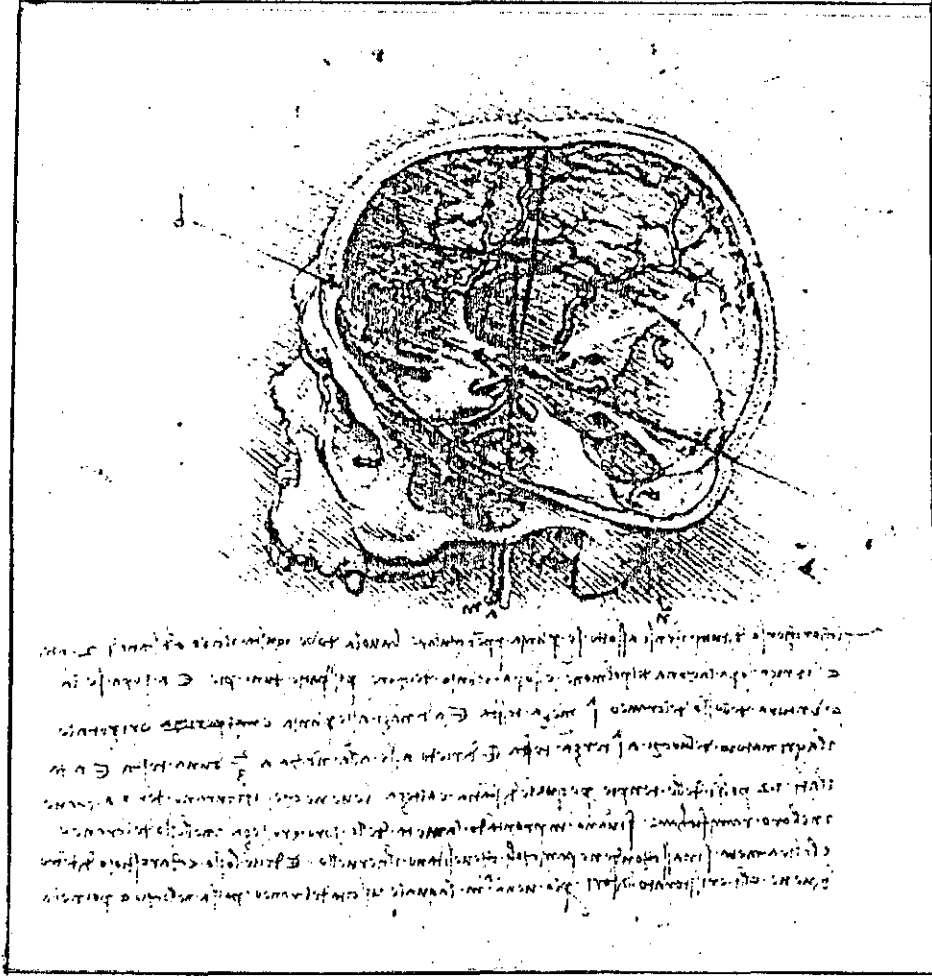


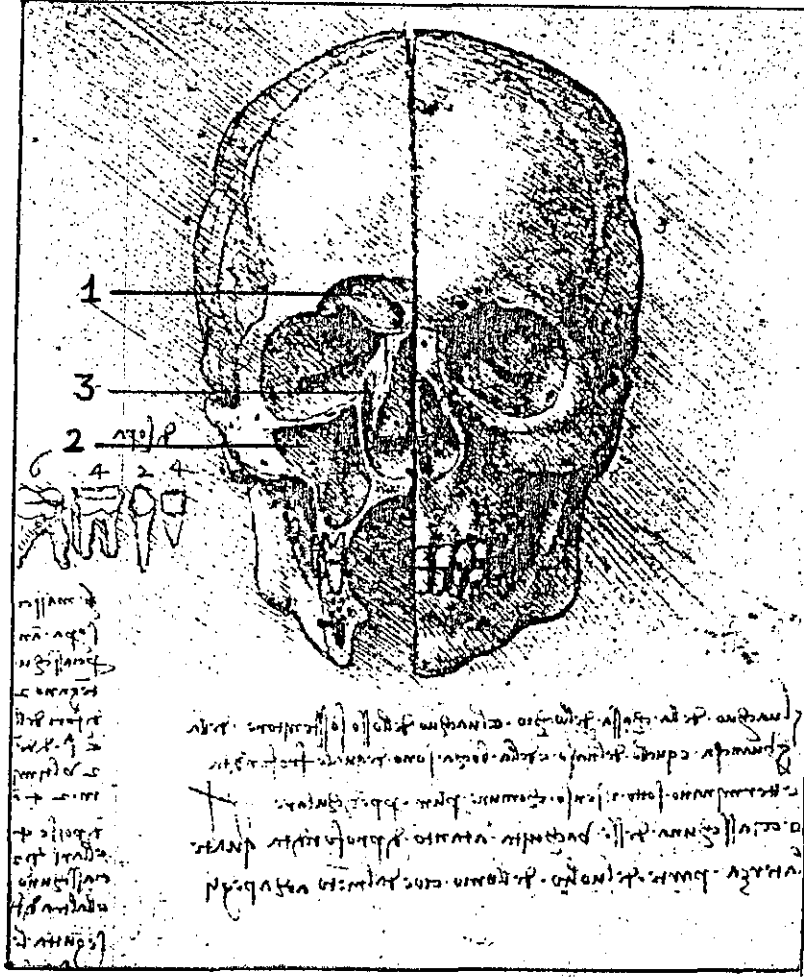
Resim 11 : Elin palmar yüzündeki sinirlerin dağılımı (a)
ve arcus palmaris superficialis (b).



Resim 12 : Columna vertebralis ve servikal vertebralar.

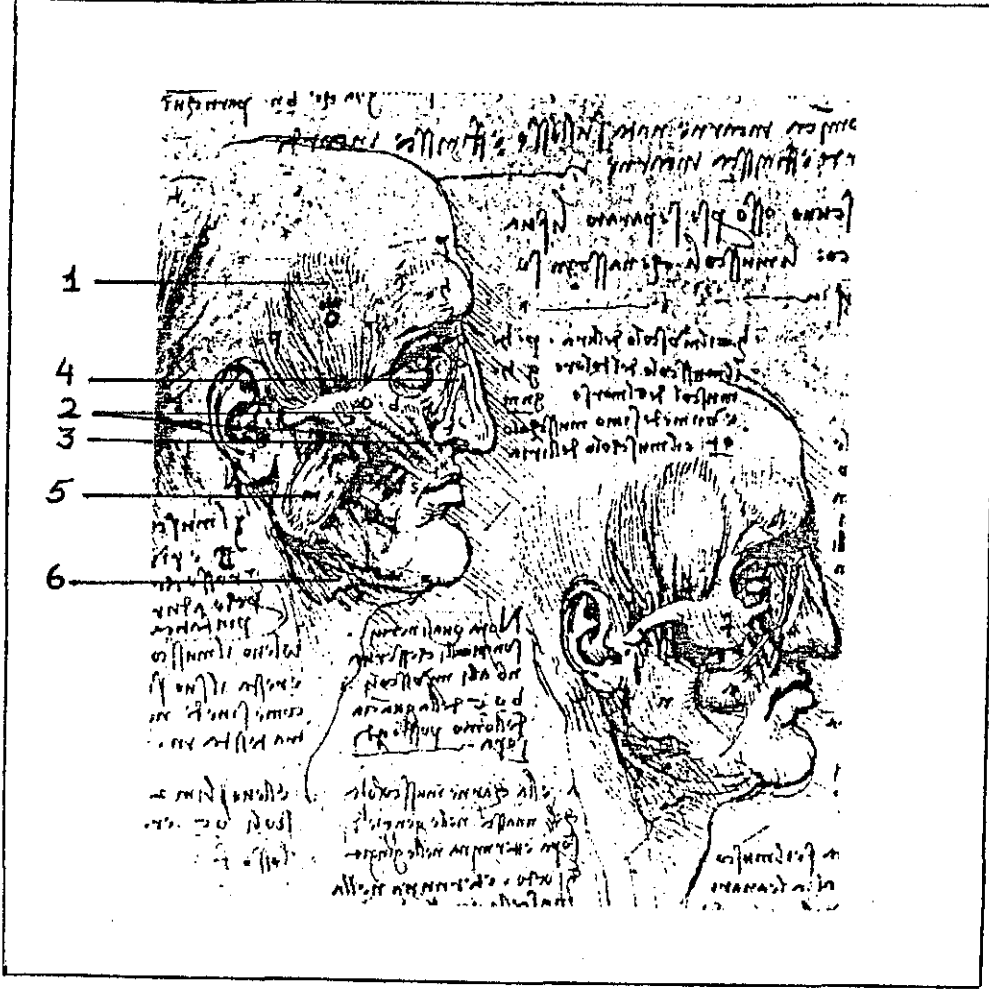
- a. Columna vertebralis'in sağ yandan ve önden görünüşü. (Servikal, torakal, lumbal, sakral ve coccygeal vertebralar, başlangıç ve bitiş yerleriyle belirtilmiştir).
- b. Atlas, axis ve 3. servikal vertebra'nın birbirleriyle eklem yapma biçimleri.
- c. 7 servikal vertebra'nın eklem yapmış şeklindeki görüntüsü.
- d. Columna vertebralis'in arkadan görünüşü.





