

Malta Beşiği

*Kuş sürülerinin uçtuğu İtalya ovalarının üzerinde bir zamanlar
balık sürüleri dolaşıyordu.
Leonardo Da Vinci*



Nicolaus Steno

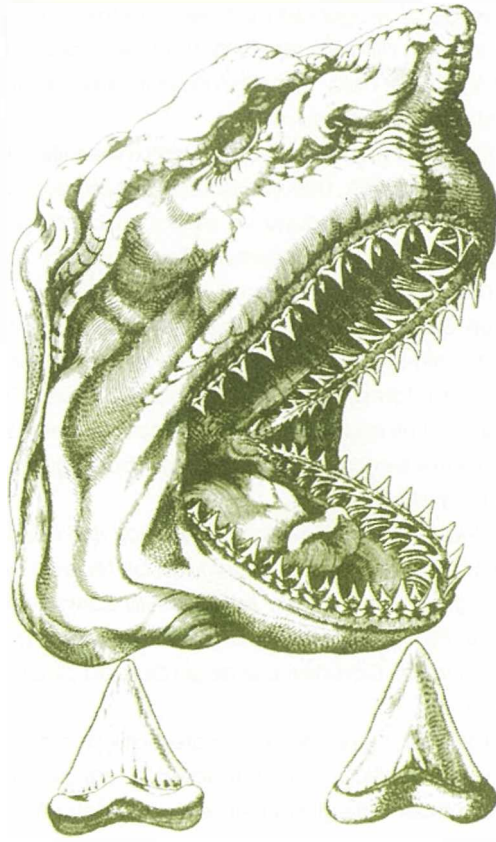
*İtalya'da yakalanan bir köpek
balığı, bir Prens ve bir doktorun
karşılaşması tarihsel jeoloji için
çok önemli bir adımın
atılmasını sağladı.*

1666 sonbaharında Ligurian Denizi'nde avlanan birkaç balıkçı büyük bir beyaz köpek balığı yakalayıp Leghorn yakınlarında karaya sürüklediler. Bugün olduğu gibi o zaman da insan için en tehlikeli deniz canlısı olarak görüldüğü için, bir köpek balığının karaya çıkarılması unutulmaz bir olaydı. Söylentiler Floransa'da ki Medici Sarayına kadar ulaştı. Grand Dük II. Ferdinand'ın emriyle köpek balığının kafası kesildi ve incelenmek üzere adını Nicolaus Stenonius olarak latinleştiren (şimdi genellikle Steno olarak İngilizleştirilmiştir), 29 yaşında Danimarkalı bir tıp doktoru olan Nils Stensen'e gönderildi. Sıradışı bir balık, sıradışı bir prens ve sıradışı bir tıp doktorunun yollarının kesişmesine uzanan olaylar zinciri, ilk jeolojik bilimsel eserin yayınlanmasıyla ve tarihsel jeolojinin üç temel ilkesinin oluşturulmasıyla sonuçlandı. Bu garip karşılaşmanın 3 karakteri ile ilgili kısa açıklamalar yapalım:

Carcharodon carcharias, zoologlarca bilinen 250 köpek balığı türü arasında 9 insan-yiyiciden biridir. Yetişkin türleri ortalama 18 ft uzunluğundadır, ancak bunun iki katı uzunluğunda olan bireyleri de görülmüştür. İnsanların ya da teknelerin yakınlarında nasıl davranacakları belli değildir. Bu balıkların korkuyla dalgıçlardan kaçtığına, balıkçı teknelerine tekrar tekrar bindirerek zarar verdiğine ve nadiren yüzücülere karşı vahşi ve ölümcül saldırılar düzenlediğine dair aynı derecede güvenilir kayıtlar bulunmaktadır. Günümüzde yaygın olmamasına karşın, beyaz köpek balıkları her iki yarım kürede ılıman denizlere dağılmış durumdadır. Elindeki örneği inceleyen Steno balığın 14 ft uzunluğunda ve 1 ton ağırlığında olabileceği kanısına vardı.

