



# ARKEOMETRİ-I

## BİYOARKEOLOJİK ANALİZLER

DR. MELİS UZDURUM



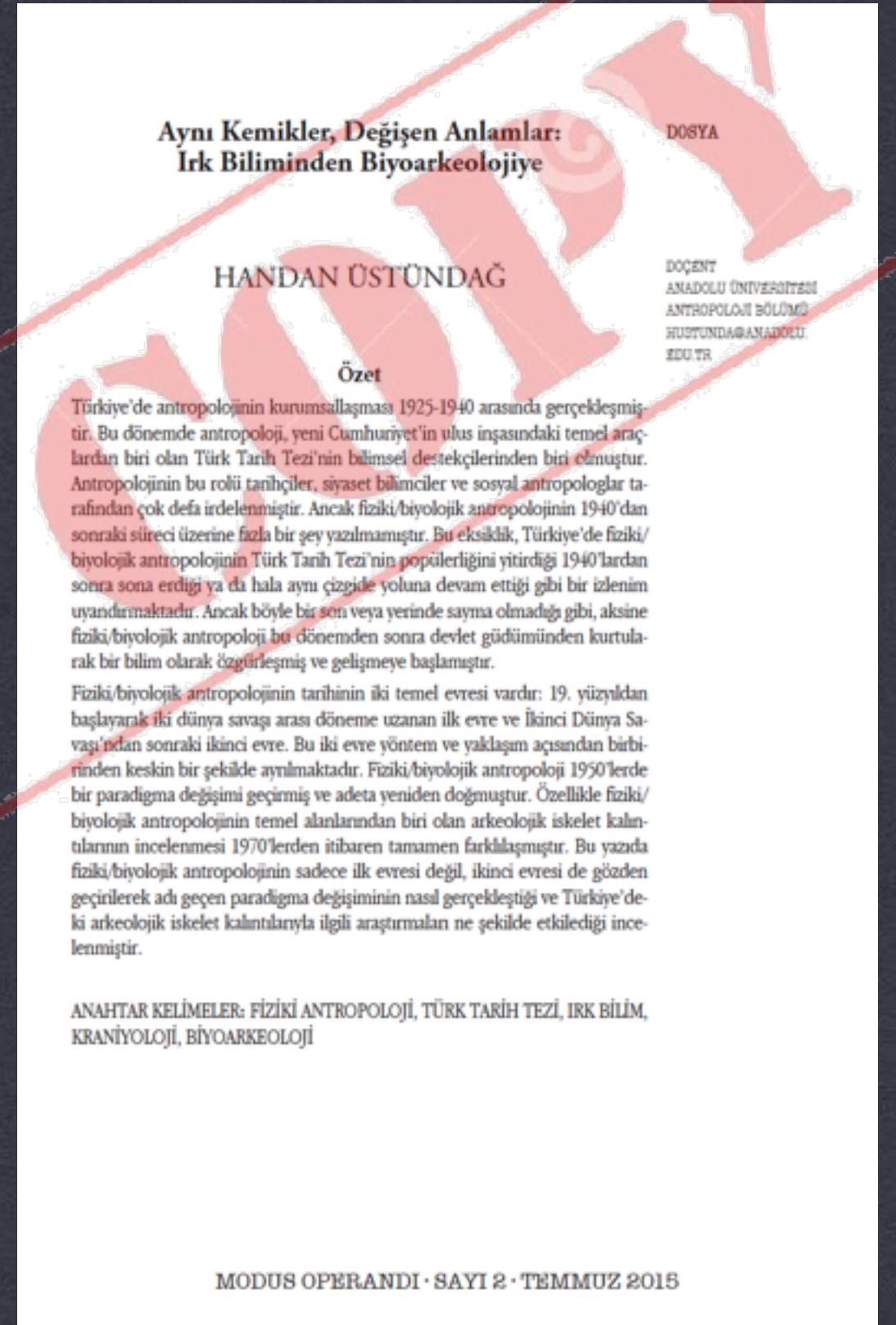
# BİYOARKEOLOJİ

Biyoarkeoloji terimi ilk defa 1972'de Grahame Clark tarafından arkeolojik kazılarda açığa çıkartılan hayvan kemiklerinin incelenmesini (arkeozooloji) tanımlamak üzere kullanılmıştır (Clark 1972).

Terim, ABD ve İngiltere'de farklı anlamlara sahiptir:

İngiltere'de biyoarkeoloji, arkeolojik kazılarda bulunan tüm biyolojik kalıntıların incelenmesi anlamına gelir. Hayvan kalıntıları (arkeozooloji), bitki kalıntıları (arkeobotanik) ve insan kalıntıları (insan osteoarkeolojisi) biyoarkeolojinin ilgi alanına girer (Knüsel 2010: 62).

ABD'de ise biyoarkeoloji tanımı sadece insan kalıntılarıyla ilgili araştırmaları kapsar (Buikstra 1977).





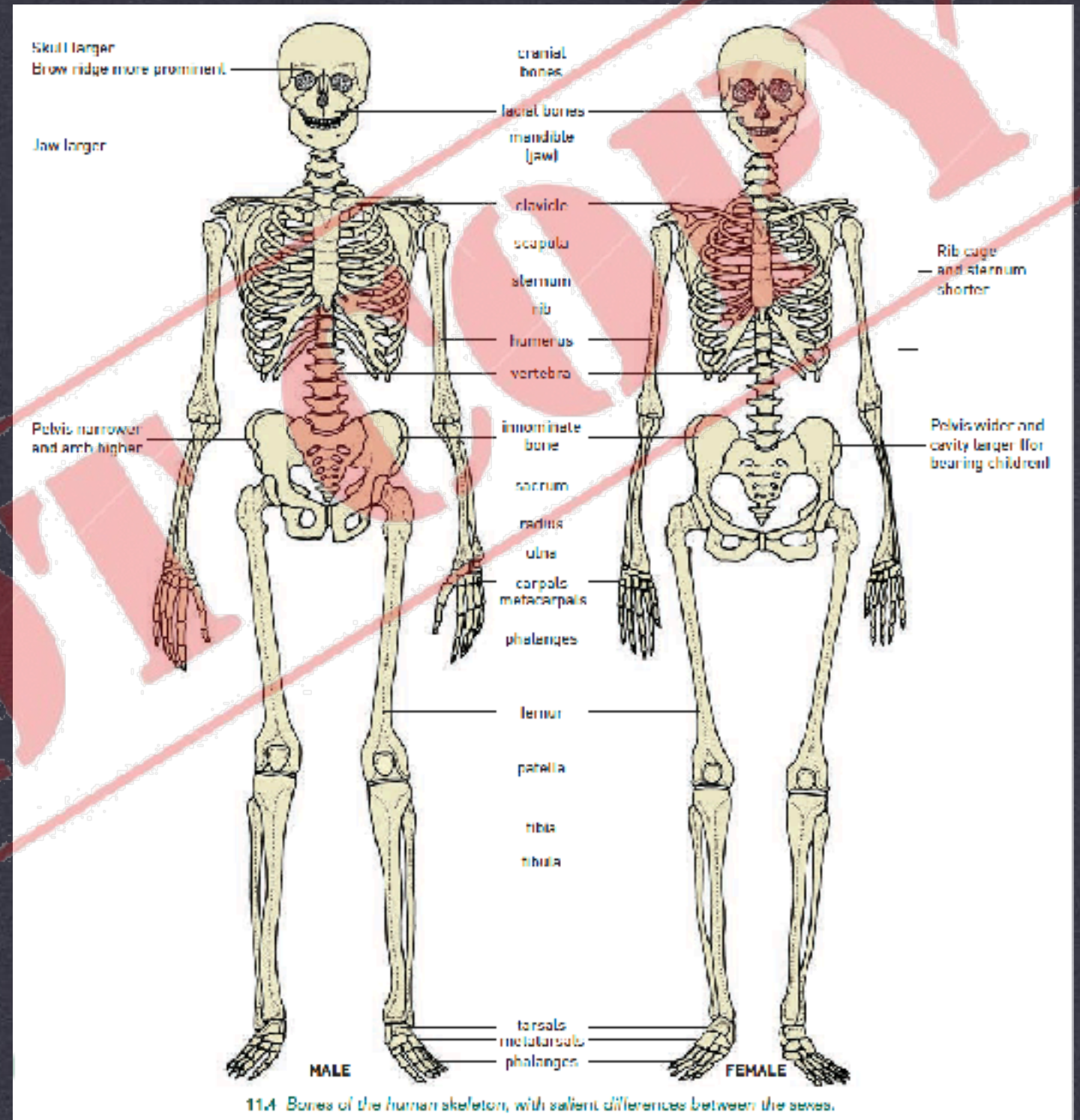
# Fiziksel Niteliklerin Tespiti





# HANGİ CİNSİYET?

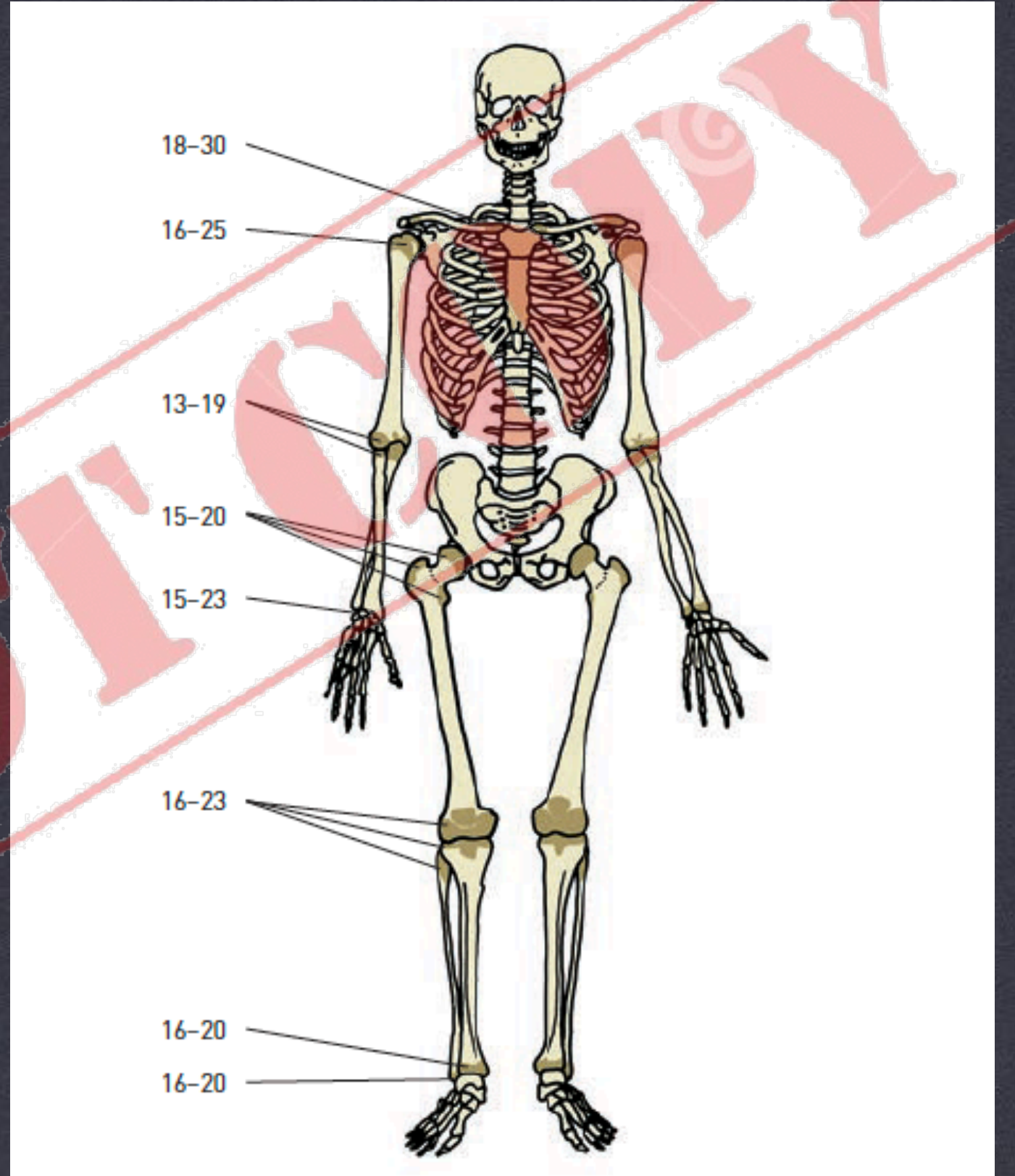
- \* Osteoarkeolojik analiz
- \* DNA analizi