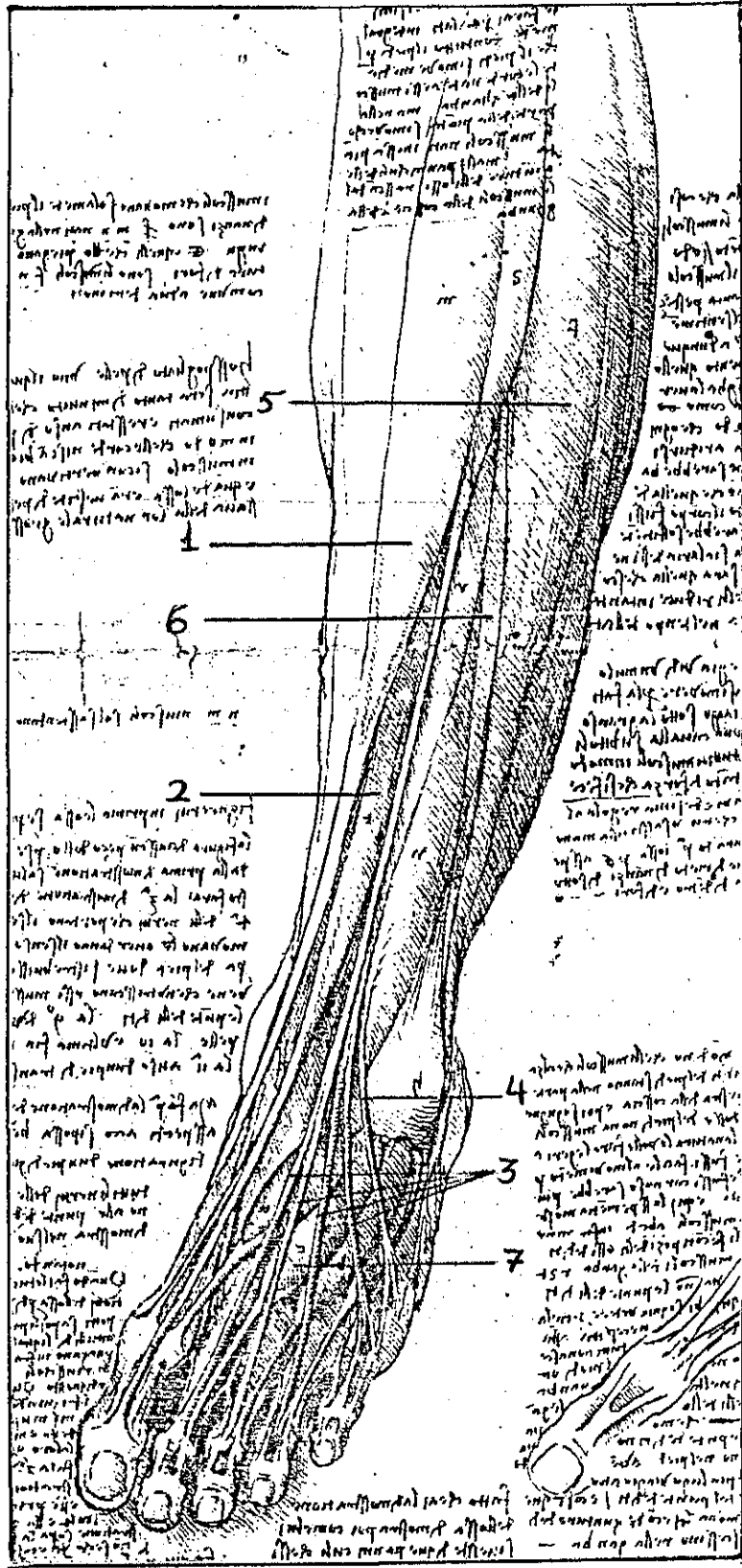
Resim 14 : Kafatasının önden görünüşü. (Sağ yarım sola göre daha derin planda çizilmiştir).

1. Sinus frontalis
2. Sinus maxillaris
3. Ductus nasolacrimalis



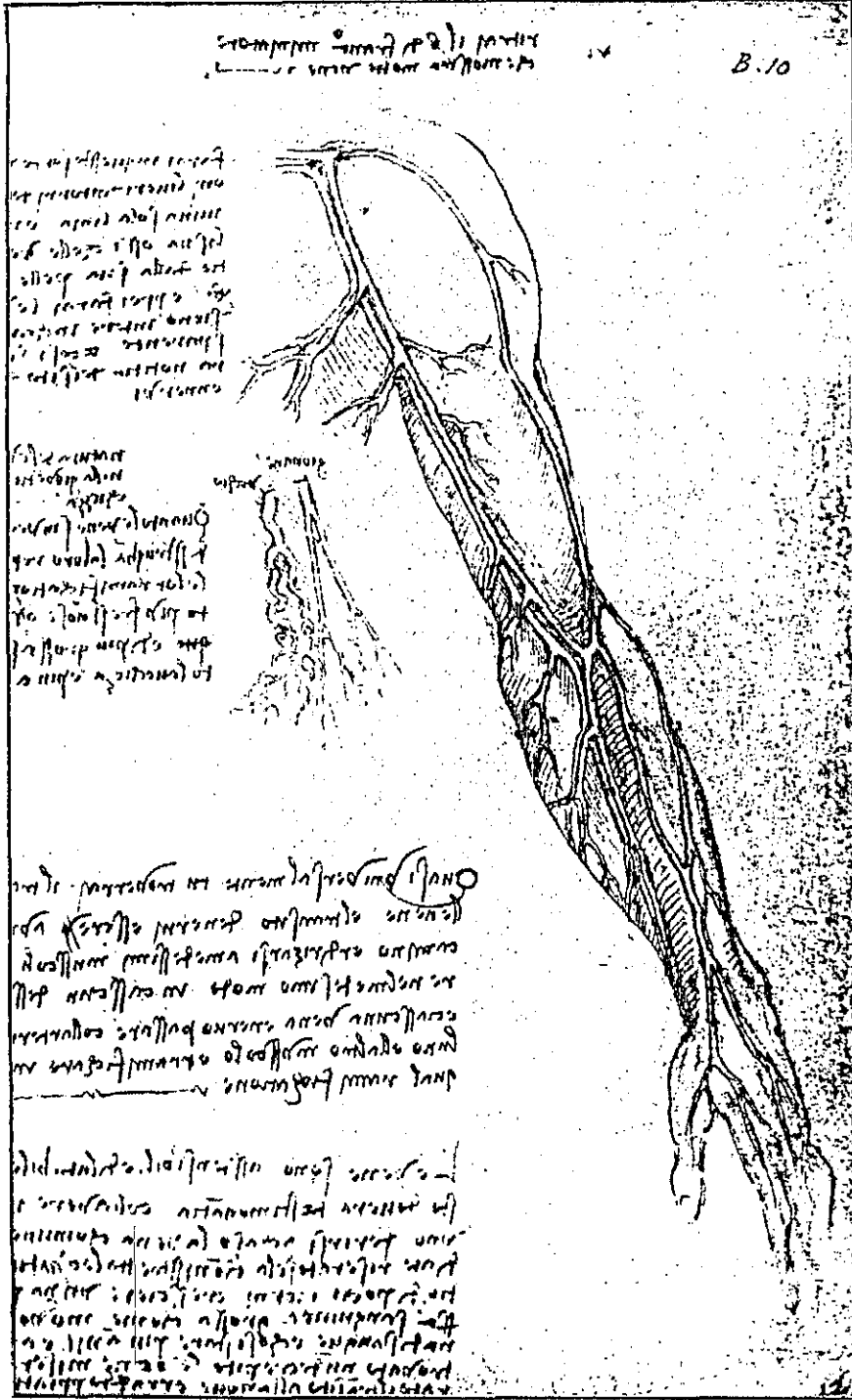
Resim 15 : Yüzün sağ yarısındaki yüzeyel kasları gösteren iki çizim.

1. m.temporalis
2. m.zygomaticus major ve minor
3. m.levator labii superioris
4. m.levator labii superioris alaeque nasi
5. m.masseter
6. m.platysma