II. Ferdinand 1628'de Tuscanya'nın yönetimini devraldığı anda 18 yaşındaydı. Medici ailesinin servet ve siyasi etkinlikleri daha 1620'de babasının ölümünden önce azalmaya başlamıştı. II. Ferdinand'ın yarım yüzyıllık yönetimi boyunca da devam etti. Reşit olmadığı yıllarda devlet II. Cosimo'nun (1590-1620) vasiyetnamesi gereğince annesi ve büyükannesi tarafından yönetildi. Bu vasiyetna-

Çeviri: Jülde Yöpmiş
ODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü
julide@metu.edu.tr



Güncel bir köpekbalığı başı ve dişleri

meye rağmen, evin hazinesi çarçur edilmiş ve kral naibleri Papaya karşı itaatkar bir davranışı benimsemişlerdi. Sarayda bu ruhani etkinin egemen olmasına rağmen, Ferdinand'ın annesi Grand Düşes Maria Maddalena her iki oğlunu da fizik eğitimi almak üzere Galileo'nin yanına gönderdi.

Ferdinand, idari yeteneğinden çok cömertliği, barışseverliği, sanat ve bilim severliği ile hatırlanır. Bilimsel bir çok başarı elde etti. Ayrıca kardeşi Leopold tarafından 1657'de kurulan Accademia del Cimento'nun çalışmalarına destek verdi. On yıldan fazla bir süre sonunda, "Academy of Experiment" üyeleri atmosferin nemini ve sıcaklığını ölçen yeni güvenilir bir alet geliştirdiler. Grand Dük'ün kendisi, suni olarak soğutulan bir yüzeyde oluşan çiğne bağlı olarak havanın nemini ölçen bir alet icat etti. Ayrıca tüp termometrelerin barometrik basınç değişmelerine karşı gösterdikleri hassasiyeti, kısmen sıvıyla dolu tüpün üst ucunu dış etkenlerden etkilenmeyecek şekilde kapatarak ortadan kaldırmayı başardı.

Ferdinand'ın bilimin yayılmasına gösterdiği bu yoğun ilgi, belki de Steno'nun Floransa'daki bilimsel ortama girmesini sağlamıştır. 1667'de Steno'ya aylık bağlanmış ve Palazzo Vecchio'da bir oda tahsis edilmiştir.

Steno 1638'de Kopenhag'da doğdu. Babası, Sten Pedersen, vaiz bir aileden gelmesine rağmen, meslek olarak kuyumculuğu seçti. Büyük ihtimalle Pedersen işinde başa-

nlıydı, zira Danimarka Kralı IV. Christian ve III. Frederick'in saraylarına mücevheri onun sağladığı söylenirdi.

Steno bir Latin okulunda eğitim aldıktan sonra, 1656'da Kopenhag Üniversitesi'ne kabul edildi. Orada lenf sistemi üzerine ilk çalışmaları yapmasıyla ünlü anatomi profesörü Thomas Bartholin'le (1616-1680) çalıştı. 3 yıllık bir çalışma sonunda eğitim amacıyla Hollanda'ya gitti. Amsterdam'da kaldığı ilk yıllarda tükürük bezini boşaltım kanallarını keşfetti. Anatomi ders kitapları, hala bu kanallardan Steno'nun kanalları olarak bahseder.