# ÖMÜRLERİ NE KADARDI?

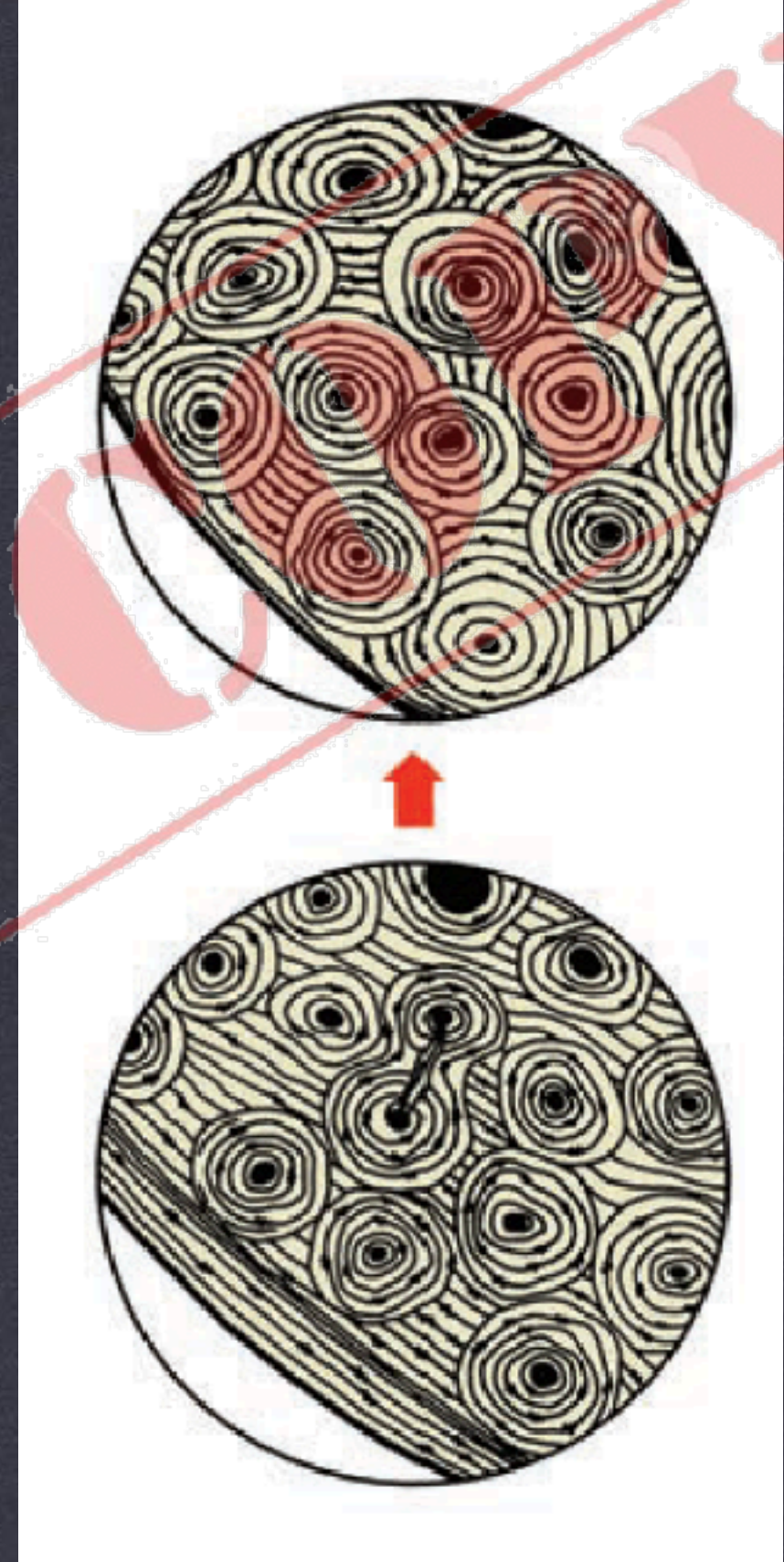
- \* Diş
- \* Kemik
- \* Kemik mikroyapısı





# ÖMÜRLERİ NE KADARDI?

- \* Diş
- \* Kemik
- \* Kemik mikroyapısı





# UZUNLUK VE AĞIRLIKLARI NEYDİ?

- \* Bağlanım (regresyon) denklemi: kemik uzunluğunun tam vücut uzunluğuna olan oranı
- \* Farklı topluluklar farklı denklemler
- \* Ayak kemikleri
- \* Kol kemikleri
- \* Ayak izleri