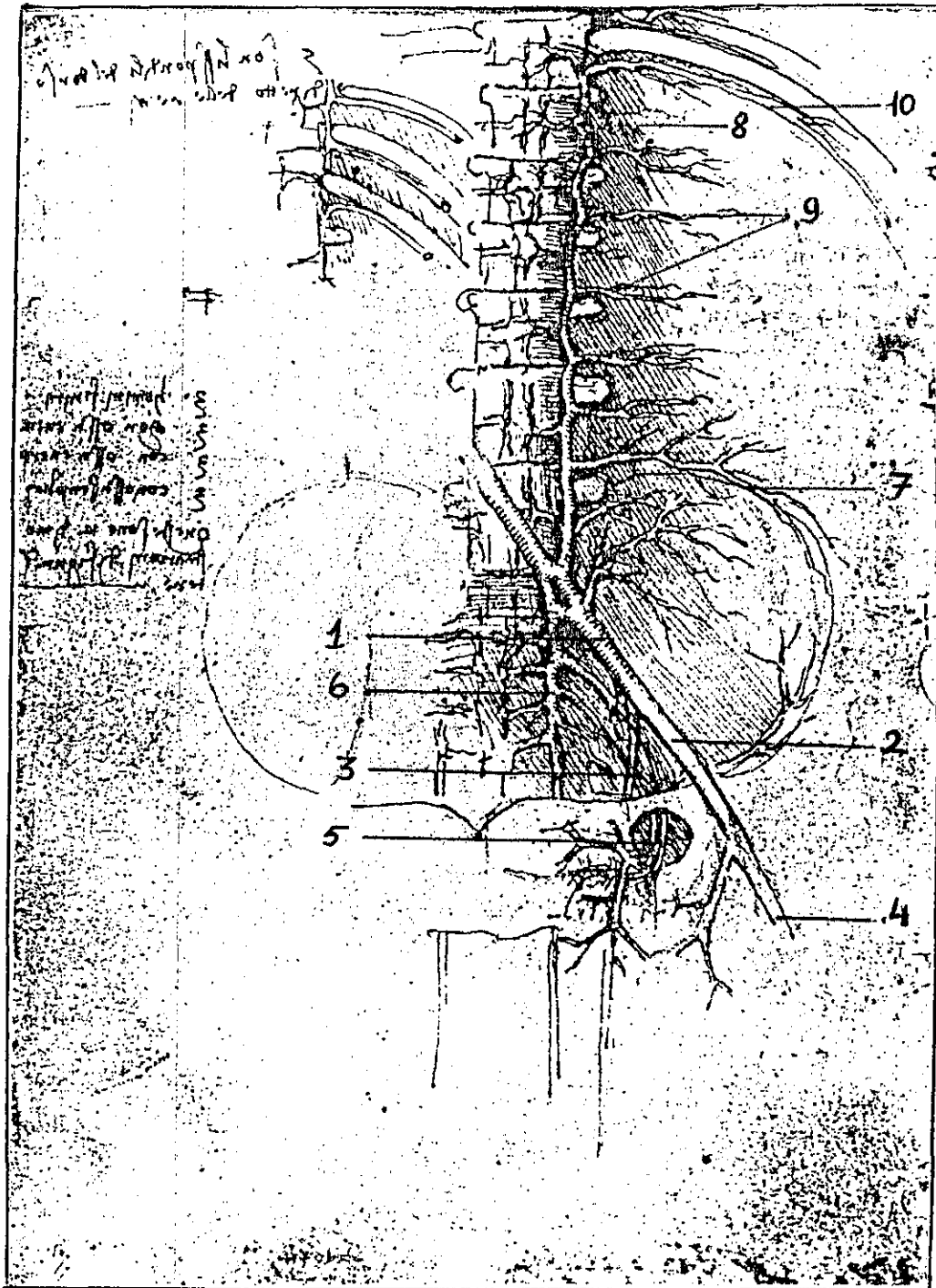


Resim 16 : Bacak ve ayak kaslarının önden görünüşü.

1. m.tibialis anterior
2. m.hallucis longus
3. m.extensor digitorum longus
4. m.peroneus tertius
5. m.peroneus longus
6. m.peroneus brevis
7. m.extensor digitorum brevis

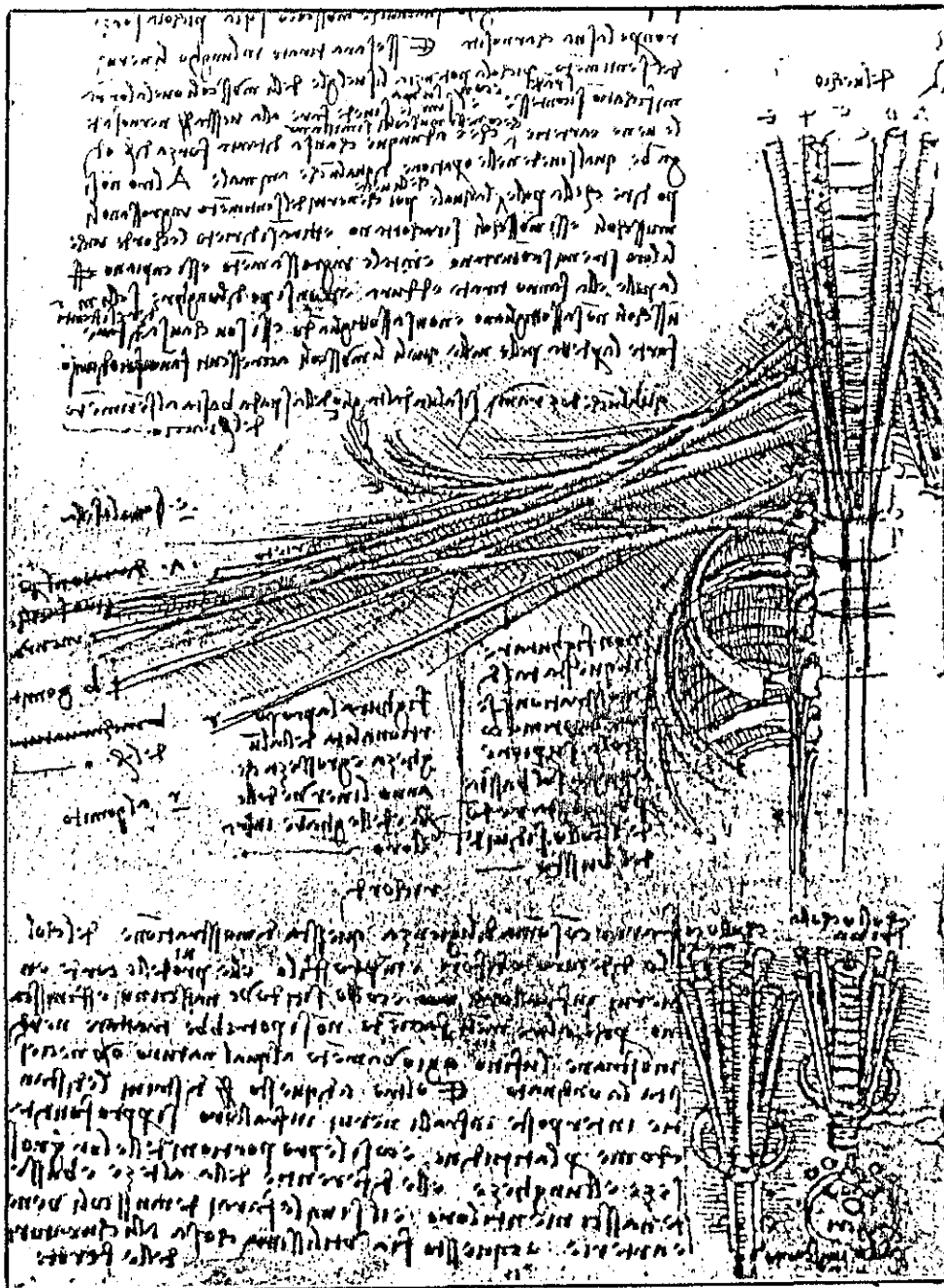


Resim 17 : Sol üst ekstremitedeki yüzeyel venler.

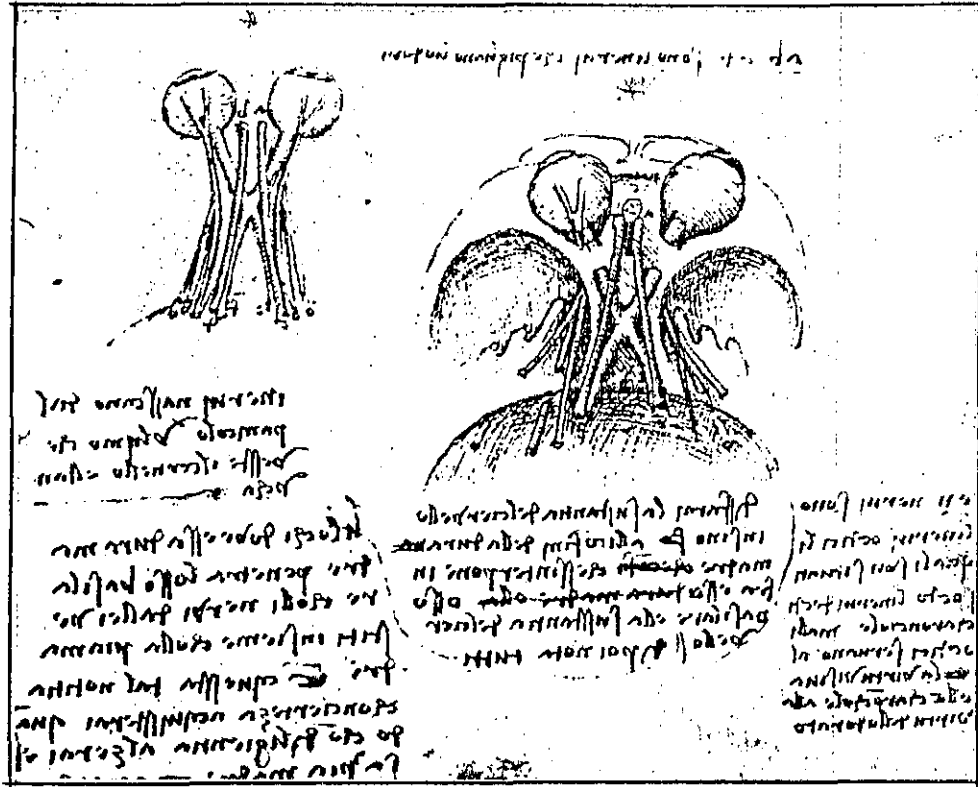


Resim 19 : V.iliaca communis sinistra ve Vv. lumbales sinistra.