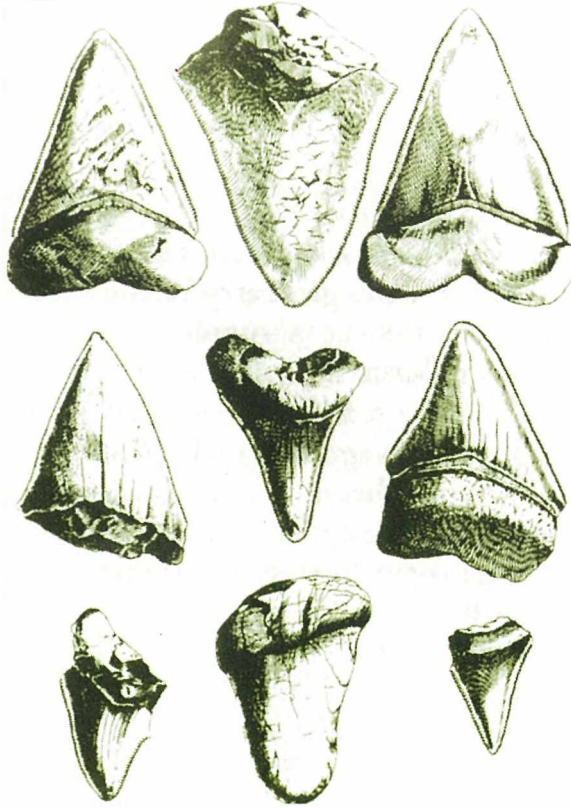
Steno Amsterdam Üniversitesi'nde öğrenciyken termal kaynaklar, mineral içerikleri ve ısı kaynakları konusunda bir yayın yaptı. Bu konuya ilgisi büyük ihtimalle kaynaklardaki suyun tıbbi değerinden kaynaklanmaktaydı. Ancak ilk yayını jeolojik bir konuda yapması dikkat çekicidir. Anatomi ve tıp eğitimine, 2 yıl boyunca salgı bezleri konusunu çalıştığı Leiden Üniversitesi'nde devam etti.

Steno Paris'e geçerek Melchisedech Thevenot önderliğinde çalışmalarına devam eden araştırma yanlısı bir gruba katıldı. Fransız bilim akademilerinden birinin kurucusu olan Thevenot, hekim olmasının yanında Doğu dilleri uzmanı, mucit ve bibliyografı. 1684'den sonra Royal Kütüphanesi'nde çalıştı. 1665'de Steno, Thevenot grubu için beynin anatomisi hakkında bir konferans hazırladı. Bu ünlü çalışma hala basılmaktadır.

1665'te Eylül ortalarında Steno Paris'ten ayrıldı ve İtalya'ya gitti. Onu 1500 milden fazla süren bu yorucu yolculuğa neyin ittiği bilinmemektedir. Bazıları Galileo'nin Floransa'daki öğrencileri ile tanışmak istemiş olabileceğini ileri sürmektedir. Fakat ertesi yılın Mart sonu ya da Nisan başında Medici Sarayı'nın kışı geçirdiği Piza'ya ulaştı. Burada II. Ferdinand ile dostluğu başladı.

Steno köpek balığının başını aldığı anda, kasların geometrisi konusunda uzun bir raporun yayınlanması ile ilgili hazırlıklarına devam ediyordu. 1667'de köpek balığı hakkındaki raporu bu uzun çalışmada 'Bir köpek balığı kafasının ayrıntılı incelemesi' başlığıyla ek olarak sunmuştu. Burada bilimsel bir belgenin önemini uzunluğuyla ölçülemeyeceğini hatırlatıyoruz. Steno'nun kas geometrisi, matematiğin biyolojiye nasıl yanlış uygulanabileceğinin muazzam bir örneği olarak anılmaktadır fakat ekte sunulanlar jeolojik bir klasiktir. Bu bölümün değeri bir örneğin tarifinden kaynaklanmamaktadır. Değeri eski çağlarda glossopetrae ya da diitai olarak adlandırılan bir takım garip nesnelere kökeni hakkında ileri sürülen iddialarda yatar.

Glossopetrae yükseklikleri 4 inç ya da daha fazla olan, yanıl görünüşleri eşkenar üçgeni animsatan yassı nesnelere. Kalınlaşmış başlangıçları testere köşeli kenarları boyunca uçlara doğru silvirmekte ya da dar bir şekilde yuvarlanmaktadır. Yüzeyler genellikle minelenmiş



Glossopetrae (Mercati'den alınmıştır).

ve parlak, renkleri açık griden neredeyse siyaha değişmektedir. Yukarıda anlatılanlardan da anlaşılacağı gibi konkav kenarlar taşta dönüşen bir dile müthiş bir benzerlik gösterirler. Dilttaşları kayaya gömülü ya da kaya yüzeylerinde bulunurlar. Bu etkileyici nesnelere doğaya meraklı herhangi birinin ilgisini kolayca çeker.