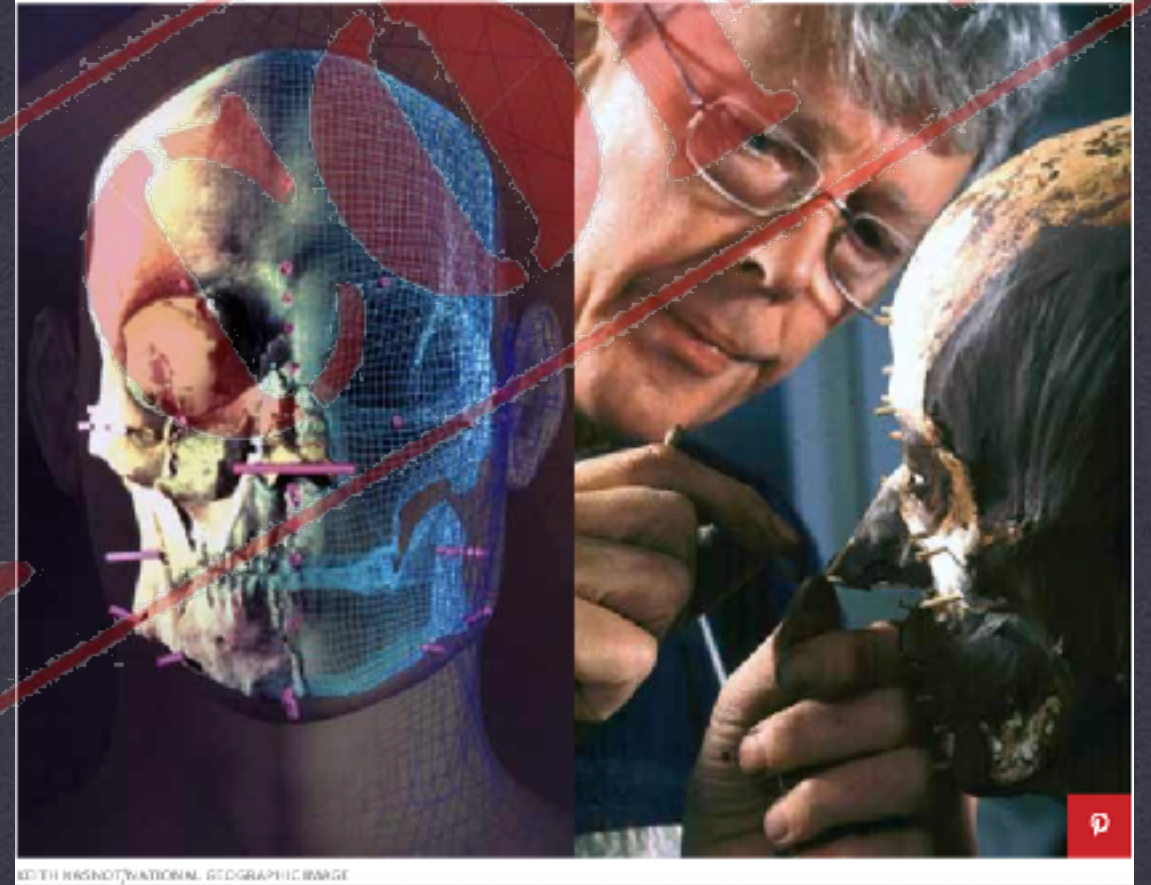




# NEYE BENZİYORLARDI?



- \* Mikhail Gerasimov, 19. yy
- \* Yaratıcı yorum



- \* Richard Neave, 21. yy
- \* Hz. İsa'nın yüz rekonstrüksiyonu



# AKRABALIK İLİŞKİLERİ NASILDI?

- \* Kafatası şekli
- \* Saç analizi
- \* Diş morfolojisi
- \* Antik DNA

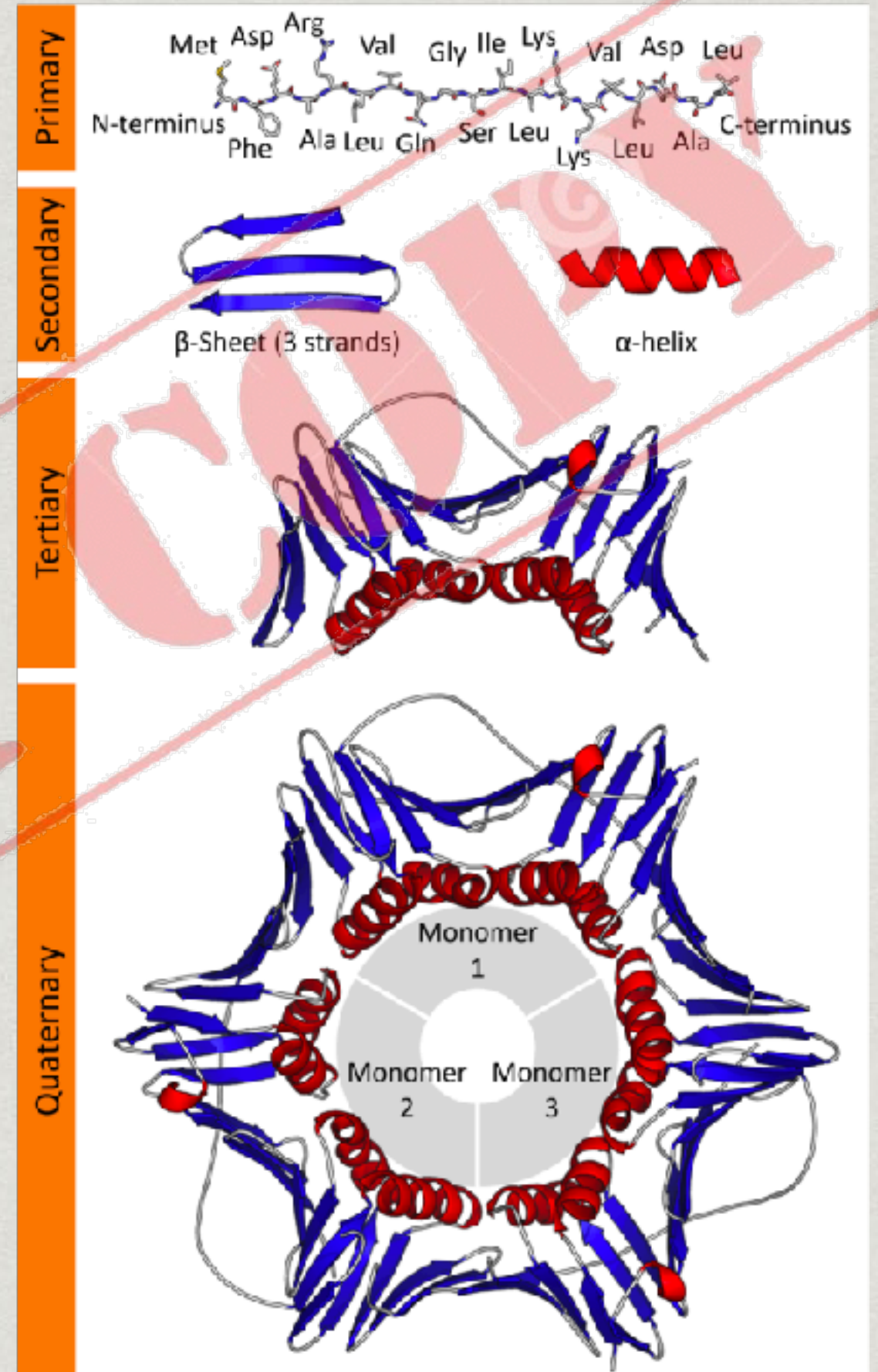


**Polisakkaritler tüm dokularda bulunur ve iyi korunurlar.**



# Protein analizleri

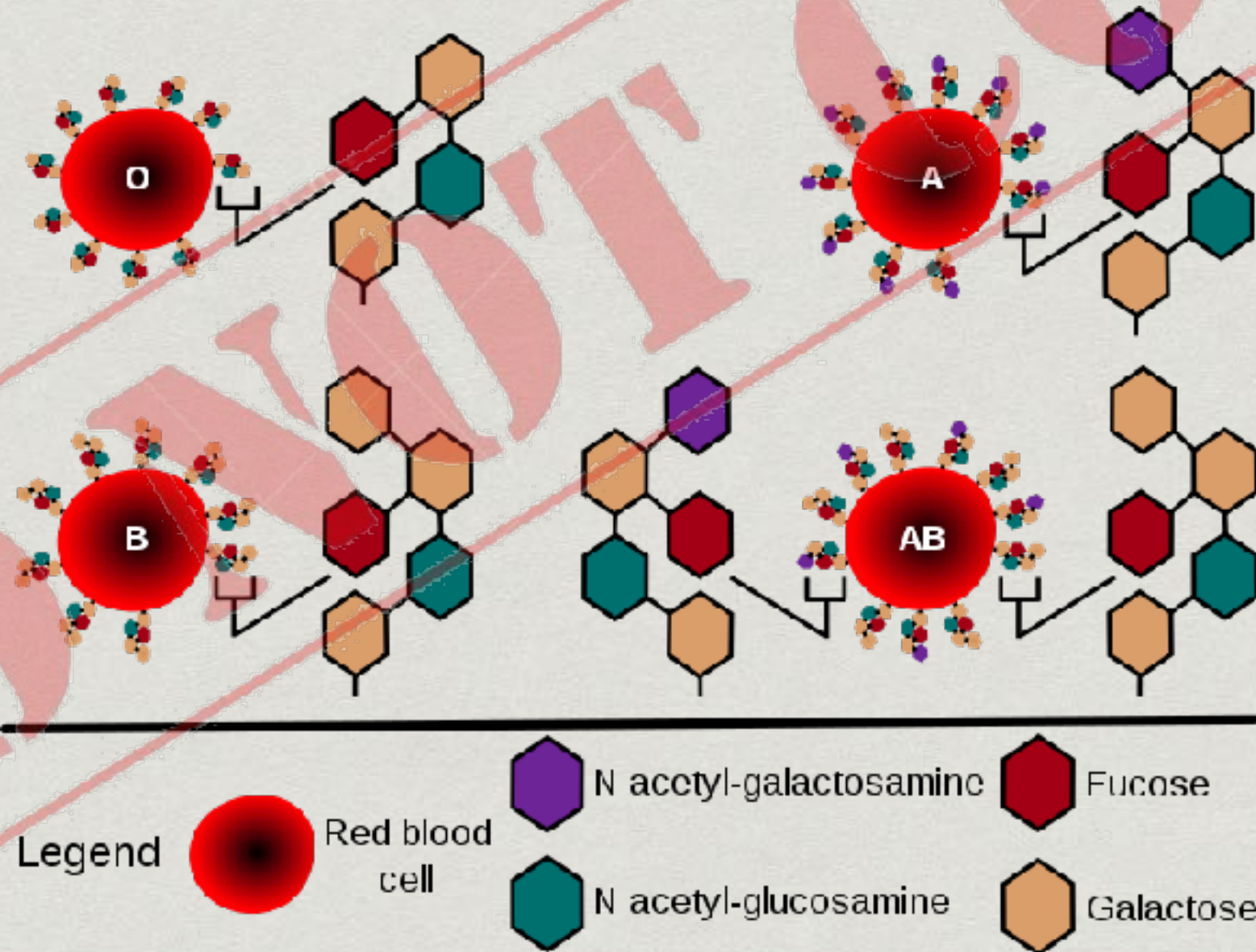
- \* Protein moleküllerinin belirlenmesi
- \* fosil, soyu tükenmiş ya da yaşayan organizmaların taksonomik ilişkileri





# Kan grupları

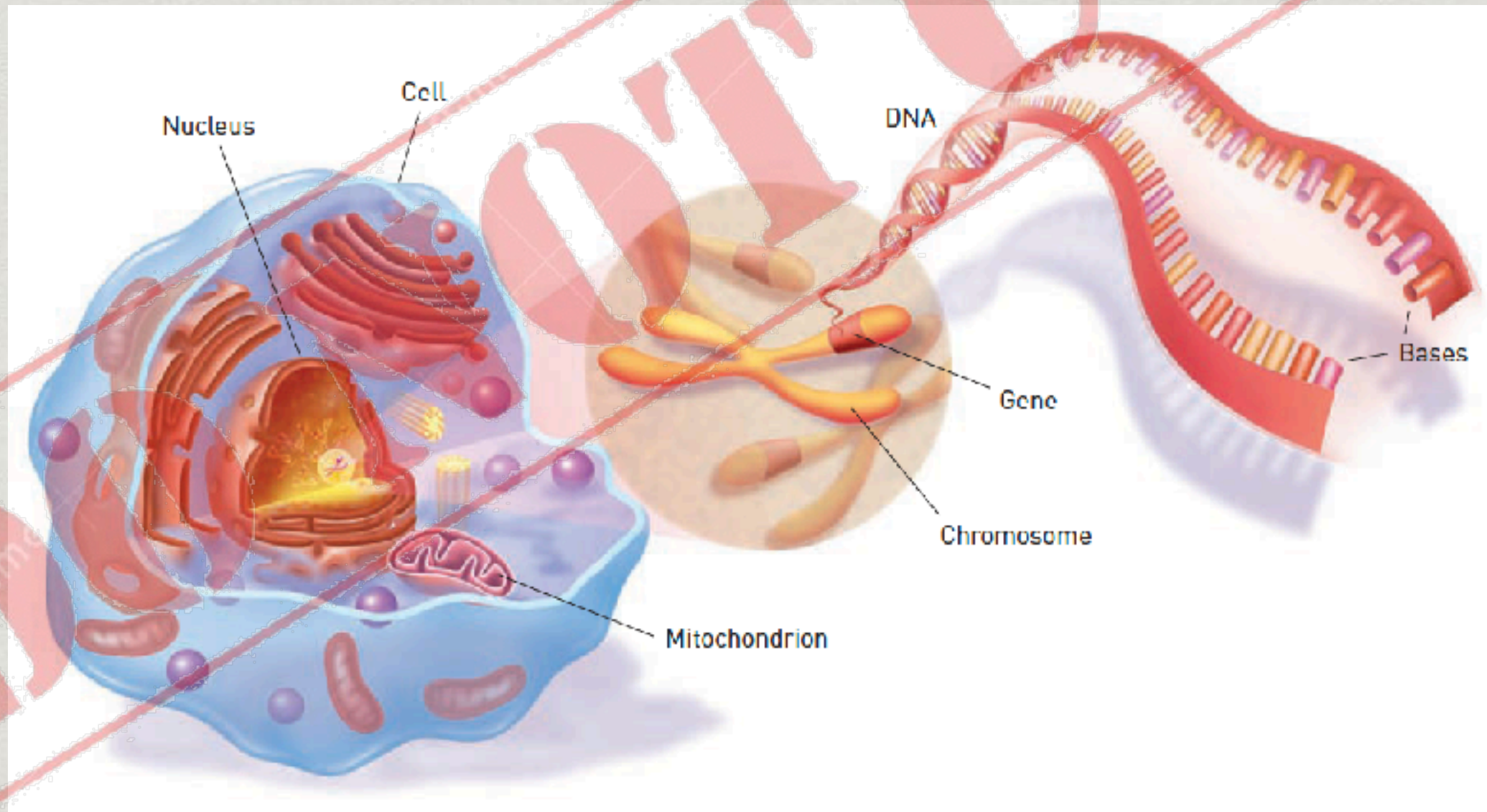
- \* A-B-0 sistemi
- \* Farklı vücutlar arasındaki fiziksel ilişkilerin kurulması





# Genler

- \* DNA: deoksiribonükleik asit
- \* Hücresel DNA
- \* mDNA: mitokondriyal DNA





# ARKEOGENETİK

İnsan geçmişinin moleküler genetik eksikler  
kullanılarak araştırılması.



İllüstrasyon: Martin Rowson



# Arkeogenetik

- Aile ağacı
- mDNA: mitokondriyal DNA, anne soyu
- Y kromozomu: erkek soyu





# Arkeogenetik

- Köken
- Göç, yayılma, geri dönüşler
- Genetik çeşitlilik
- Cinsiyet tespiti
- Bitkilerin tarıma alınması
- Hayvan evcilleştirme