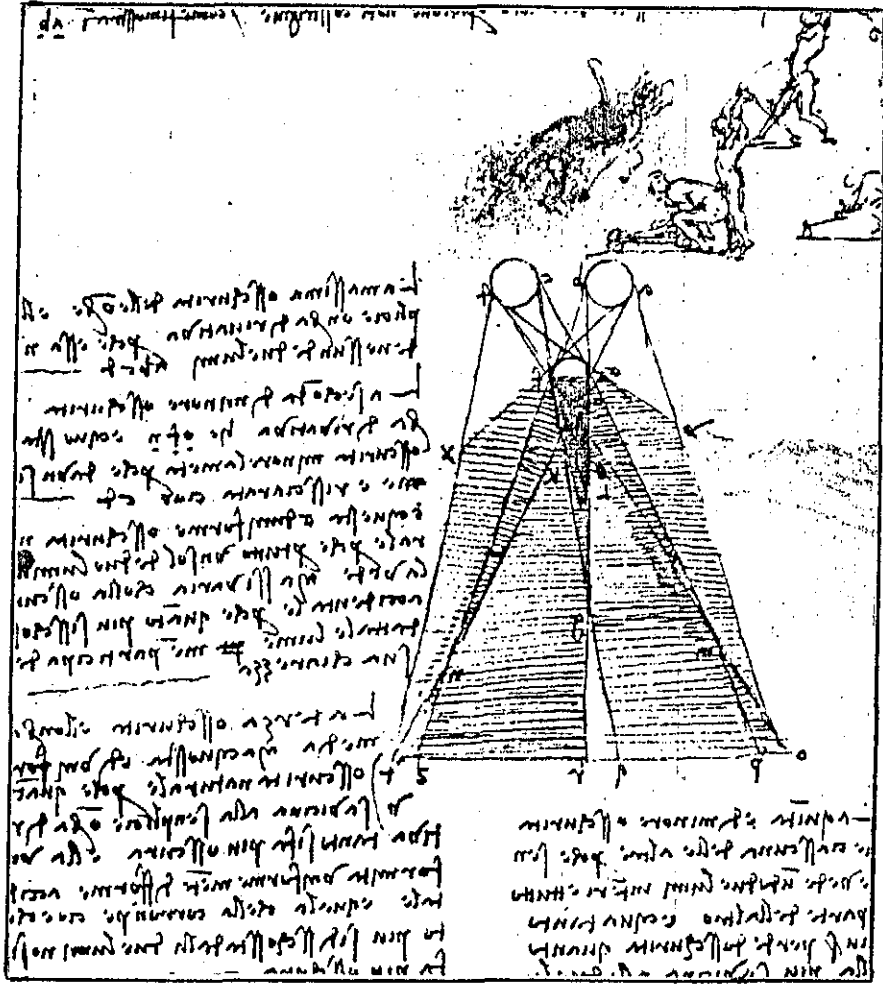
1. v.iliaca communis
2. v.iliaca externa
3. v.iliaca interna
4. v.femoralis
5. v.obturatoria
6. v.sacralis mediana
7. v.iliolumbalis
8. v.lumbalis ascendens
9. v.lumbalis
10. v.subcostalis



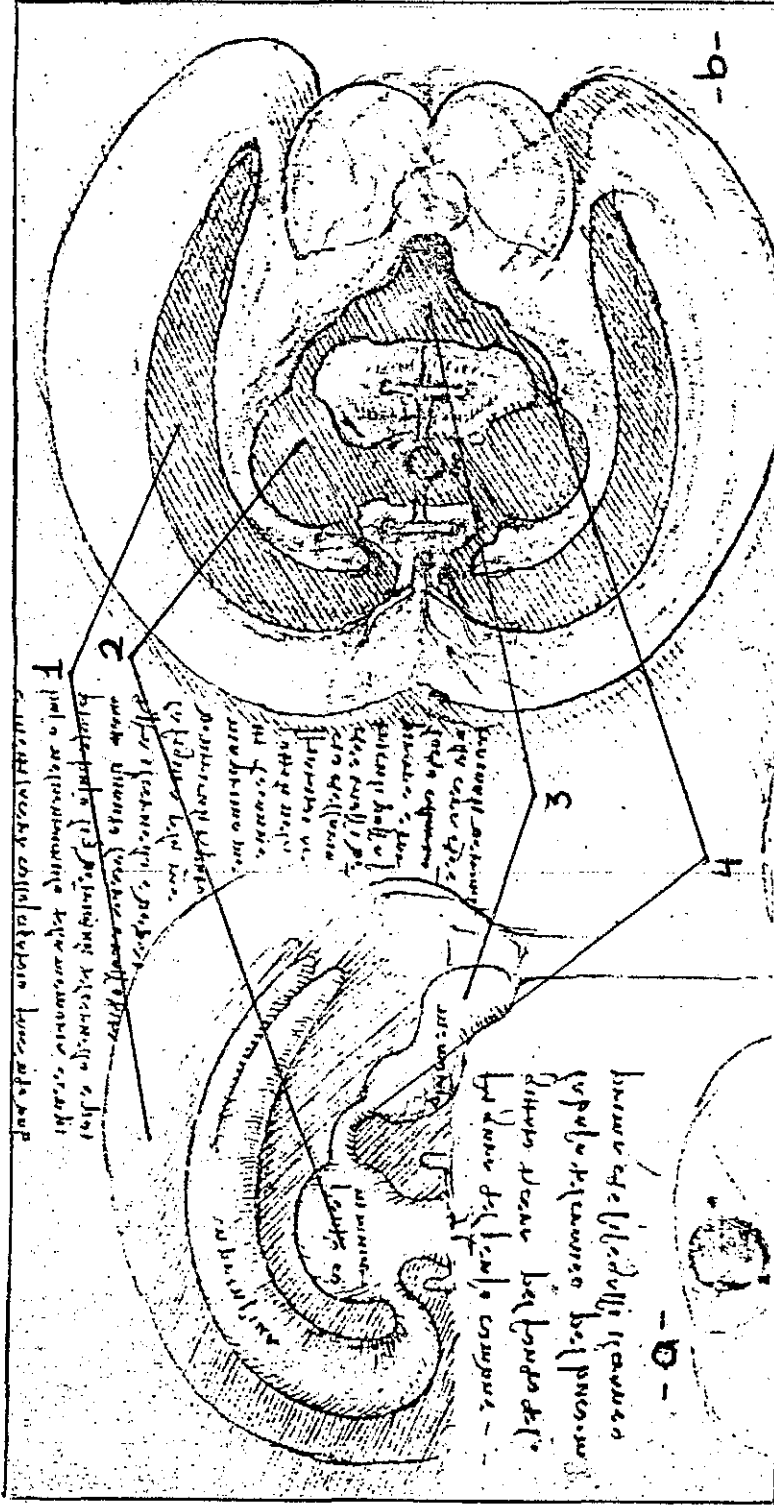
Resim 20 : Plexus brachialis.



Resim 21 : N. olfactorius, n.opticus, chiasma opticum ve orbita sinirlerini gösteren iki çizim.



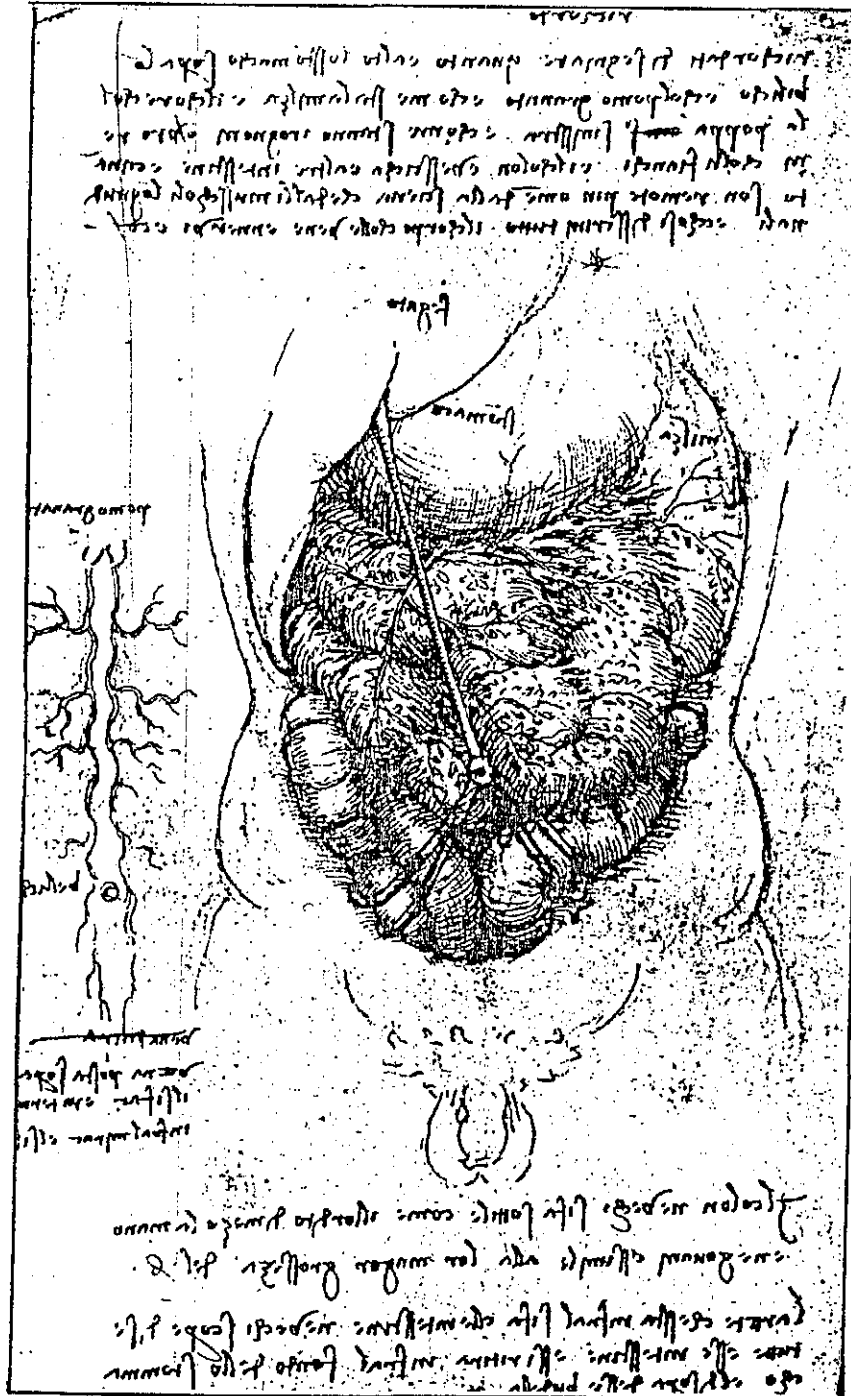
Resim 22 : Optik sistem üzerine bir çalışma.