Glossopetrae dünyanın çeşitli bölgelerinde bulunmaktadır. Bunlardan biri olan Malta Adaları paleontolojide önemli bir role sahiptir. 17. yüzyılın başlarında örnekler Malta'dan Avrupa'daki koleksiyonculara ve müzelere dağıtılmaktaydı. Steno Malta dilttaşlarını muhtemelen, öğrenci olduğu yıllarda Kopenhag Üniversitesi'nin koleksiyonunda görmüş olmalı. Profesör Bartholin Malta'yı ziyaret etmiş ama bu tuhaf taşların kökeni hakkında bir karara varamamıştı.

Dilttaşları ile ilgili ilk bilgiler Pliny'nin son kitabı *Doğanın Tarihi*'nde bulunmaktadır. Pliny bu taşların cennetten geldiğine inanmaktaydı.

Dilttaşlarının kökenine ilişkin Malta'da iki efsane anlatılmaktadır. M.Ö. 59'da Havarî Paul adayı ziyareti sırasında şimdi kendi adını taşıyan körfezde bir kaza geçirir ve bir engerek tarafından ısırılır. Havarî Paul yerlilerin şaşkın bakışları arasında hiçbir şey olmadan kalkar ve adanın bütün yılanlarını lanetler. Bu lanetlenme sonucu yılanların zehirleri kaybolur ve dişleri dilttaşına dönüşür. Başka bir efsane dil benzeri bu taşların yılanların dişinden değil Havarî'nin mucizesi sonu-

cu yerde oluştuğundan söz eder. Bundan dolayı bu taşlar Malta dilttaşları ya da St. Paul dilleri olarak bilinir. Bazı Maltalılar hala "Ilsien San Pawl"ın hastalıkları iyileştirme gücü olduğuna inanır.

Kimileri dilttaşlarının yerde oluşan mineraller olduğu düşüncesindeydi. Dile ya da dişe benzemelerinin sadece tesadüf olduğunu ve doğal ya da doğa üstü güçlerin etkisiyle oluştuğunu iddia ediyorlardı.

Lusus naturae (doğanın sporu) deyimi 17. yüzyılda ve öncesinde fosiller için kullanılırdı. Ekim 1663'te Londra'nın aristoklarından olan ve ziraat üzerine yazılar yazan James Long, devlet bakanı Henry Oldenburg'a kumtaşına gömülü salyangoz ve deniz tarağı kabuğuna benzeyen bazı nesnelere bulunduğunu anlatan bir mektup yazdı.

"*Vidataşlarının bir kısmını çıkarmak için kazdım ve kumlu taş buldum... Kara içlerinde bir tepede olmasına rağmen çeşitli balık kabuklarıyla sarılmış durumdaydı. Bu vidalar arasında midye ve salyangoz kabukları vardı. Görünen o ki doğa burada bir oyun oynamış.*"

1668'de Liege'de bir matematikçi olan Rene François de Sluse'nin Oldenburg'a yazdığı mektubunda balık kabuğuna benzeyen nesnelere tarif editilmektedir.

"*Geçenlerde bazı taşlar getirildi, her iki yanından çizilen görünümünü mektuba iliştrirdim... Bana söylendiğine göre 5 mil uzaklıkta bir tepeden kazılarak çıkarılmışlar... Bu küçük canlıların denizden bu kadar uzakta taşlaşmış bir halde bulunmaları oldukça garip. Bu ancak doğanın bir oyunu olarak düşünülebilir.*"

Ligurian Denizi'nde yakalanan köpek balığının dişlerini incelediğinde, Malta'da ki en büyük glossopetraenin yarı uzunluğunda olmasına rağmen, bunların dilttaşlarına olan büyük benzerliği Steno'nun dikkatini çekti. Köpek balığı başının ayrıntılı incelemesinin anlatıldığı ek yazıda dilttaşlarının yerde değil, köpekbalığının kafasında oluştuğu iddiasını ileri sürdü. Ancak bu iddia, dişlerin balığın kafasından içinde bulunduğu kayaca nasıl geçtiği sorusunu ortaya çıkardı. Ya da daha genel bir ifadeyle bir katı nesne diğer bir katı nesne içine nasıl girdi?