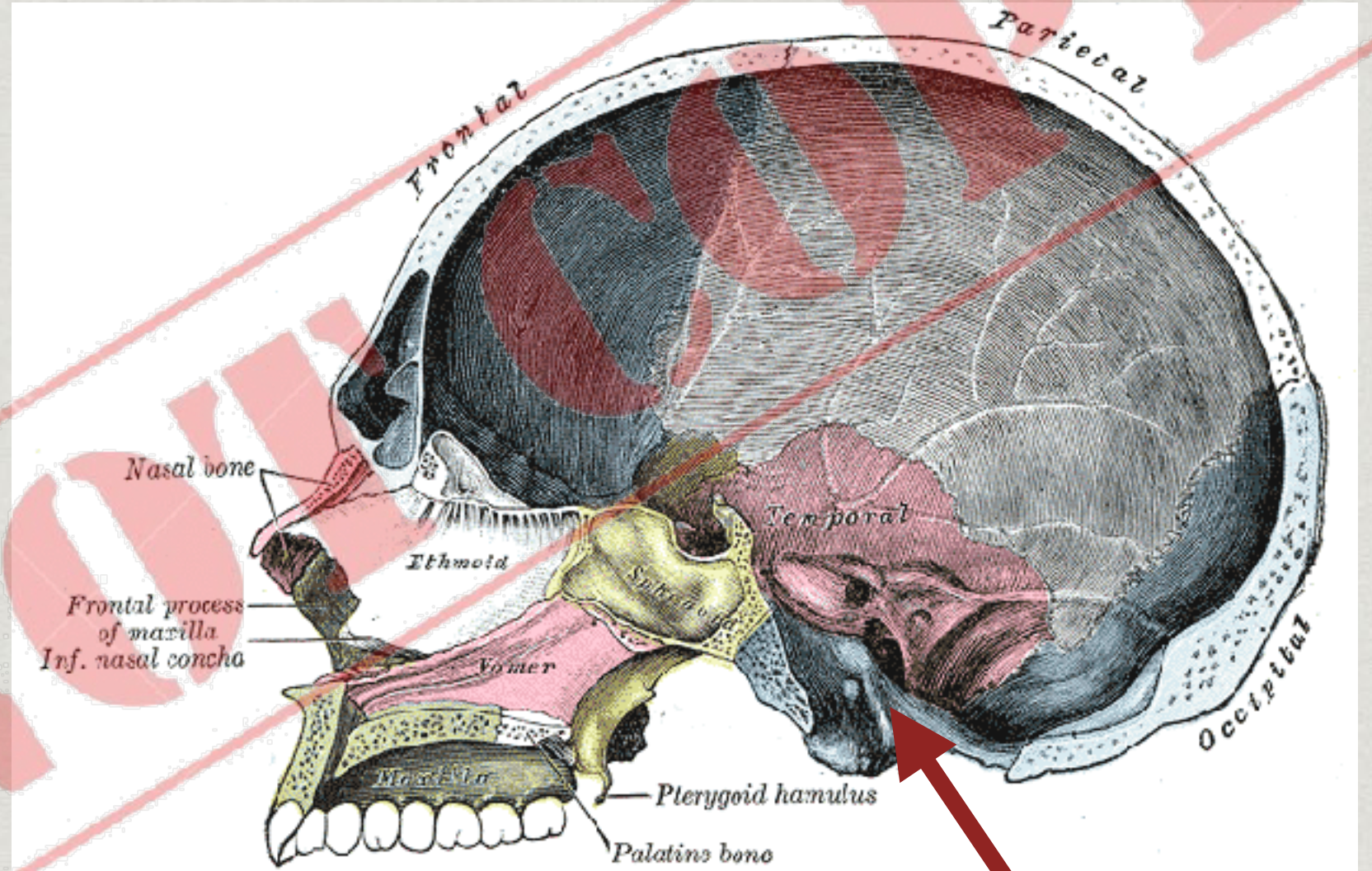


Vidal-Elgueta 2019



# Arkeogenetik - örnekleme

- Dişler: azı dişi, köpek dişleri
- Kemikler: kol ve bacak kemikleri



- **Petrous kemiği**

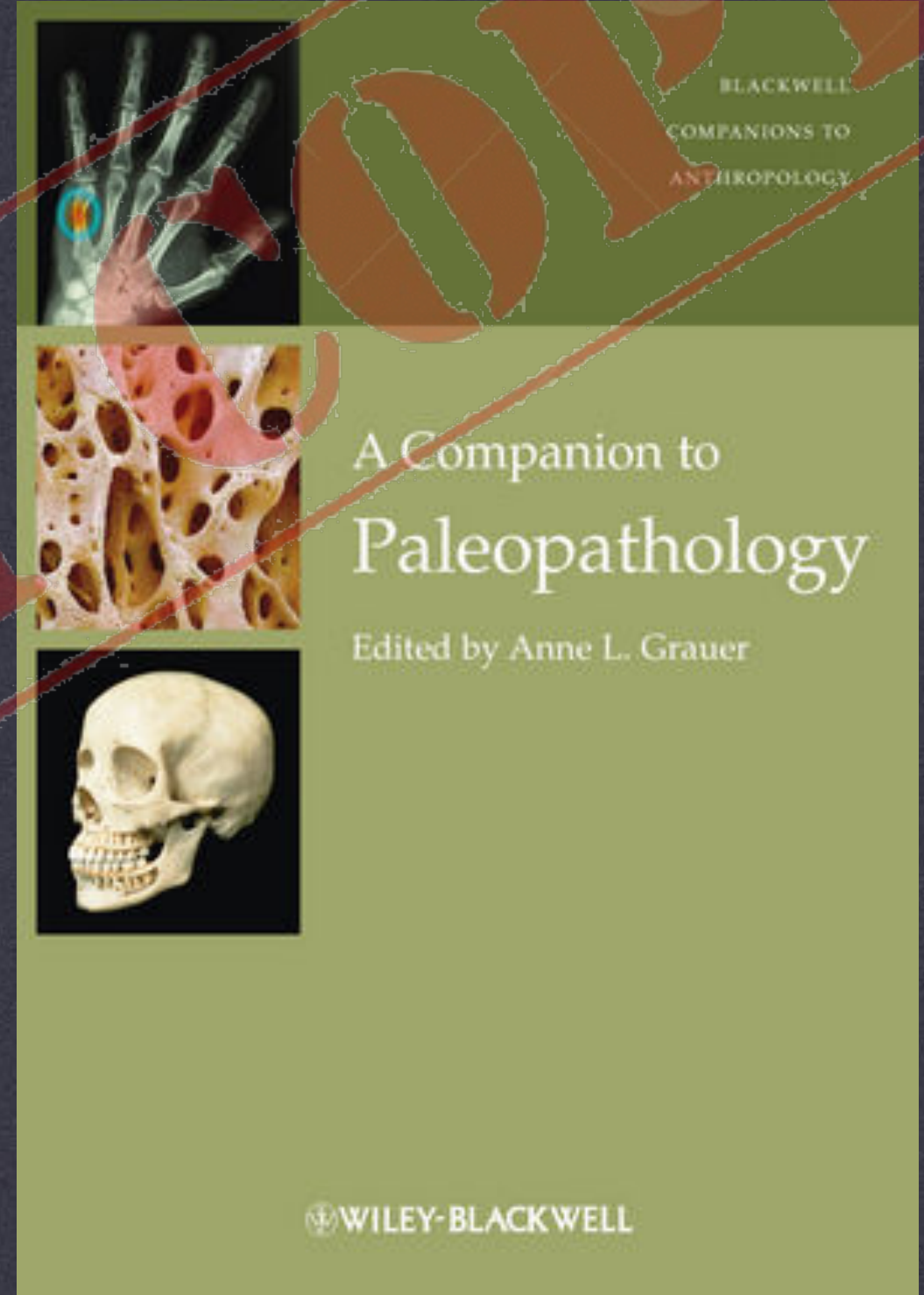


# HASTALIK, DEFORMASYON, ÖLÜM

## PALEOPATOLOJİ

Pathos + logos

Geçmişte yaşamış insan ve diğer canların hastalıkları, bunların oluşumu, nedenleri ve zaman içerisindeki değişimini inceler.



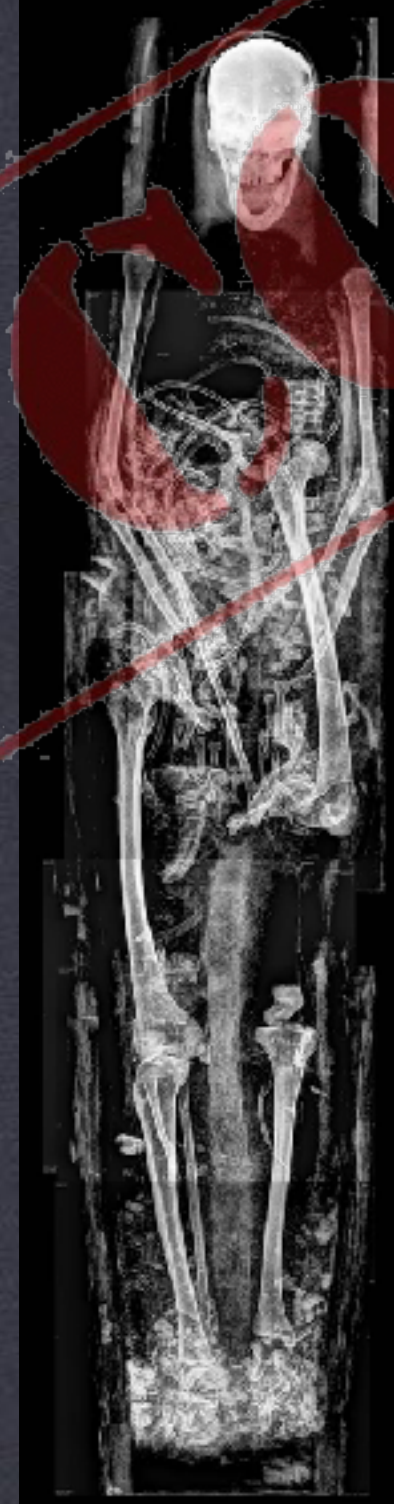


# VÜCUTLARIN İNCELENMESİ

## KLİNİK YÖNTEMLER

Radyografi: yumuşak ve sert dokuların aynı görüntüye net bir şekilde görünmesi,

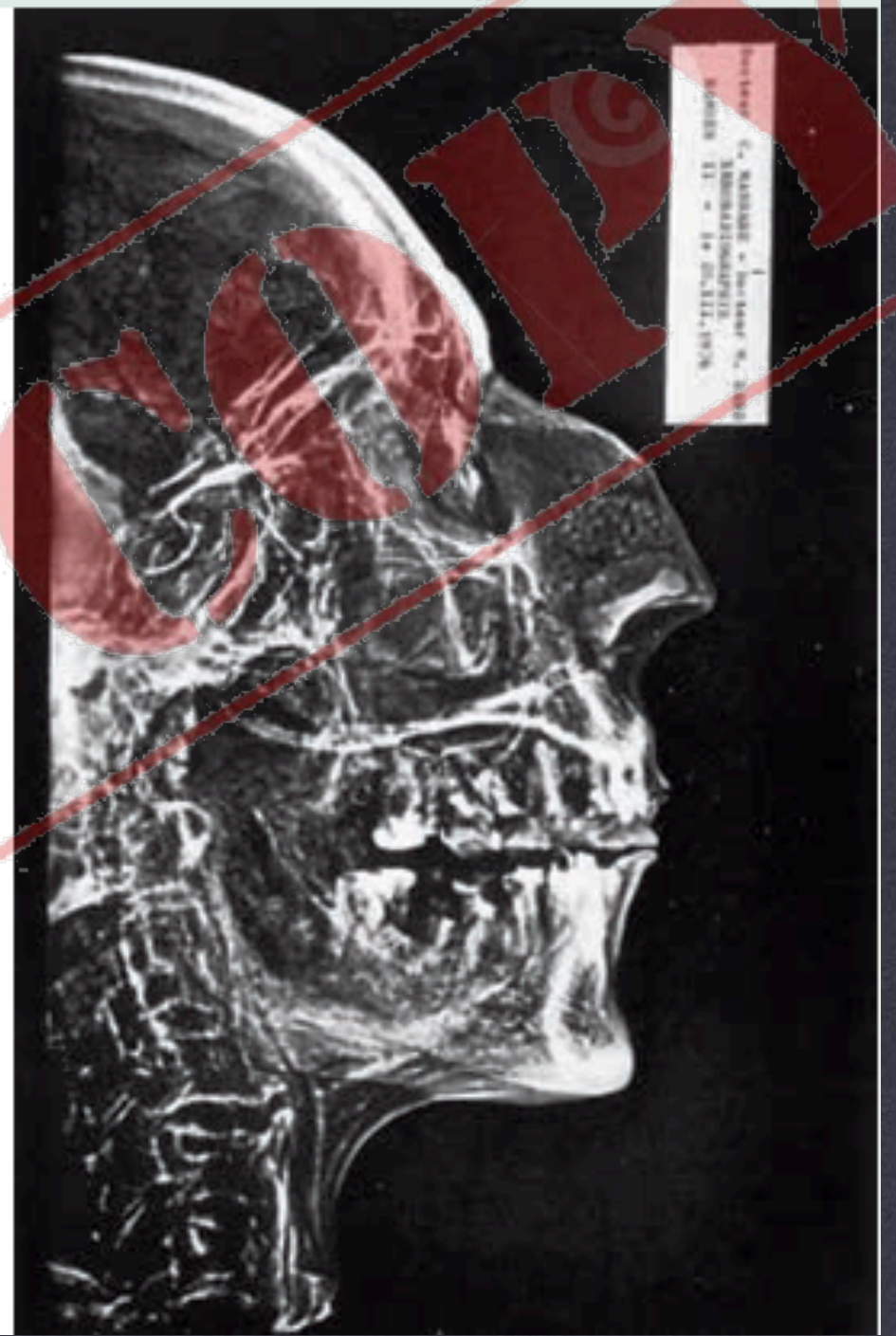
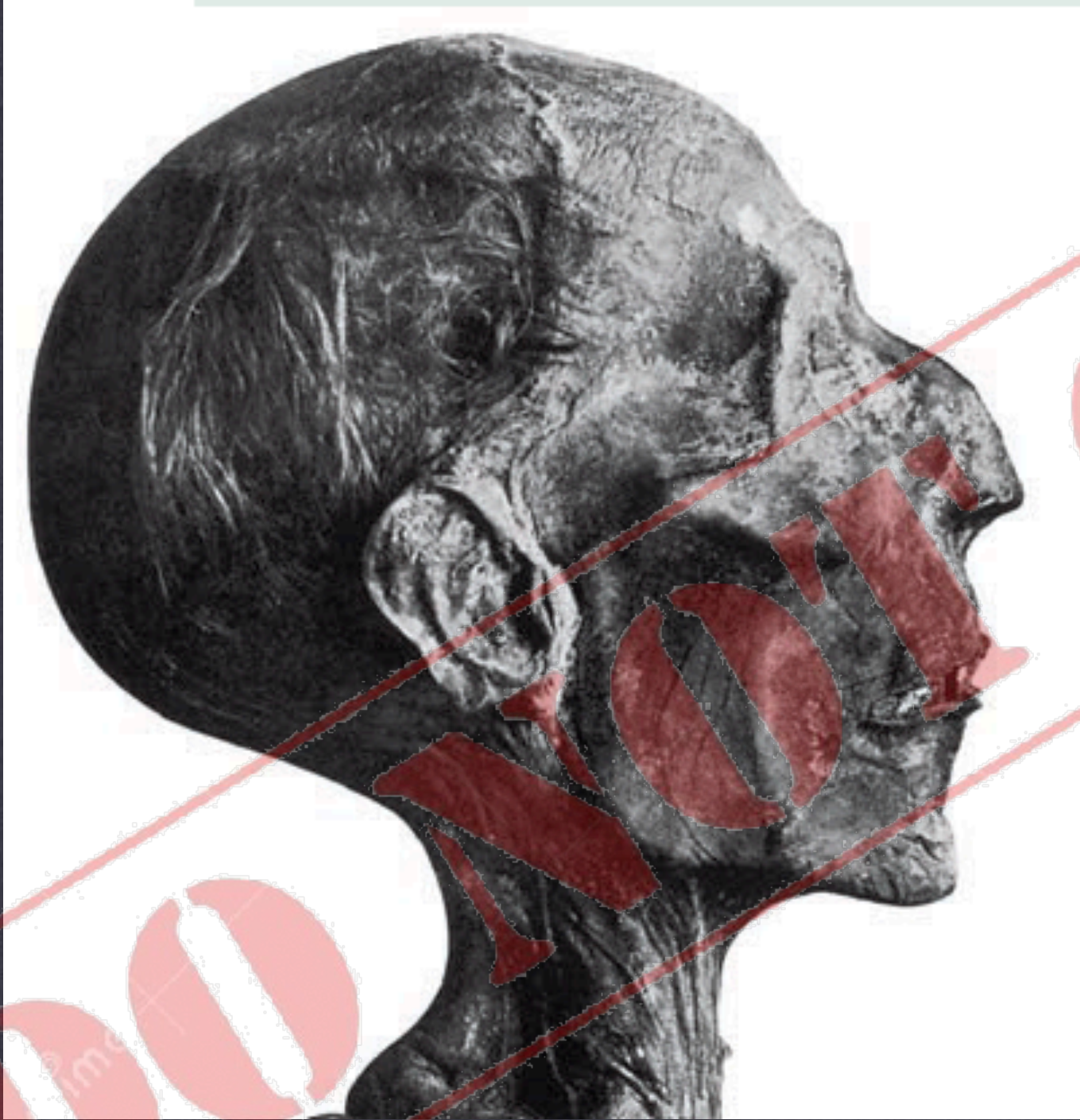
Tek sargılı ve kefen içerisindeki mumyalar için ideal