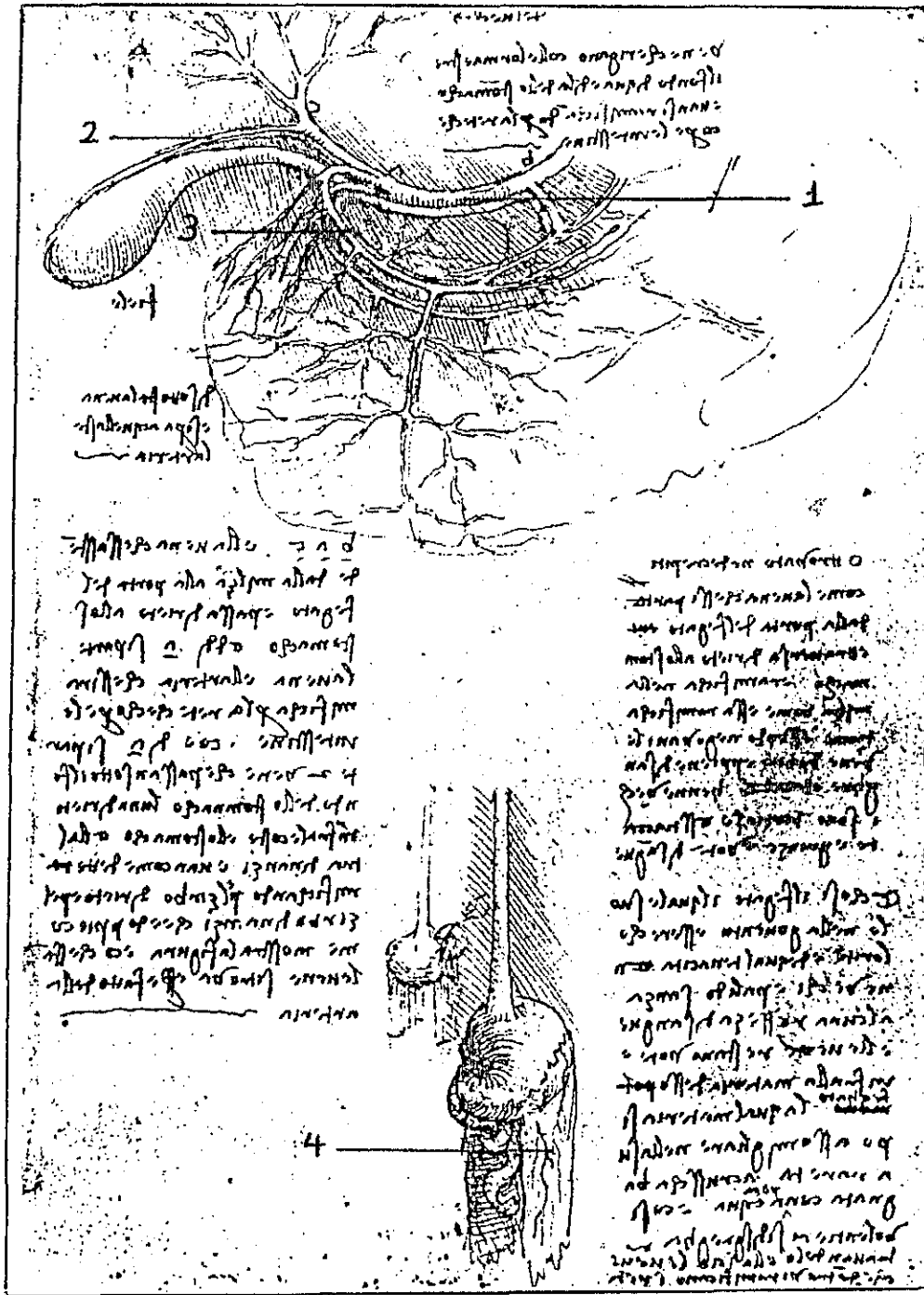
Resim 23 : Beyin ventriküler sistemini gösteren iki çalışma.

a. Yandan görünüş, b. Üstten görünüş

1. Ventriculus lateralis
2. Ventriculus tertius
3. Ventriculus quartus
4. Aquaeductus cerebri

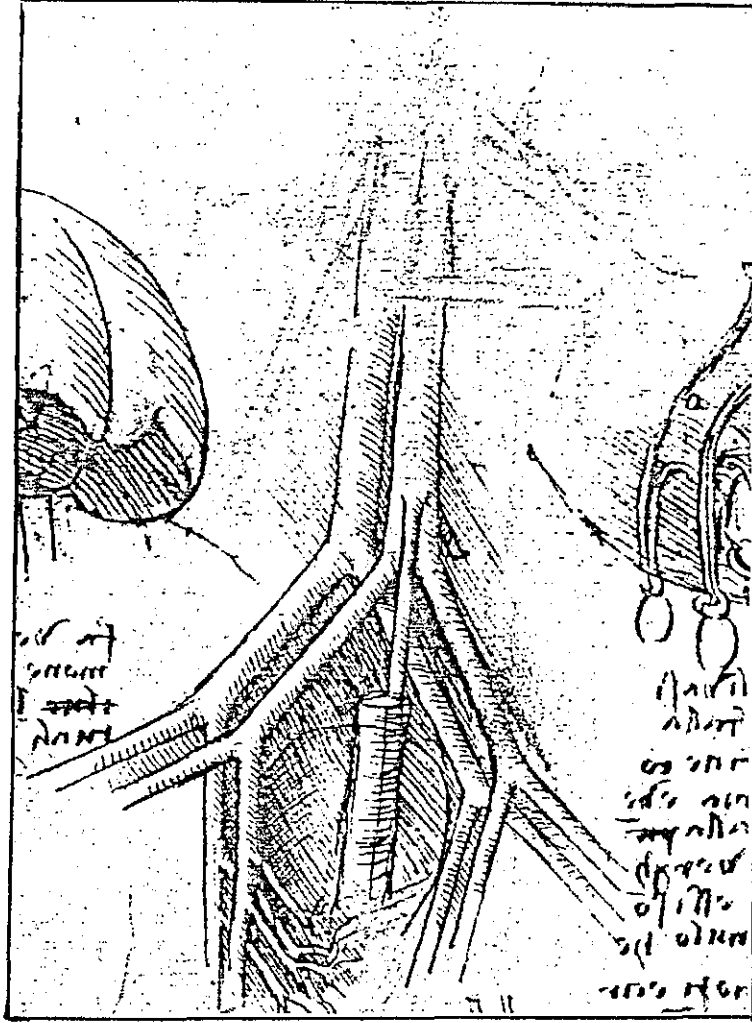


Resim 24 : Karın boşluğunda bulunan organlar.

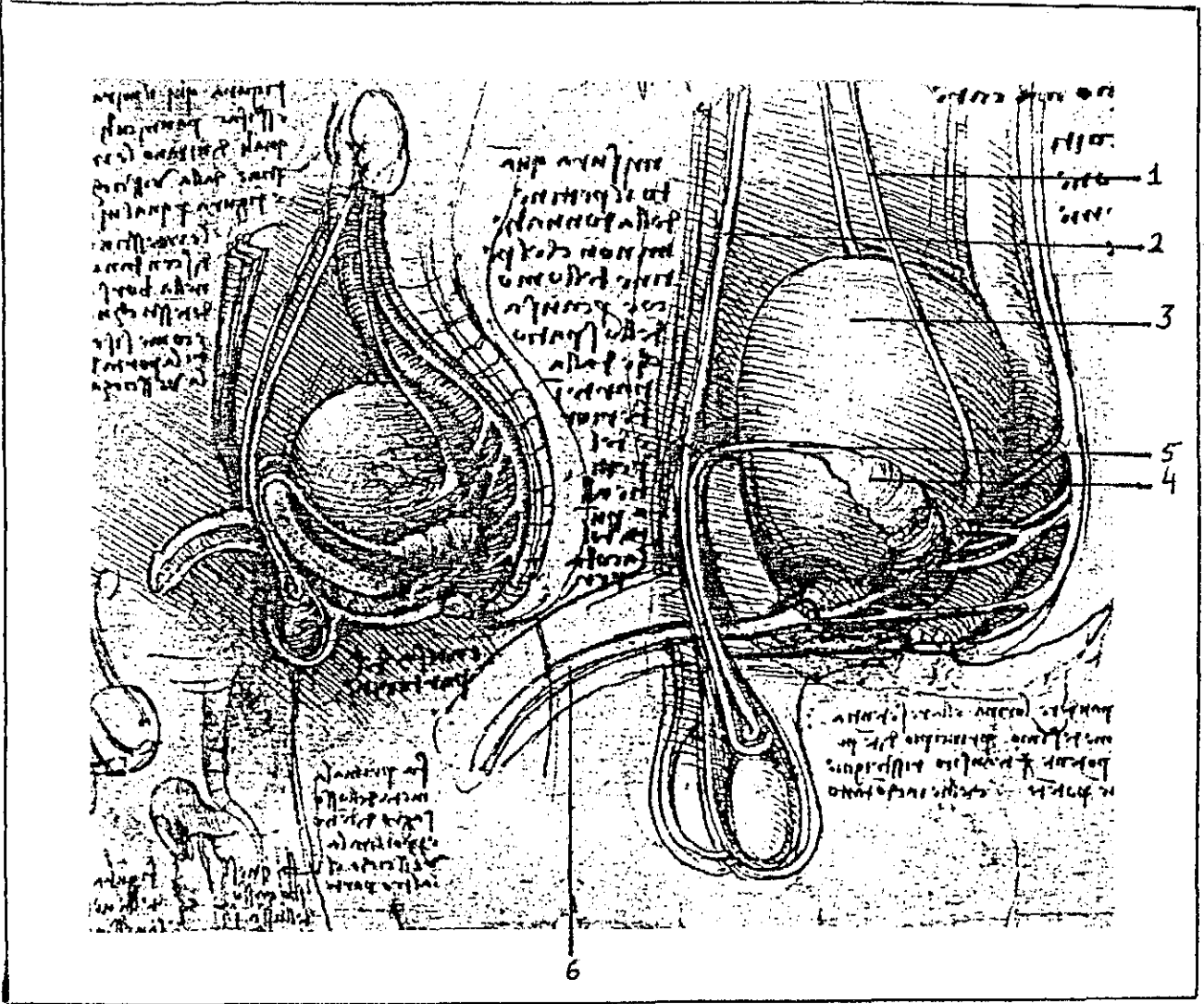


Resim 25 : Vesica fellae, mide, omentum majus ve ilgili damarlar.