Steno dilttaşları gibi nesnelere denizel hayvanlara olan benzerliğini düşünerek, tezine söylentilerden değil gözlemlerinden yola çıkarak başladı. Bunlar sert kayalar içinde olduğu gibi gevşek kayalarda da bulunuyordu. Bu kayalar genelde tabakalıydı. Killerde ise bu nesnelere yüzeye yakın bulunuyordu. Kayalık zeminde kayanın bir parçasıymış gibi görünüyordu. Sert ya da gevşek kayalardan alınsalar da sadece birbirlerine benzemekle kalmayıp animsattıkları hayvanlara da büyük benzerlik gösteriyorlardı. Deni-

zel hayvanların kabuklarına benzeyen bu nesnelere yaşayan benzerleri ile aynı sırt yapısına, tabakalı iç yapıya ve sarımsı yapısına sahiptiler. Kimisi bütün olarak, kimisi parçalanmıştı. Kırılmış midye ve deniz tarağı kabukları ya da deforme olmuş istiridye kabukları birarada bulunuyordu. Çok sayıda değişik boyutta diatasa aynı matriksde yığın halindeydiler. Steno bu gözlemlere dayanarak söz konusu nesnelere sadece benzer değil, organizmaların kalıntısı olabileceğine ilişkin ö varsayım geliştirdi.

Steno, varsayımlarına bu nesnelere yerde oluştuğu iddiasını eleştirerek başladı. "Günümüzde kalıntıların bulunduğu zeminlerde bu nesnelere oluşmuyor" diye yazar Steno notlarında. Gerçekten, kil gibi yumuşak zeminlerde nesnelere zamanla yok olmaktadır. Yüzeyle artıyormuş gibi gözükmesinin sebebi ise yağmurun matriksi temizlemesiydi. Bu nesnelere sert zeminlerde (örneğin kireçtaşı) kayaç boyunca, aynı sıklıkta ve her yandan kayaya çevrelenmiş halde bulunuyorlardı. Eğer bu nesnelere oldukları yerde oluşuyorlarsa kayada deformasyon gözlenmeliydi.

Steno bazı nesnelere yerde yetişebileceğini kabul etmektedir. Örneğin ağaç kökleri kayalarda bulunan kırıklar ya da çatıklar boyunca büyüyordu. Fakat boşluklar boyunca ilerledikleri için yumuşak toprakta olduğundan farklı bir kök sistemi geliştiriyorlardı. Halbuki, söz konusu nesnelere hem sert hem gevşek zeminde aynı şekilde sahipti. Bu da bu nesnelere oluşurken matriksin katı olmadığına bir kanıydı.

Steno denizel organizmalara benzeyen nesnelere içeren matriksin, karanın su altında kaldığı dönemlerde yavaş yavaş depolanan çökellerden ibaret olduğuna kimsenin itiraz etmeyeceğini söyler. Karanın sular altında

kalmasının, ya deniz seviyesinin yükselmesi ya da karanın alçalması nedeniyle olabileceğini düşünüyordu. Örneğin Tacitus'un tarif ettiği Küçük Asya'da ki gibi büyük bir deprem sonucu, karada anı seviye değişiklikleri meydana gelebilirdi. Kutsal Kitap'a göre yaratılışın başlangıcında ve büyük sel sırasında herşey sular altındaydı.

Steno matriksin suda asılı duran tortulardan meydana geldiğini söylemenin sorun yaratmayacağını iddia eder. Deneyimlerden kum ve kil tanelerinin hızlı akan suda ya da şiddetli rüzgarda kolayca karıştığı biliniyordu. Bu nesnelere içeren kayalarda görülen tabakalaşma, matriksin sudaki tortulların çökmesi sonucu oluştuğunun iyi bir kanıydı.