Nespekashuti, Yeni Krallık, Mısır

[www.penn.museum](http://www.penn.museum)





**II. Ramses'in mumyası 1970'lerde özel tıbbi işlemlere tabi tutulmak üzere Paris'e götürüldüğünde kseroradyografi kullanılmıştı.**



# VÜCUTLARIN İNCELENMESİ

## KLİNİK YÖNTEMLER

Röntgen

Bilgisayarlı Tomografi (CT)

Manyetik Rezonans

Görüntüleme (MRI)

Yumuşak organlar, sinüs boşlukları, diş köklerindeki çürükler, yaş tayini, kemik dokunun görülmesi

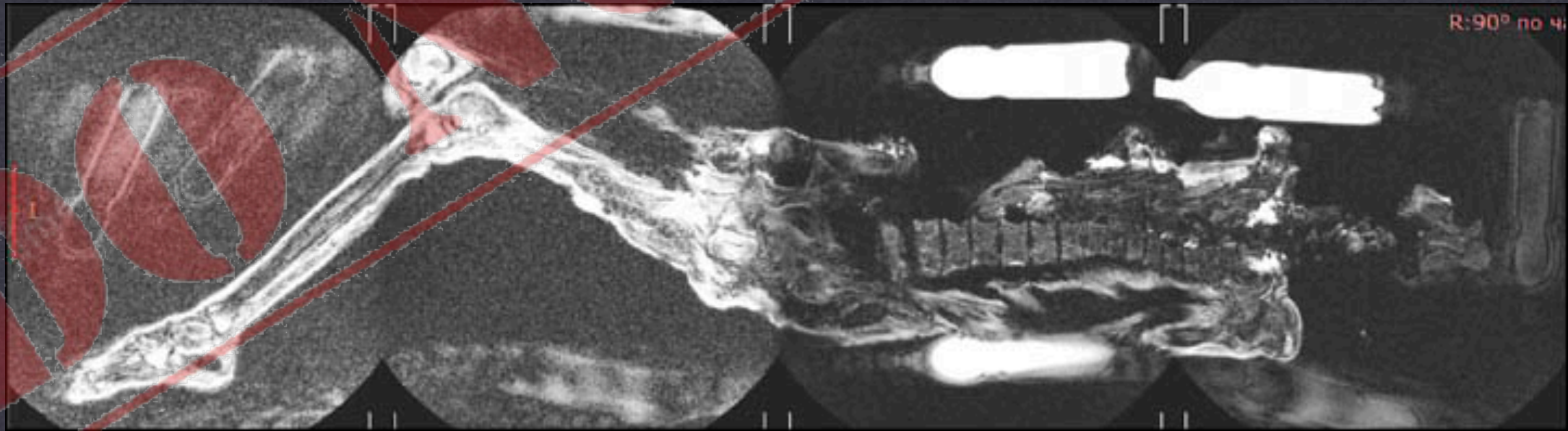
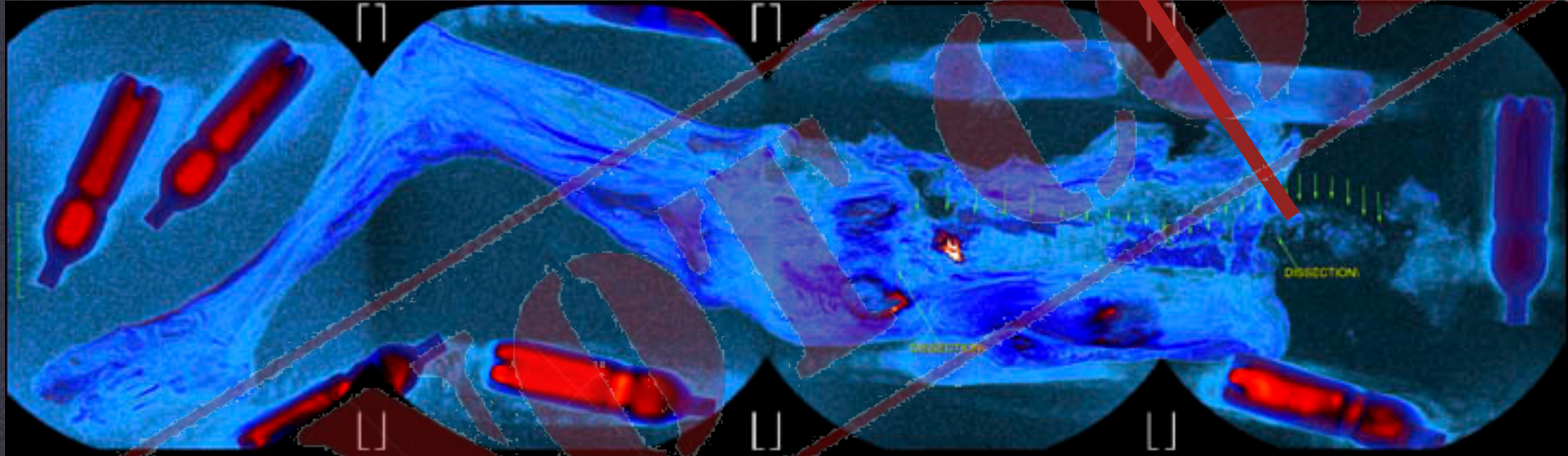
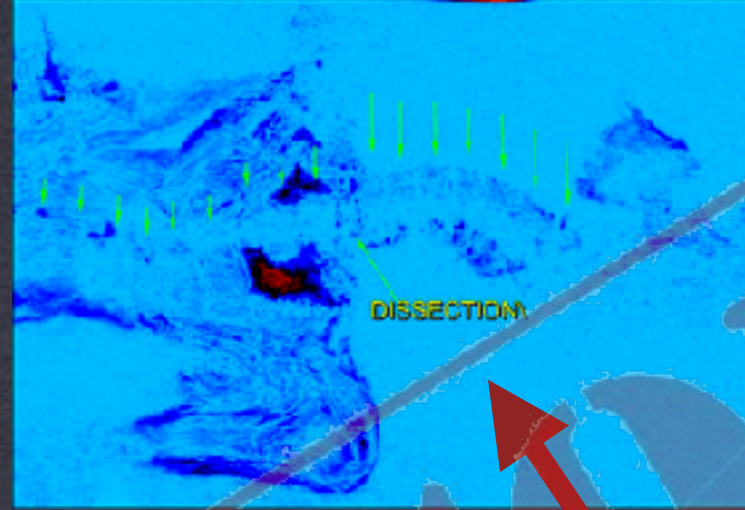
Mumyalanmış insan kalıntıları





2500 yıllık  
Sibiryalı prenses mumyası  
Ölüm sebebi: meme kanseri

MRI yöntemi  
[siberiantimes.com/science](http://siberiantimes.com/science)





# Grauballe Adamı: Bataklıktaki Beden

- \* Grauballe Adamı
- \* Danimarka
- \* MÖ 400-200

**Çatlamış sol kaval kemiğinin  
bilgisayarlı tomografisi**



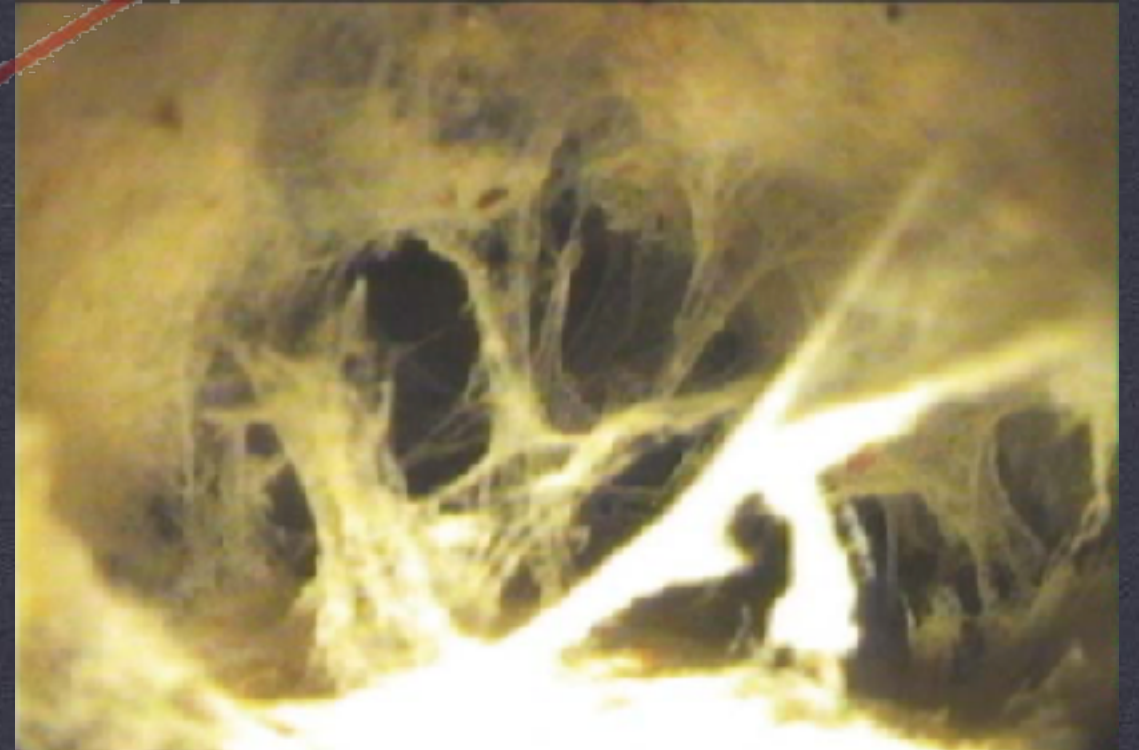
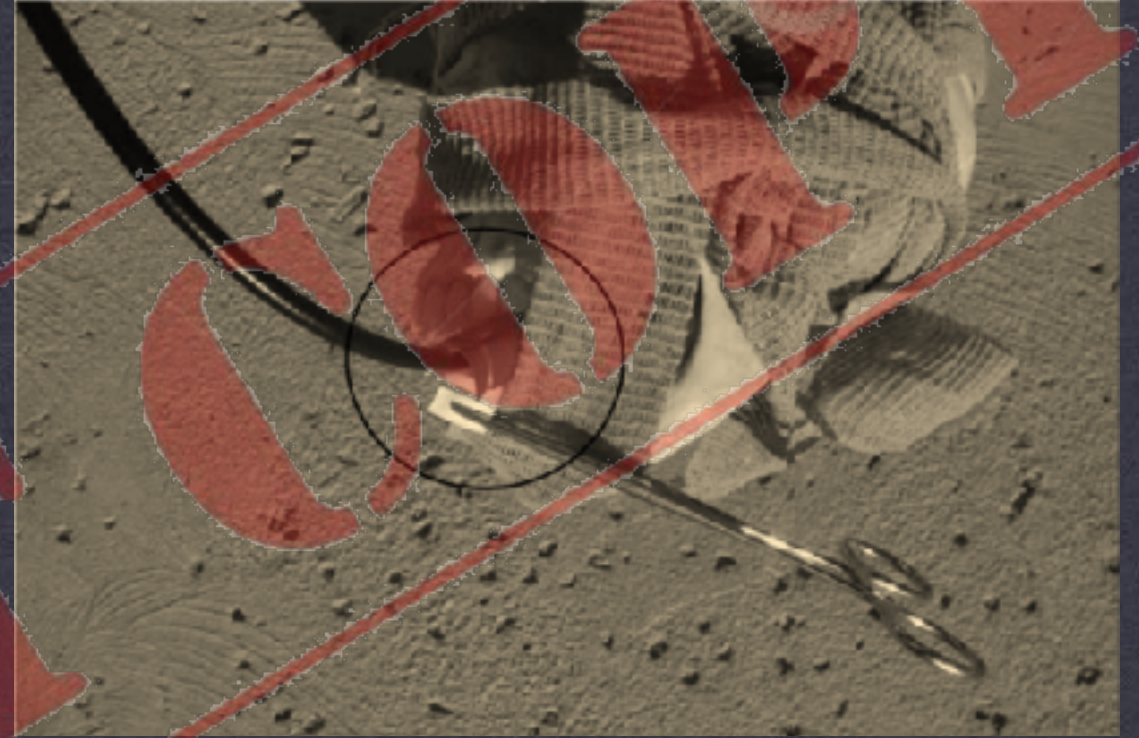