1. a.hepatica propria
2. a.cystica
3. a.gastrica dextra
4. omentum majus



Resim 26 : Aorta abdominalis ve uç dalları, v.cava inferior.

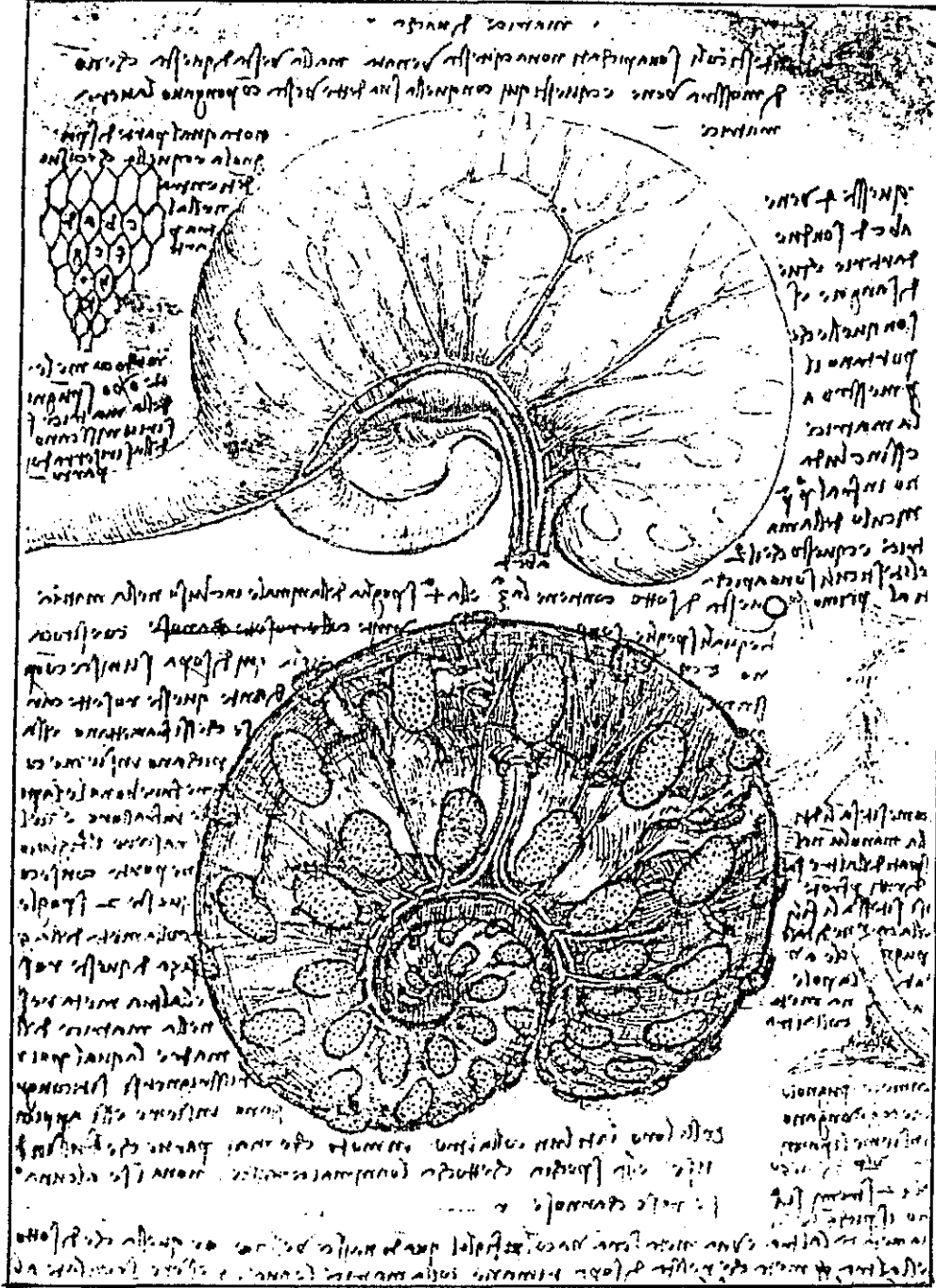


Resim 27 : Erkeklerde ürogenital sistemi gösteren iki çizim.

1. Ureter
2. a.testicularis
3. vesica urinaria
4. vesicula seminalis veya ampulla
ductus defferens (?)
5. ductus defferens
6. urethra