Denizel organizma kalıntıları bu çökelere nasıl gömülüyordu? Steno mağaraların suyla kaplı tabanlarında bu sürecin devam ettiğini gözlemledi. Durgun sudaki tortullar zamanla ölü organizmaların üzerini örtmekteydi. Tabanda yaşayan canlılar üremeyi sürdürmekte ve ölümlerinde yine tortullar tarafından örtülmekteydi.

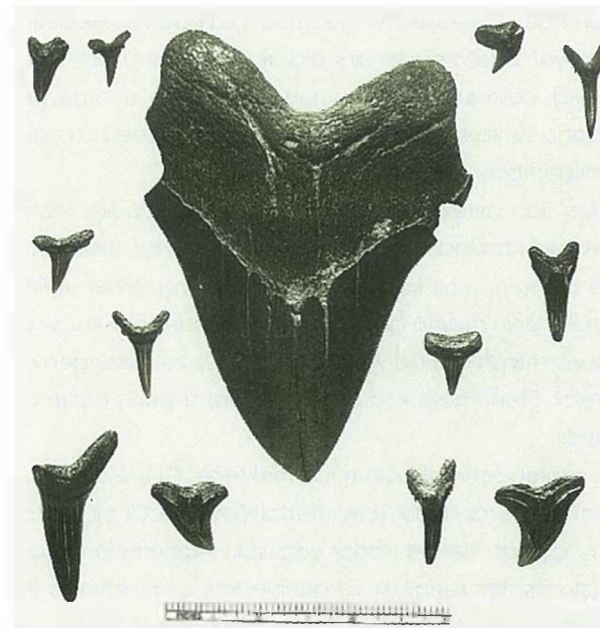
Fosillerin mineral kompozisyonu yaşayan benzerlerinin mineral kompozisyonundan farklı olabiliyordu. Çözünmüş ya da toz halinde asılı duran maddeler berrak suda bile vardı. Bu maddeler yeraltı suyu sayesinde organizma kalıntılarının mineral yapısını değiştirebilirdi.

Steno'nun diatasa'nın aslında köpek balığı dişi olduğu savı böylece kanıtlanıyordu. "Düşüncelerimin gerçeklere dayandığını söylerken, aksî görüşlerin yanlış olduğunu iddia etmiyorum... Doğa çeşitli yollarla aynı sona ulaşmaktadır." Acaba Steno bu yadsımayı, yazısının basılmasına kilisenin onay vermesi için mi yapmıştı? Bunu sağlamak için büyük sel felaketini anlatan Kutsal Kitap'a başvurmuş muydu? Yoksa yerin tarihi konusunda biri Kutsal Kitap'a dayanan ve kilisenin korumasında olan, diğeri kendisinin kayalar ve fosiller konusunda ki incelemelerine dayanan iki farklı görüşü uzlaştırmayı mı umut ediyordu? Bu soruların yanıtlarını hiçbir zaman bilemeyeceğiz ama ne olursa olsun sansürcüler bu çalışmanın Katolik mezhebinin temel prensiplerine karşı gelecek hiçbir görüş içermediğine karar verdiler ve 1667'de çalışma basıldı. Steno hipotezini şöyle bitirir.

"Eğer tarihsel verilere inanacak olursak, denizde yeni adalar ortaya çıkacaktır. Malta Beşiği'nin bir zamanlar nerde olduğunu kim bilebilir? Şüphesiz önceden burası deniz altındayken köpek balıklarının uğrak yeriydi. Ölen köpek balıklarının dişleri zamanla deniz tabanına gömüldü. Sonra ani yer altı olayları yüzünden deniz seviyesi değişince bu dişler adanın ortasında kaldı."

Kaynaklar

Albritton, C. C., 1980. The Abyss of Time. Changing Conceptions of the Earth's Antiquity after the Sixteenth Century. Freeman, Cooper and Company, 251s.



Güncel köpekbalığı dişleri.