# VÜCUTLARIN İNCELENMESİ

## KLİNİK YÖNTEMLER

Fiberoptik endoskopi: ölüm yaşı tayini, paleopatolojik durum, korunma durumu, ölü gömme uygulamaları ve mumyalama süreci, diş çıkartma (Beckett 2015)

Çözümselelektron mikroskopisi: dokulardaki elementlerin belirlenmesi



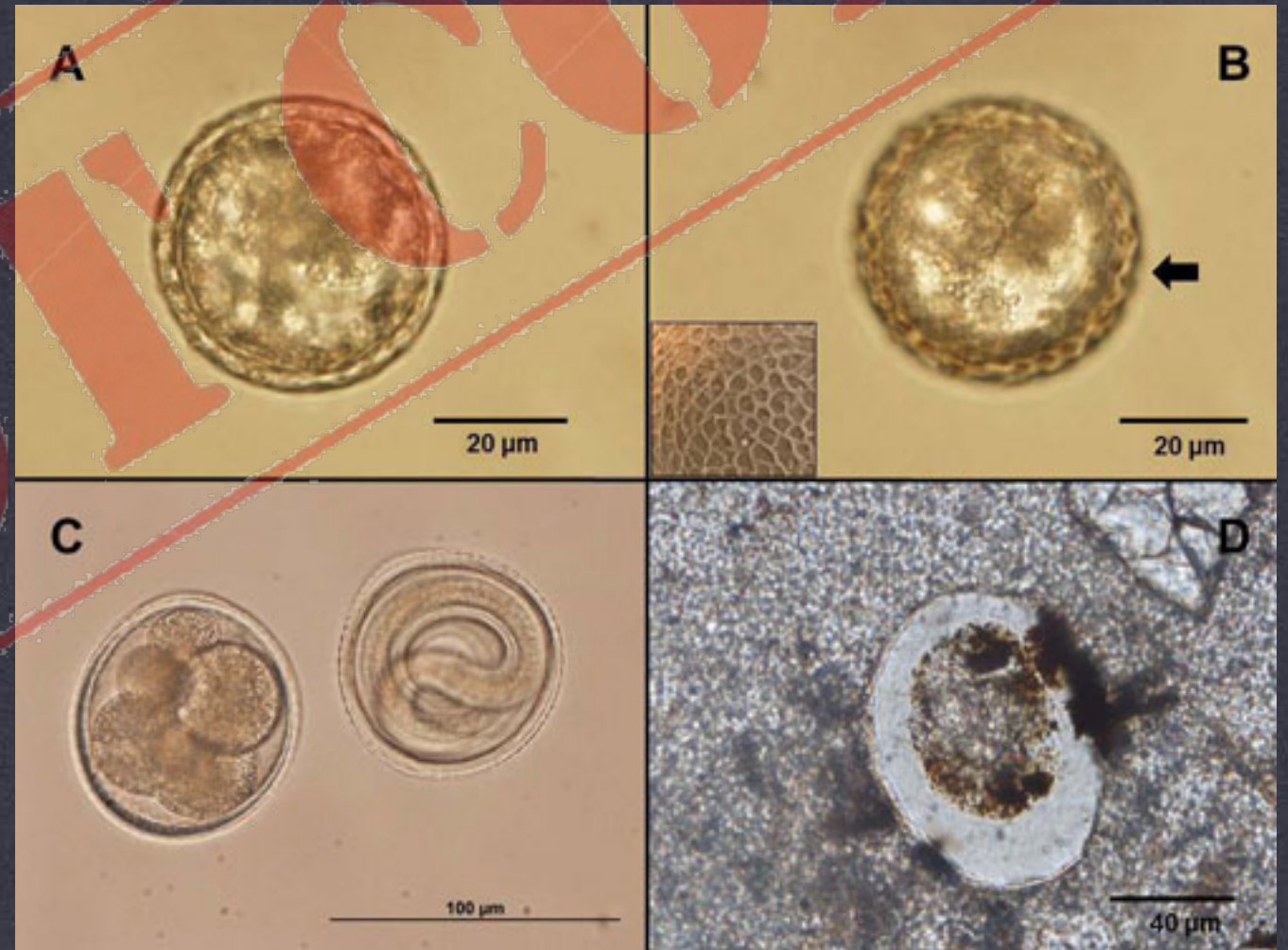
Akciğerde yapışma  
Beckett 2015



# BAKTERİLER, PARAZİTLER VE VİRÜSLER

## PALEOPARAZİTOLOJİ

- \* Yumuşak doku
- \* Vücut ve saç bitleri
- \* İnsan dışkısı
- \* Koprolit (fosilleşmiş dışkı)



Sırtlan koprolitinde tanımlanan parazit türleri



# BAKTERİLER, PARAZİTLER VE VİRÜSLER

## PALEOPARAZİTOLOJİ

- \* Yumuşak doku
- \* Vücut ve saç bitleri
- \* İnsan dışkısı
- \* Koprolit (fosilleşmiş dışkı)