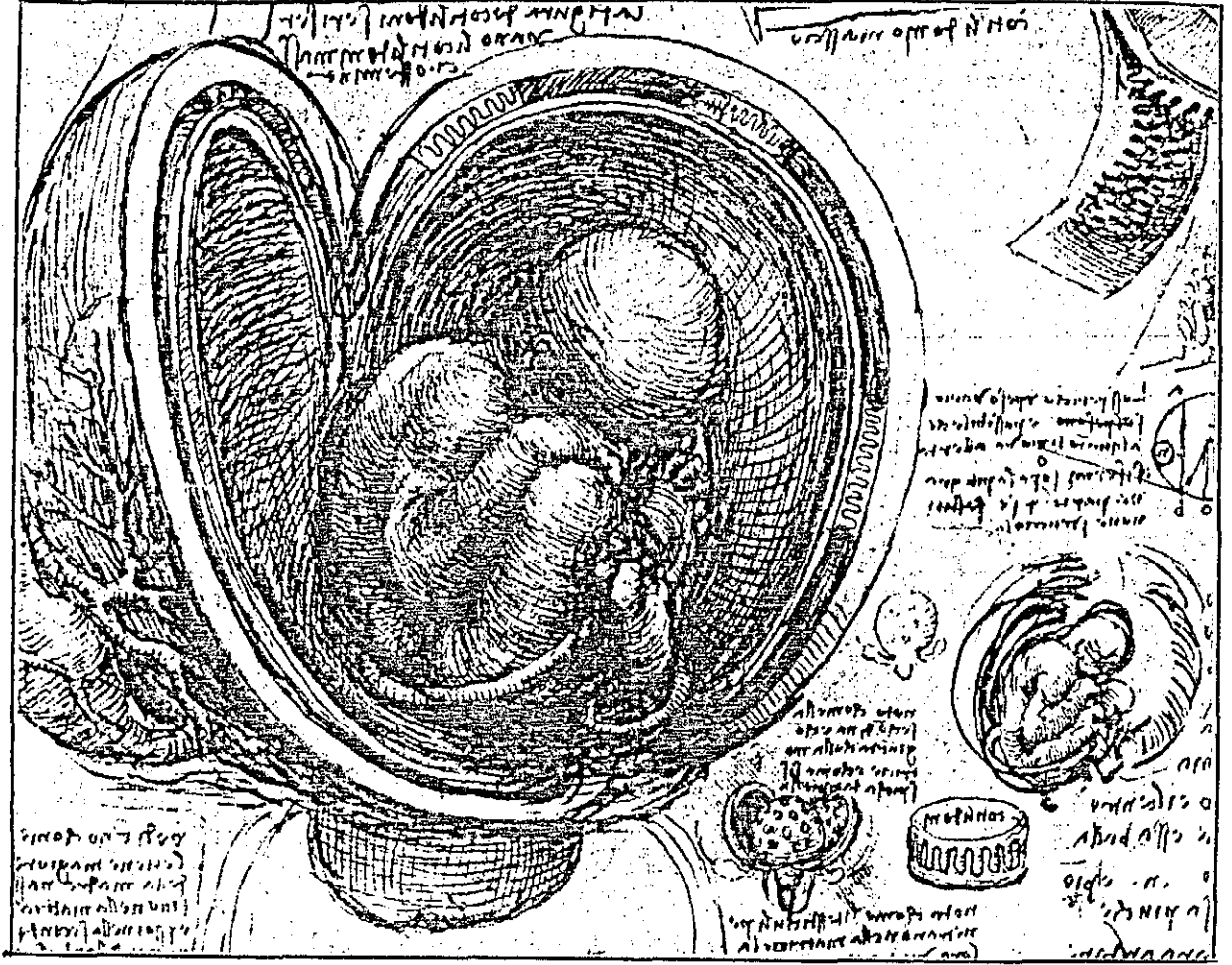


Resim 28 : Coitus

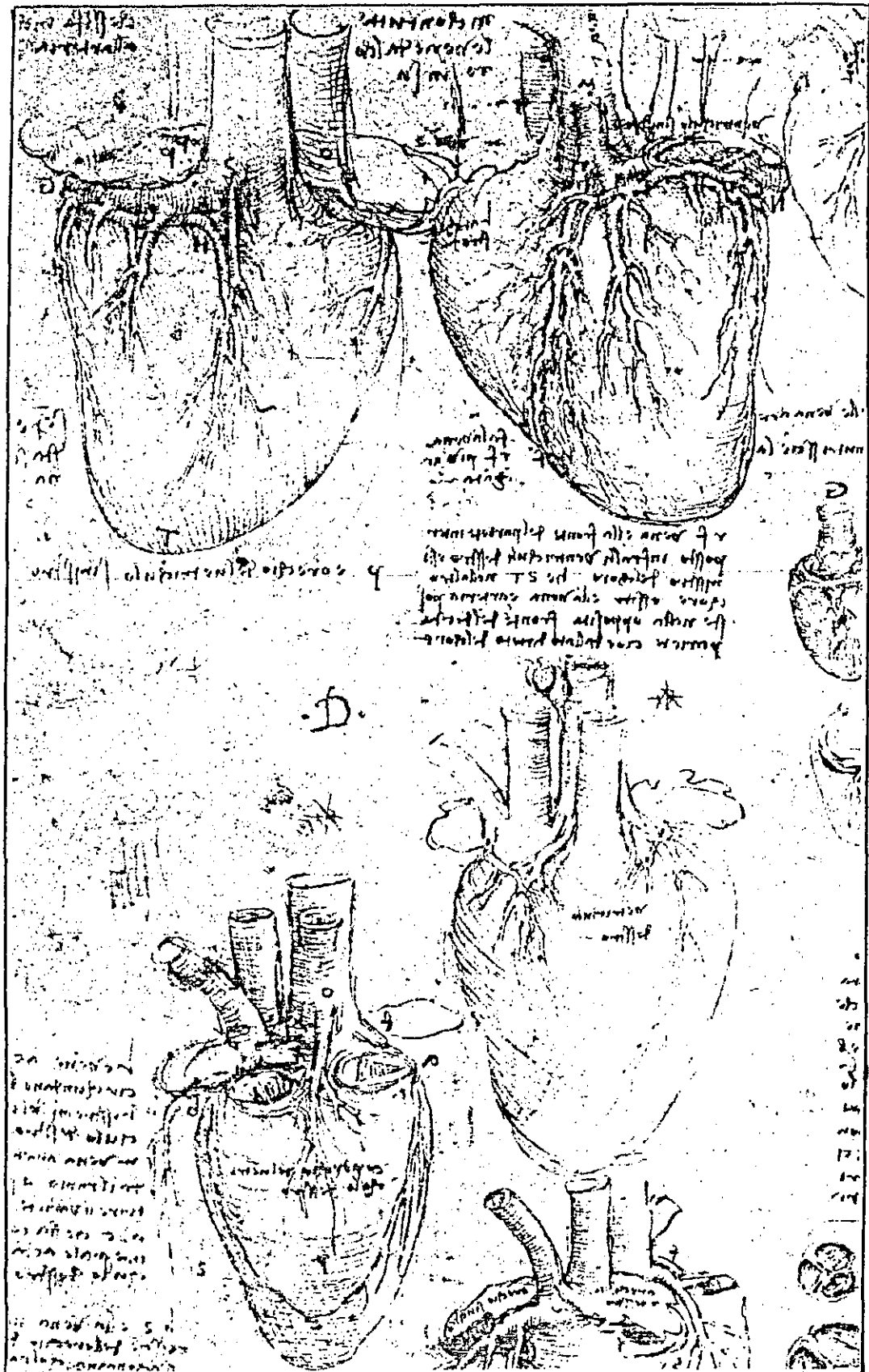


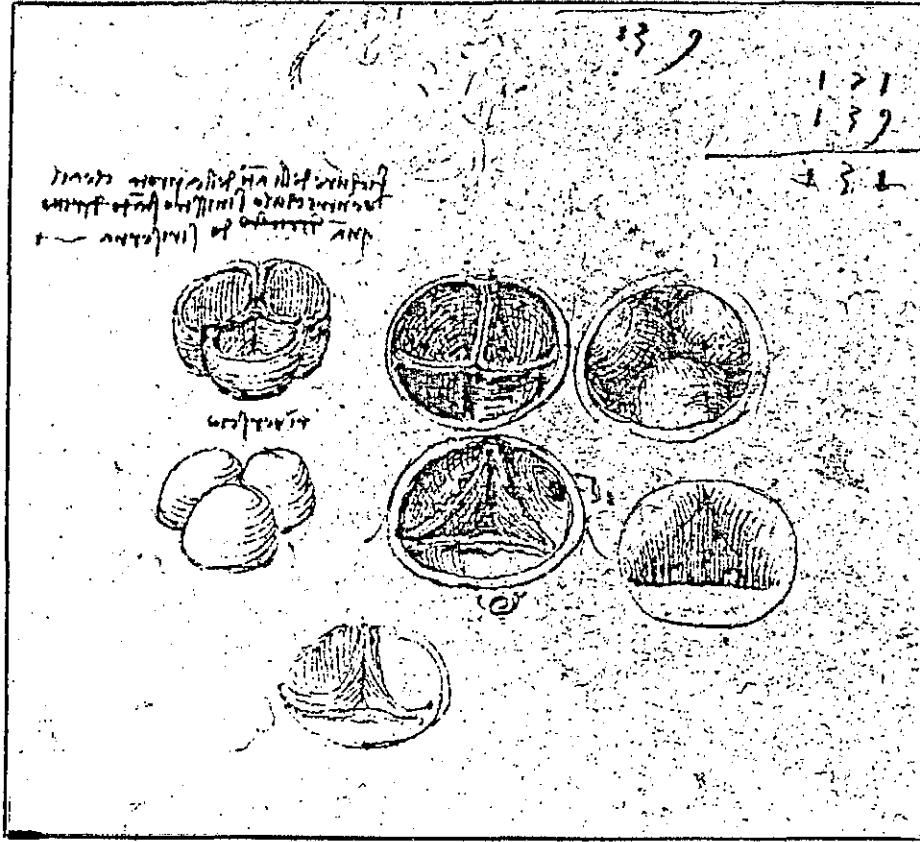
Resim 29 : Cotyledon'larıyla birlikte bir inek uterus'u.

(Alt şekilde fetus da görülmektedir).



Resim 30 : İnsan uterus'u içindeki bir fetus. (Placenta, bir hayvan placenta'sıdır).





Resim 32 : Truncus pulmonalis ve aorta'daki vavulae
semilunares üzerine bir çalışma.

T A R T I Ş M A v e S O N U Ç

Leonardo da Vinci, birçok konuda olduğu gibi, anatomide de kapsamlı çalışmalar yapmış, hemen hemen bütün anatomik sistemler üzerinde gerek morfolojik, gerekse fonksiyonel incelemelerde bulunmuştur.

Leonardo'nun yaptığı bu anatomik çalışma ve çizimler, günümüze gelene kadar hem sanatçılar, hem de bilim adamları arasında ilgi uyandırmış ve araştırma konusu olmuştur.

Andrassy, Calder ve Keele, Leonardo'nun hareket sistemini, kaldırma prensiplerini gözönüne alarak çalıştığını, önkol pronasyon ve supinasyonu üzerinde ayrıca durduğunu ve önkol supinasyonunda rol alan temel kası m.biceps brachii olarak bulduğunu söylemektedirler (1,2,7).

İncelediğimiz çizimlerde (Resim 7), Leonardo'nun bu konudaki çalışmasını içeren 4 şekil bulunmaktadır. Bunlarda kemikler, kemiklerin birbirleriyle oluşturdıkları eklemler ve m.biceps brachii'nin origo ve insertio yerleri belirtilerek pronasyon ve supinasyon incelenmiştir.

Calder, columna vertebralis'in eğimleri ve vertebra'ların sayıları hakkında doğru olarak ilk bahseden ve eldeki kemiklerin tümünü ilk olarak gösteren kişinin Leonardo olduğunu ileri sürmüştür (2).

Resim 12'de columna vertebralis önden, arkadan ve yandan olmak üzere,

eğimleri de gözönüne alınarak çizilmiş, servikal vertebra'lar ayrıca ele alınmış ve birbirleriyle oluşturdıkları eklemler doğru olarak gösterilmiştir. Leonardo'nun dorsal yüzden çizdiği el iskeletinde ise (Resim 9), bütün kemiklerin doğru olarak yerleştirildiğini görmekteyiz.

Keele, Leonardo'nun çizdiği kafatası şekillerinin (Resim 13 ve Resim 14) minimal alanda verilebilecek maksimal bilgiyi içerdiğini öne sürmektedir (7).

Bu resimleri incelediğimizde Resim 13'ün, özellikle neurocranium'un oranları ve üç boyutlu yapısını, bu boyutlar çerçevesinde ise damar ve sinirlerin duruşunu açık olarak sergilediğini görmekteyiz. Resim 14'te, kafatasının sol yarımı kemiklerdeki yüzeyel özellikleri göstermektedir. Sağ yarım ise frontal bir kesit olup, bu tarafta daha derin plandaki paranasal sinus'lar ve fissura orbitalis'ler gösterilmiştir.

Calder, Leonardo'nun ürogenital sistem hakkında getirdiği birçok açıklamanın, bugün bile bir tıp öğrencisine kılavuzluk edebilecek nitelikte olduğunu söylemektedir (2). Keele'e göre ise Leonardo'nun en çok tanınan, ancak en hatalı çizimlerinden biri coitus resmidir (Resim 28). Leonardo 'insan' kavramı üzerinde çalışırken Platon ve Hippocrates'in görüşlerinden etkilenmiş, çiziminin yanındaki açıklayıcı notlar, Platon'un Timaeus'undan alınmıştır (7). Calder'a göre bu hatanın nedeni, Leonardo'nun coitus'u bir beyin fonksiyonu olarak görmesidir (2).

Coitus çizimini incelediğimizde penis kesitinde, biri urethra, biri 'semen kanalı' nı temsil eden iki kanal olduğunu, ikinci kanalın

medulla spinalis'ten başlatıldığını görmekteyiz. Erkeklerde ürogenital sistemi gösteren Resim 27'de ise bu tür bir hata göze çarpmamaktadır.