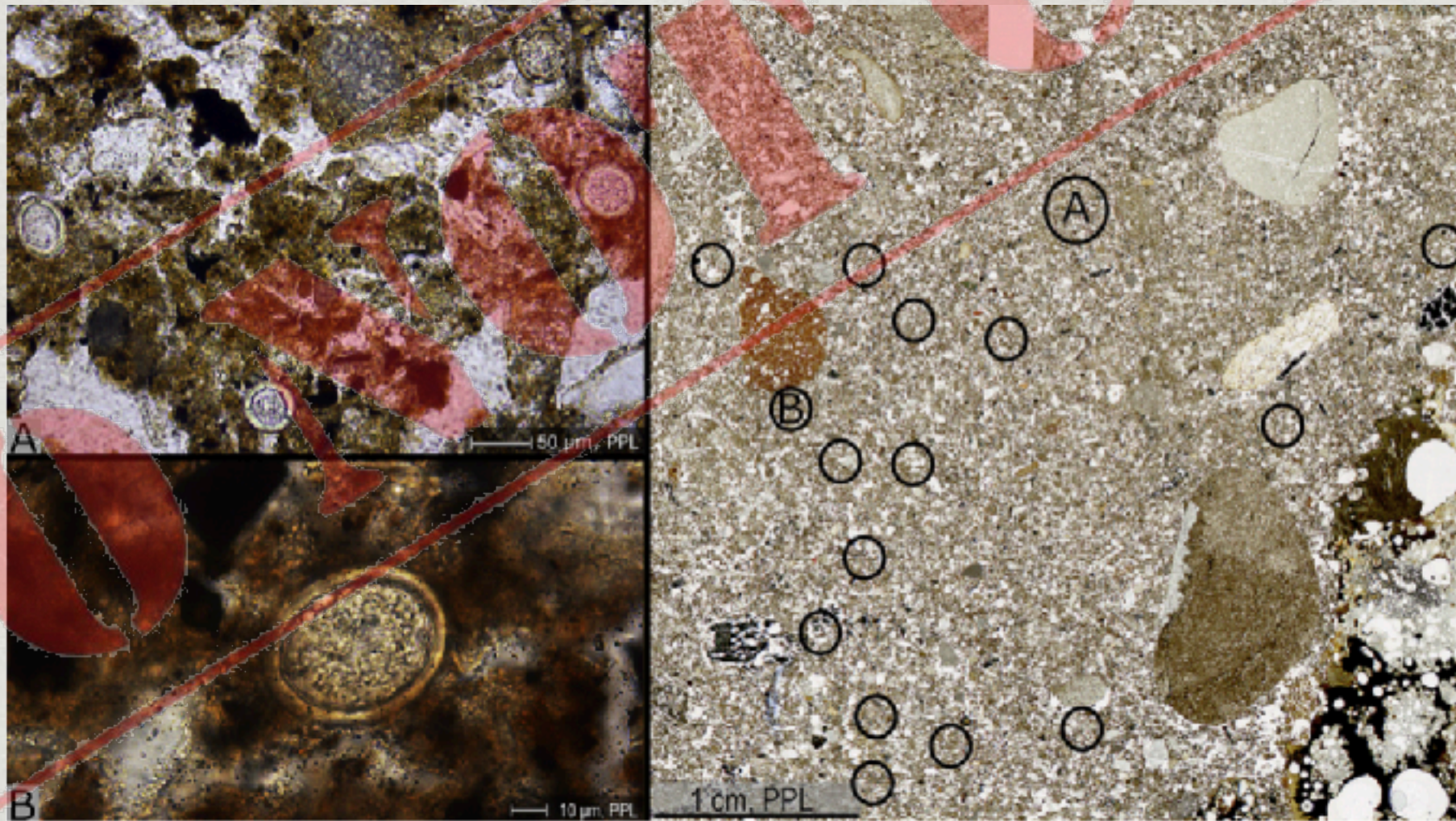


İnsanda tanımlanan oval solucan yumurtası



# Mikromorfoloji

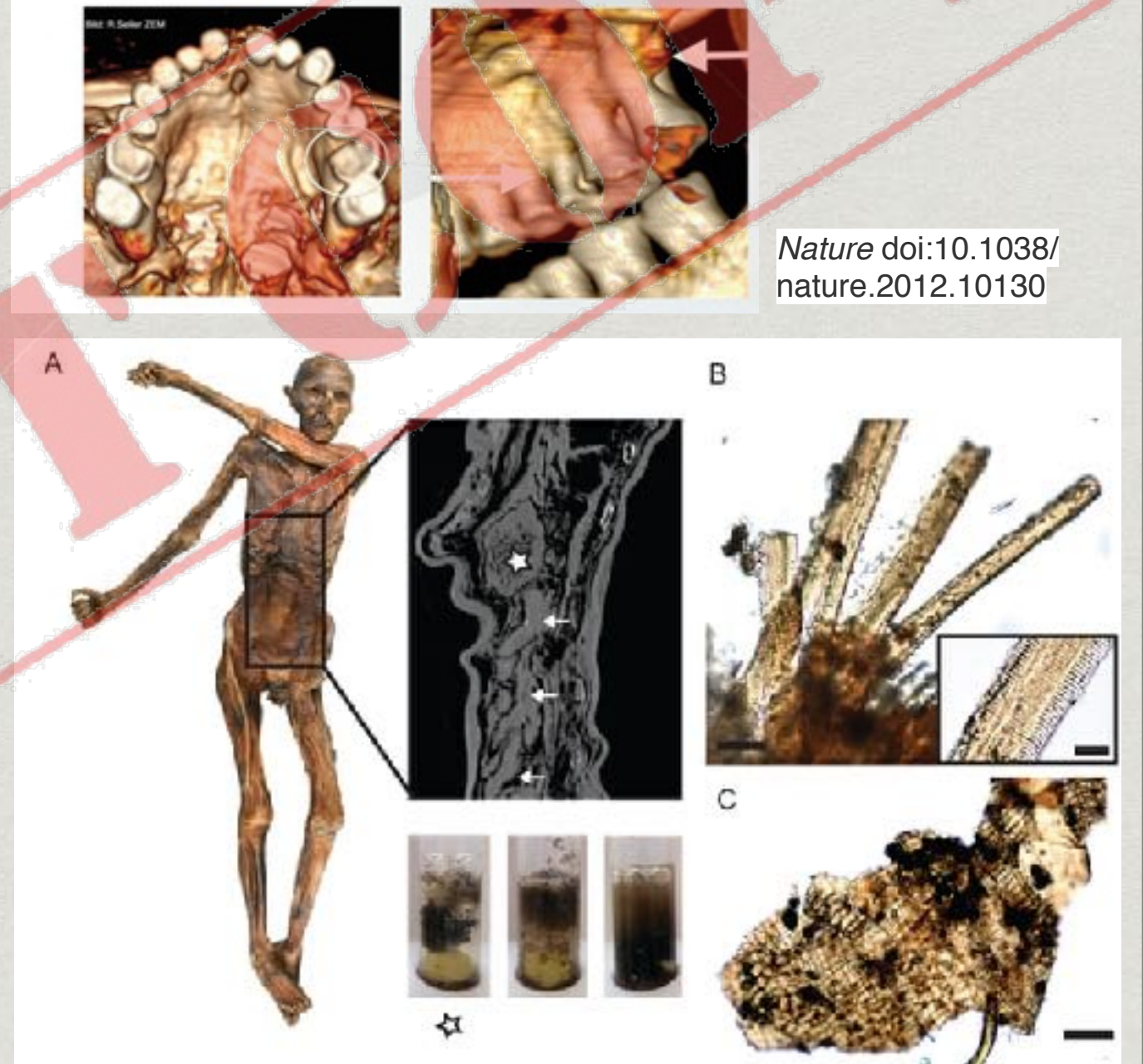
- \* Parazit yumurtalarının tanımlanması
- \* İsviçre, Arbon Bleiche, Neolitik
- \* *Capillaria* türü parazit yumurtaları
- \* Mikromorfoloji, paleoparazitolojik çalışmalarda tamamlayıcı bir yöntem





# Buzadam-Ötzi

- \* Helikobakter pilori bakterisi
- \* Lyme hastalığı
- \* Dişler çürük
- \* Kan grubu: 0
- \* Saç ve gözleri kahverengi
- \* Bağırsağında kancalı kurt paraziti
- \* Orta ve Güney Asya'dan göçmen
- \* Genetik olarak kalp ve damar hastalıklarına yatkın

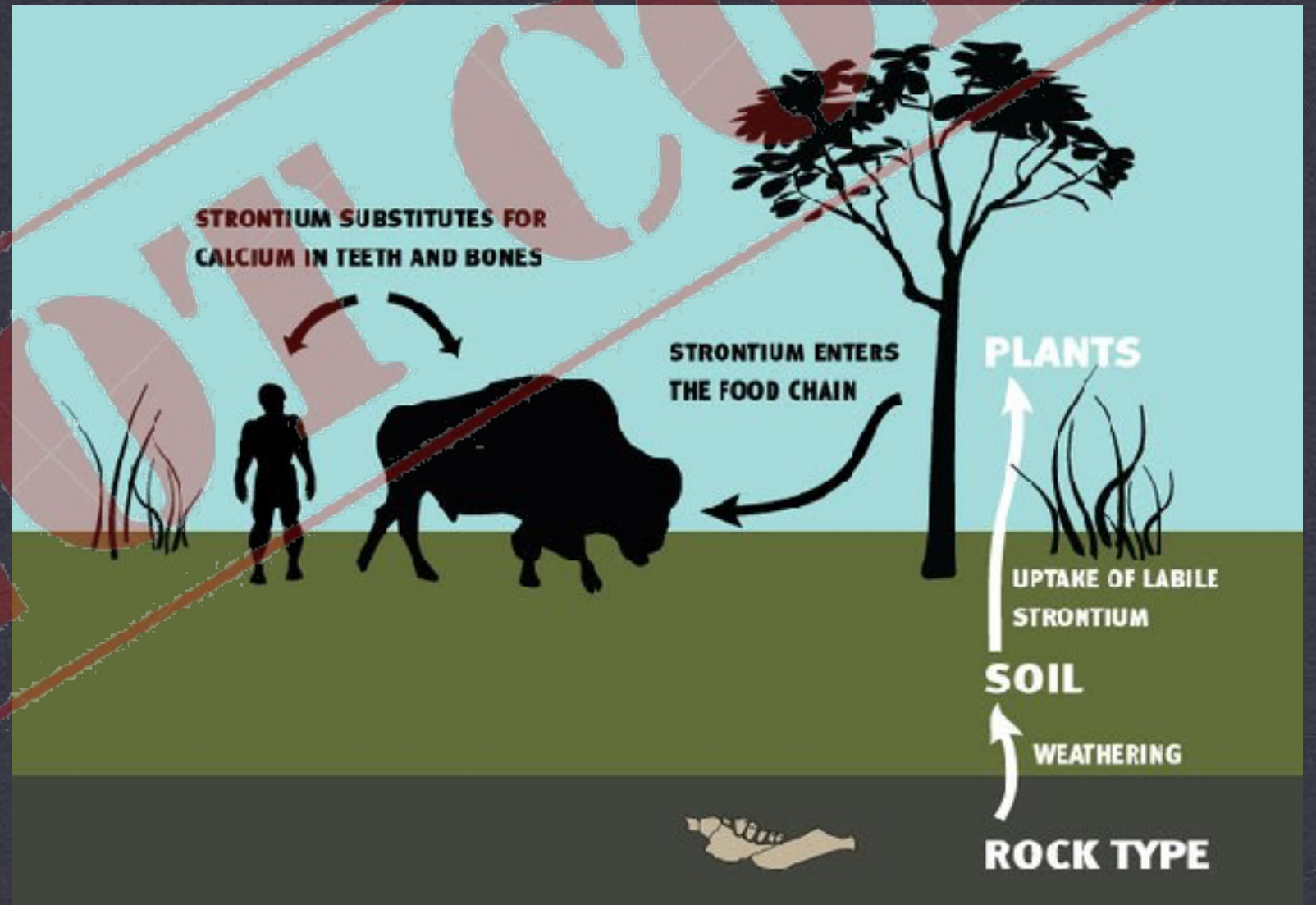




# BESLENME VE NÜFUS

## SABİT İZOTOP ANALİZLERİ

- \* Doğum ve ölüm oranları
- \* Nüfus yapısı
- \* Ortalama yaşam süresi





# BESLENME VE NÜFUS

## İZOTOP KÜTLE SPEKTROSKOPİSİ

- \* Karbon ve nitrojen izotopu analizleri: beslenme biçimi
- \* Oksijen izotopu analizleri: kişinin nerede, nasıl bir ortamda doğup büyüdüğü
- \* Stronsiyum izotopu analizleri: göç ve kültürel benzerlikler

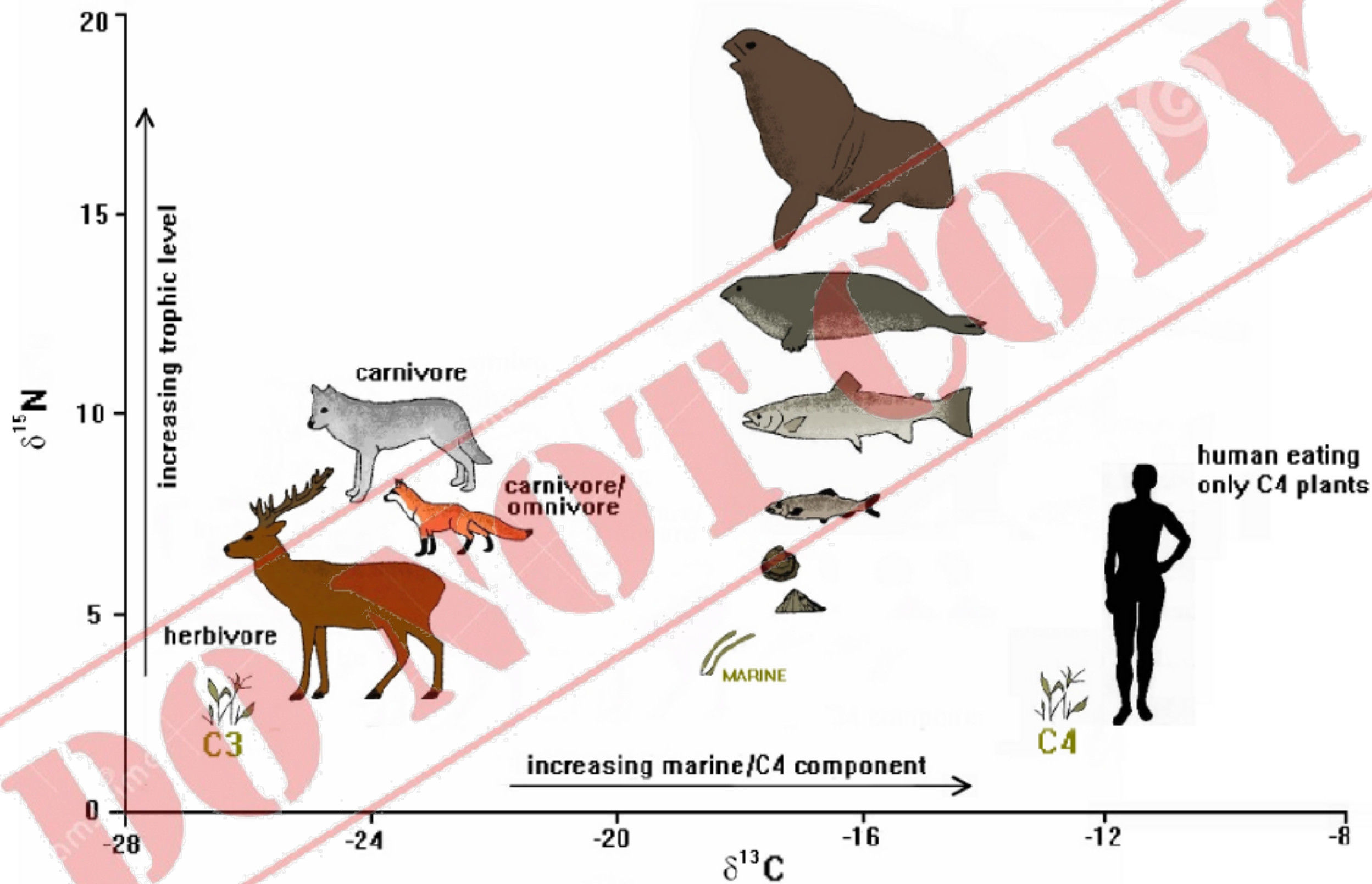
[http://www.rsc.org/images/FEATURE-archaeology-225\\_tcm18-192765.jpg](http://www.rsc.org/images/FEATURE-archaeology-225_tcm18-192765.jpg)



Smithsonian Enstitüsü

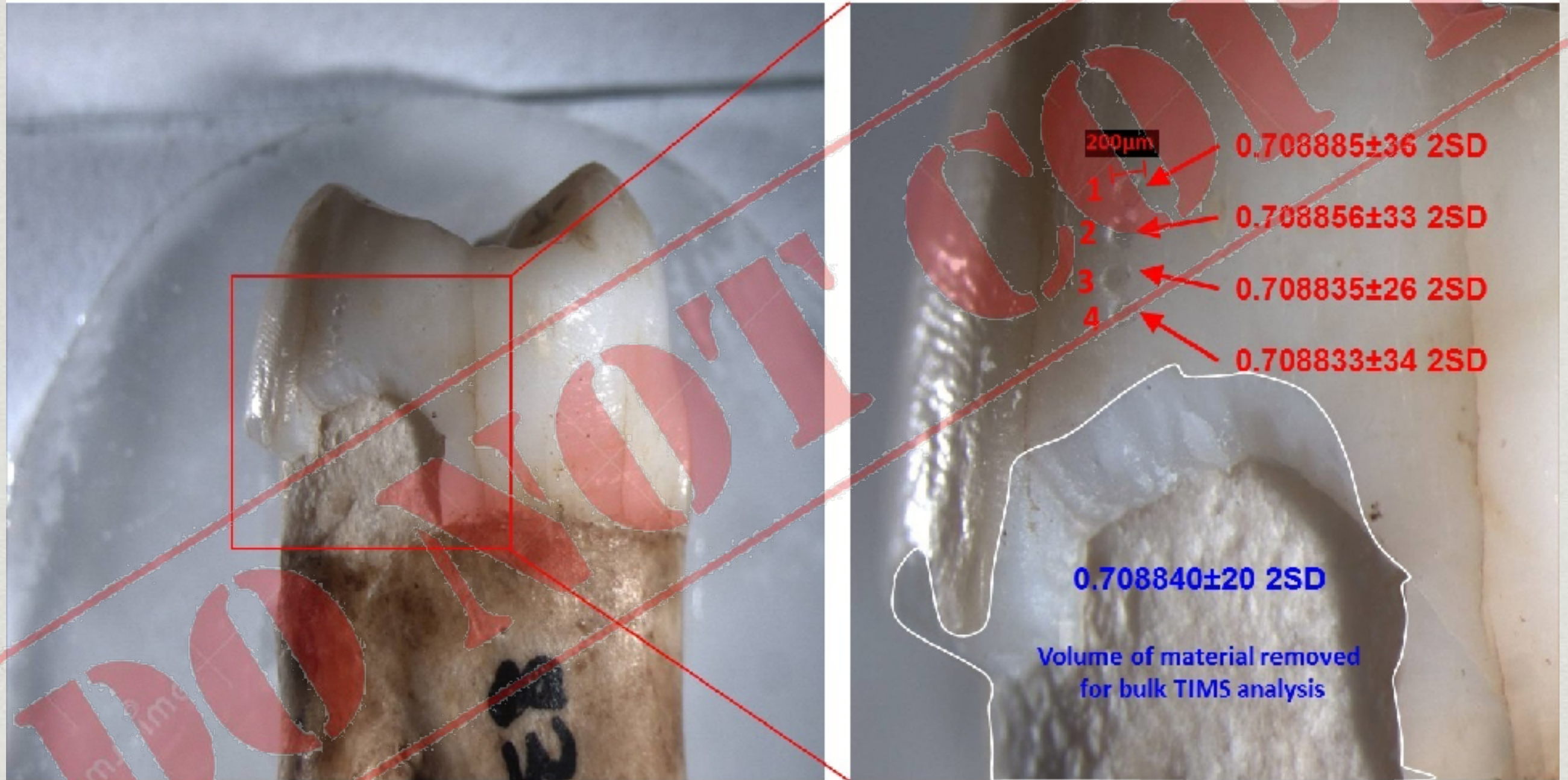






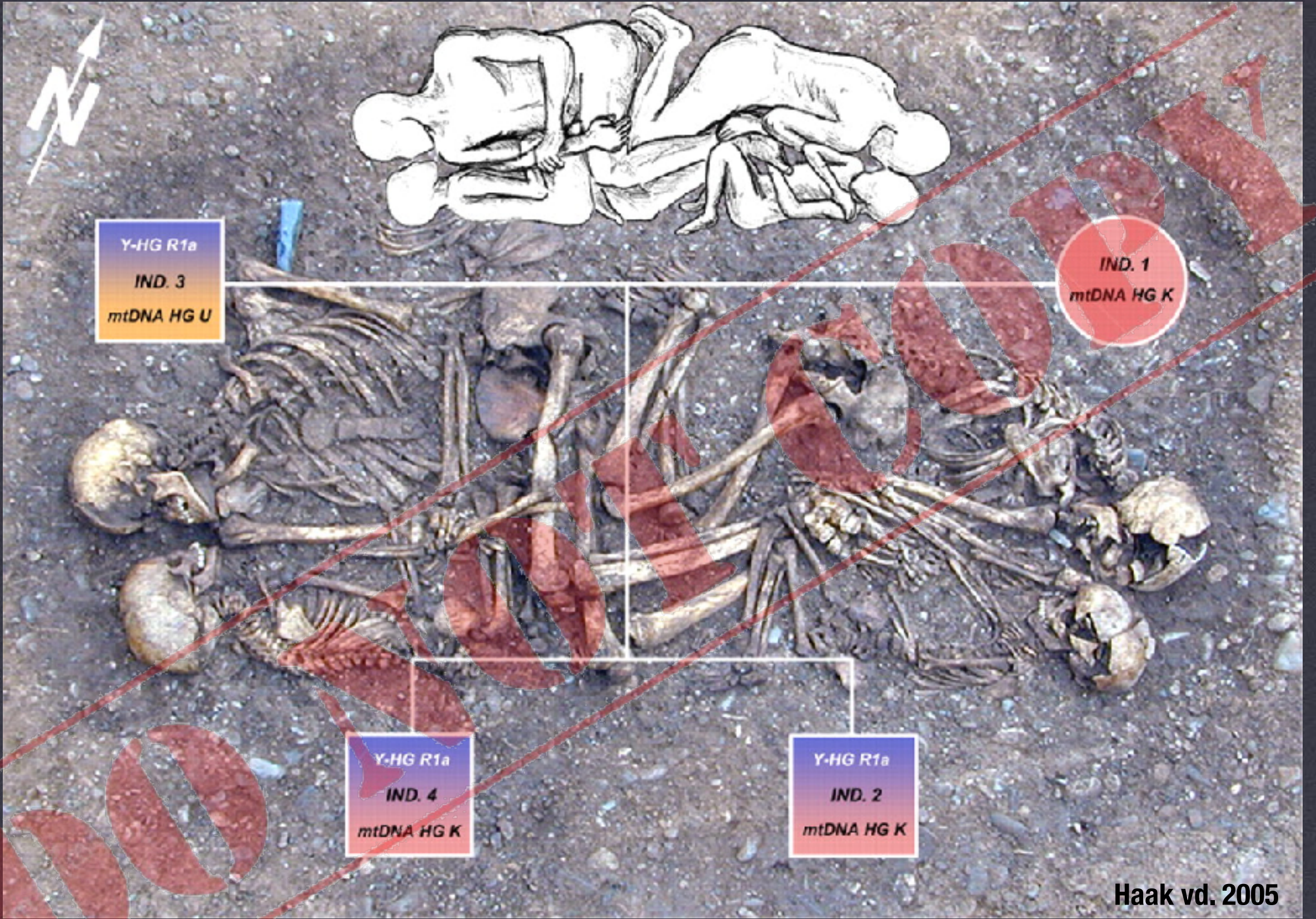


## Comparison of **micromilling** with conventional bulk analysis of human teeth



**TIMS analizi, Durham Üniversitesi, Arkeoloji Laboratuvarı**  
**Mikro örnekleme**





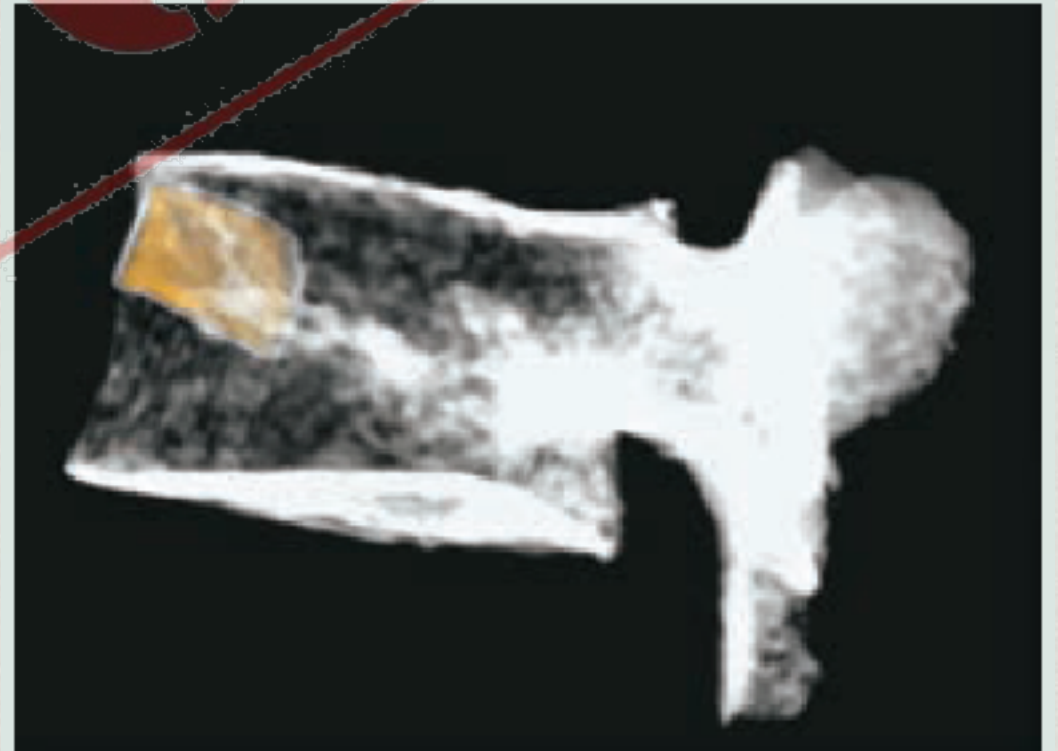
# VAKA İNCELEMESİ

NEOLİTİK AİLEYİ BULMAK





**Eulau (Almanya) mezar 99  
ve rekonstrüksiyon**



**Bir kadının omuruna  
saplanmış olan çakmaktaşı ok  
ucunun fotoğrafı ve radyografisi**



## OKUMA LİSTESİ

- The Encyclopedia of Archaeological Sciences, 2018.
- Brown, T.A., Brown, K., 2011, Biomolecular Archaeology: an Introduction, Wiley Blackwell: Oxford.
- Chamberlain, A., 2006, Demography in ARchaeology, Cambridge University Press: Cambridge & New York.
- Çakırlar, C., Çilingiroğlu, Ç., Ünlüsoy, S., (ed.), 2020, Arkeolojide Temel Yöntemler, 2. Basım, Ege Yayınları, İstanbul.
- Matisoo-Smith, E., Horsburgh, K.A., 2012, DNA for Archaeologists, Left Coast Press: Walnut Creek, CA.
- Mays, S., 2010, The Archaeology of Human Bones, Roudledge: Londra.
- Lowenstam, H.A., Winer, S., 1989, On Biomineralization, Oxford University Press.
- Ortner, D.J., 2003, Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains, Academic Press: Londra.
- Renfrew, C., Bahn, P., 2018, Arkeoloji Kuramlar, Yöntemler ve Uygulama, G. Ergin (Çev.), Homer Kitabevi, İstanbul.
- Renfrew, C., Boyle, K. (ed.), 2000, Archaeogenetics: DNA and the Population Prehistory of Europe, McDonald Institute: Cambridge.
- Üstündağ, H., 2015, “Aynı Kemikler, Değişen Anlamlar: Irk Biliminden Biyoarkeolojiye”, Modus Operandi (2), 65-94.
- Weiner, S., 2010, Microarchaeology, Beyond the Visible Archaeological Record, Cambridge University Press.