Leonardo'nun üzerinde en çok çalıştığı organlardan biri kalptir. Bu konuda attığı en önemli adımlardan biri, kalbin 2 atrium ve 2 ventrikülden oluşan 4 odacık içerdiğini bulmak olmuştur. Galen de dahil olmak üzere, kendisinden önceki anatomistler kalbi 2 odacıklı olarak tanımlamışlardır. Leonardo, bunun dışında valva tricuspidalis, valva mitralis ve vulvulae semilunares'i çizmiş (Resim 32), koroner damarları da göstermiştir (Resim 31) (7). Ven ve arter yapısı arasındaki farklardan da detaylı olarak bahsetmiştir (2).

Calder ve Keele, Leonardo'nun yaşlı adam üzerinde yürüttüğü otopsiyi en önemli çalışmalarından biri olarak nitelendirmişler, otopsi ile ilgili olarak yazdığı bulgularıyla arteriosclerosis'in ilk ve açık tanımını yaptığını belirtmişlerdir (2,7).

Leonardo, beyin ventriküler sistemini balmumu modeliyle ilk ortaya çıkaran kişi olmuştur (2). Resim 23'e baktığımızda, ventriküllerin üç boyutlu olarak doğru bir şekilde temsil edildiğini, ancak ventriculus lateralis'in cornu anterior'unun belirgin olmadığını, cornu inferior'unun ise gösterilemediğini görmekteyiz.

Leonardo, akciğer üzerinde de birçok mekanik ve fiziksel çalışmalarda bulunmuş, ancak akciğer fonksiyonunun kan ısını düşürmek olduğunu belirtmiştir (1,2,7).

Calder'a göre, akciğer fonksiyonu hakkında varılan bu yanlış sonuçta,

oksijenin o zamanda henüz keşfedilmemiş olmasının da etkisi bulunmaktadır (2).

Andrassy ve Hagood, Leonardo'nun embriyolojik çizimlerinin, içlerinde bazı hatalar bulunmakla beraber, çok ustaca yapılmış olduklarını ve günümüzdeki birçok tıp kitabında bunlara hâlâ rastlanılabileceğini belirtmişlerdir (1). Calder, Leonardo'nun uterus içinde gösterdiği fetus resminin (Resim 29), bilim tarihindeki ilk örnek olduğunu rapor etmektedir (2).

İncelediğimiz bu fetus çiziminde, fetus'un uterus içindeki konumunun doğru olduğunu görmekteyiz. Ancak çizimdeki placenta cotyledon'larının, Leonardo'nun daha önce incelemiş olduğu inek uterusu'na (Resim 28) ait olduğuna dair görüşler de vardır (13). Calder, bu şekildeki hataların, Leonardo'nun birçok değişik canlı üzerinde çalışmasından kaynaklanabileceğini belirtmektedir (2).

Bazı araştırmacılar, Leonardo'nun anatomi anlayışına getirdiği yenilikleri değerlendirirken, yaşamının yalnızca çok az bir bölümünü bu çalışmalara ayırdığını gözönüne almak gerektiğini öne sürmektedirler (13).

Garrison'un "History of Medicine" adlı kitabında Leonardo da Vinci'den, ikonografik ve fizyolojik anatominin kurucusu olarak bahsedilmektedir. 18. yüzyıl cerrahı William Hunter ise, Leonardo'nun, anatomik resimleme geleneğini başlatan ilk kişi olduğunu söylemiştir (2). Ancak Leonardo, yazdıklarını yayımlamadığı için görüşlerinin önemi ve bilgi genişliğinin takdiri uzun yıllar sonrasına kalmıştır. Sağdan sola ve 'ayna yazısı'

nı kullanarak yazması da birçok tartışmaya neden olmuş, bazı araştırmacılar bunun dini suçlamalardan kaçınmak için olduğunu öne sürmüşlerdir (6). Schott ise, yaptığı çalışmada Leonardo'nun solaklığı ve 'aynı yazısı' nın, dominant sağ hemisferinden ileri gelebileceğini söylemektedir (12).

Birçok tarihçi, bilim ve sanat açısından Leonardo kadar büyük bir yeteneğe rastlanmadığını belirtmiştir. Bilim, önceleri 'güzel' olanın mükemmelliğe kavuşturulması açısından ilgisini çekmiş, daha sonraları onun için başlıbaşına önem taşıyan bir olgu haline gelmiştir. Leonardo, sanatın temelinin kesintisiz bir araştırma olduğunu savunmuş, sorularını ışık-gölge, perspektif ve optik yasaları, göz fizyolojisi, insan, hayvan ve bitki anatomisi, kas mekaniği, suyun güç ve özellikleri gibi bilimsel olguları da kullanarak cevaplamaya çalışmıştır. Sanatta bir mirasçı ve düzeltici, bilimin birçok dalında ise öncü kabul edilmiştir (5,10). Şu sözleri, onun bilim-sanat etkileşimi konusundaki görüşlerini özetlemektedir :

"Sanatçının bilinci, zorunlu olarak Doğa'nın bilincine dönüşmelidir ki, Doğa ile Sanat arasında gidip gelebilen bir yorumcu olma görevini yerine getirebilsin" (13).

Ö Z E T

Anatomi üzerinde yapılan ilk bilimsel çalışmaların M.Ö. 6. yüzyılda Eski Yunan'da başladığı kabul edilmektedir. Bu dönemde hayvanlar üzerinde yürütülen diseksiyonlarla başta Pythagoras, Hippocrates ve Aristoteles olmak üzere, birçok bilim adamının çalışmaları olmuş, çok detaylı olmasa da, bütün anatomik sistemler üzerinde genel bilgi kazanılmıştır. M.Ö. 3. yüzyılda, dinî otoritelerce verilen izinle diseksiyonlar, sınırlı da olsa insan kadavrası üzerinde yürütülmeye başlanmış, özellikle Herophilus, Erasistratus ve Galen anatomiye büyük katkıda bulunmuştur. Ancak 2. yüzyılda değişen siyasi ve dinî koşullar, insan kadavrası üzerinde diseksiyon uygulamasının yeniden ortadan kalkmasına neden olmuştur. Erken 15. yüzyılda başlayan Rönesans'a kadar geçen sürede, anatomi karanlık dönemini yaşamıştır.

Rönesans'taki yeni sanat akımı, yeni görüşler, değişen siyasal ortam ve zayıflayan dinî baskılar, insan kadavrası diseksiyonunun yeniden olanaklı kılınmasına neden olmuştur. Birçok sanatçı ilgisini insan vücuduna çevirmiş, anatomist ve hekimlerle işbirliği yapmış ve anatomi, bu sanatçıların da çalışmalarıyla yeniden işlerlik kazanan bir bilim dalı haline gelmiştir.

Bir Rönesans sanatçısı olan Leonardo da Vinci, anatomi bilimine bu dönemde en çok katkıda bulunan kişiler arasında yer almaktadır. Hareket, sindirim, dolaşım, solunum ve ürogenital sistemler üzerinde detaylı olarak çalışmış, zamanına kadar yapılan birçok hatayı düzeltmiş, kendisi de birçok yenilik getirmiştir.

30'dan fazla insan kadavrası diseke ettiği halde, diseksiyonlarını birçok tür üzerinde yürütmesi nedeniyle bazı hatalar yapmış, ancak çizdiği resimlerle, anatominin gelişiminde bir dönüm noktası oluşturduğu genelde kabul edilmiştir.

K A Y N A K L A R

1. Andrassy, R.J., Hagood, C.O.Jr. (1976) Leonardo da Vinci : Anatomist and Medical Illustrator. South Med. J., 69(6): 787-788.
2. Calder, R. (1970) Leonardo and the Age of the Eye. Simon and Schuster, New York, pp. 141-185.
3. Clark, K. (1969) The Drawings of Leonardo da Vinci in the Collection of Her Majesty the Queen at Windsor Castle. Vol. 3., Ed. 2. Phaidon Press Ltd., London.
4. Demirhan, A. (1982) Kısa Tıp Tarihi. Bursa Ün. Yay., s. 58-60.
5. Encyclopedia Britannica (1950) Vol. 13. London, pp. 933-940.
6. Gombrich, E.H. (Çev. Cömert, B.) (1976) Sanatın Öyküsü. Remzi Kitabevi Yayınları, İst., s. 167-230.
7. Keele, K.D. (1979) Leonardo da Vinci's 'Anatomia Naturale'. The Inaugural John F. Fulton Lecture. Yale J. Biol. Med., 52(4): 369-409.
8. May, M.T. (translator) (1968) Galen-De Usu Partium (On the Usefulness of the Parts of the Body). Cornell Ün. Press, New York, pp. 13-43.

9. Monti, R. (1979) *Leonardo*. Thames and Hudson, London, pp. 3-25.
10. Rosten, L. (1985) *The Most Gifted Man Who Ever Lived*. Readers' Digest, Aug., U.S. edition, pp. 157-164.
11. Saunders, J.B., O'Malley, C. (1973) *The Illustrations from the Works of Andreas Vesalius of Brussels*. Dover Publications, New York, pp. 9-40.
12. Schott, G.D. (1979) *Some Neurological Observations On Leonardo da Vinci's Handwriting*. J. Neurol. Sci., 42(3): 321-329.
13. Unsigned Article (1978) *Leonardo da Vinci-The Anatomist*. Nursing Times, 74(3): 90-93.
14. Uzluk, F.N. (1958) *Genel Tıp Tarihi*. Ank. Ün. Tıp Fak. Yay., s. 108-109.
15. Warwick, R., Williams, P.L. (editors) (1973) *Gray's Anatomy*, Ed. 35, Longman Group Ltd., pp. 756-758.
16. Whitteridge, G. (1976) *How Physiology Grew From Anatomy in the sixteenth and seventeenth centuries*. J. Physiol. (Lond)., 263(1): 1P-9P.
17. Yıldırım, M. (1983) *Resimli Temel Anatomi*. Cerrahpaşa Tıp Fak. Sağlık Meslek Lisesi Teksir ve Bası İşleri Bürosu, İst., s. 2-5.

