

Az ember evolúciója: áttekintés

- Nem „létra”, hanem „bokor” (azaz nem lineáris; adaptív radiáció)
- Itt is igaz, hogy a megtalált leletek sohasem „közös ősök”
- Nagyon kevés a „teljes” lelet

Alapok:

- Az ember legközelebbi élő rokona a csimpánz (*Pan troglodytes*), majd a gorilla (*Gorilla gorilla*)
- Számos lelet ismert, ezeket a mai emberhez való hasonlóság alapján több genusba sorolják:
 - *Australopithecus* (3,9-1,2 Mév)
 - *Paranthropus* (2,7-1,5 Mév)
 - *Kenyanthropus* (3,5 Mév)
 - *Sahelantropus* (6-7 Mév)
 - *Orrorin* (6 Mév)
 - *Homo* (2,5-1,5 Mév óta)
- Ezek egymással való rokoni viszonyai vitatottak, új leletek sokszor „átrajzolják” a fákat

Leakey.com

100 Years of the Leakey Family in East Africa



Leakey legacy welcome

- biographies
- research
- photo album
- learning centre
- contact

The notion of an African genesis for humankind is widely accepted today, but it was not always so. When Louis Leakey began to search for human fossils in East Africa in the early 1930s he was met with skepticism from his colleagues.

Louis and his wife Mary held firm to this belief through decades of exploring sites in Tanzania and Kenya, and in 1959 their faith was vindicated when they uncovered the first of many hominid fossils at

IN THE NEWS

- **NEW!** [Koobi Fora Research Project Web Site Launched](#)
- [5-year Koobi Fora Research Initiative announced](#)
- [New hominid skullcap found near Lake Turkana \(link to AAPA abstracts\)](#)

click to help fund Leakey research



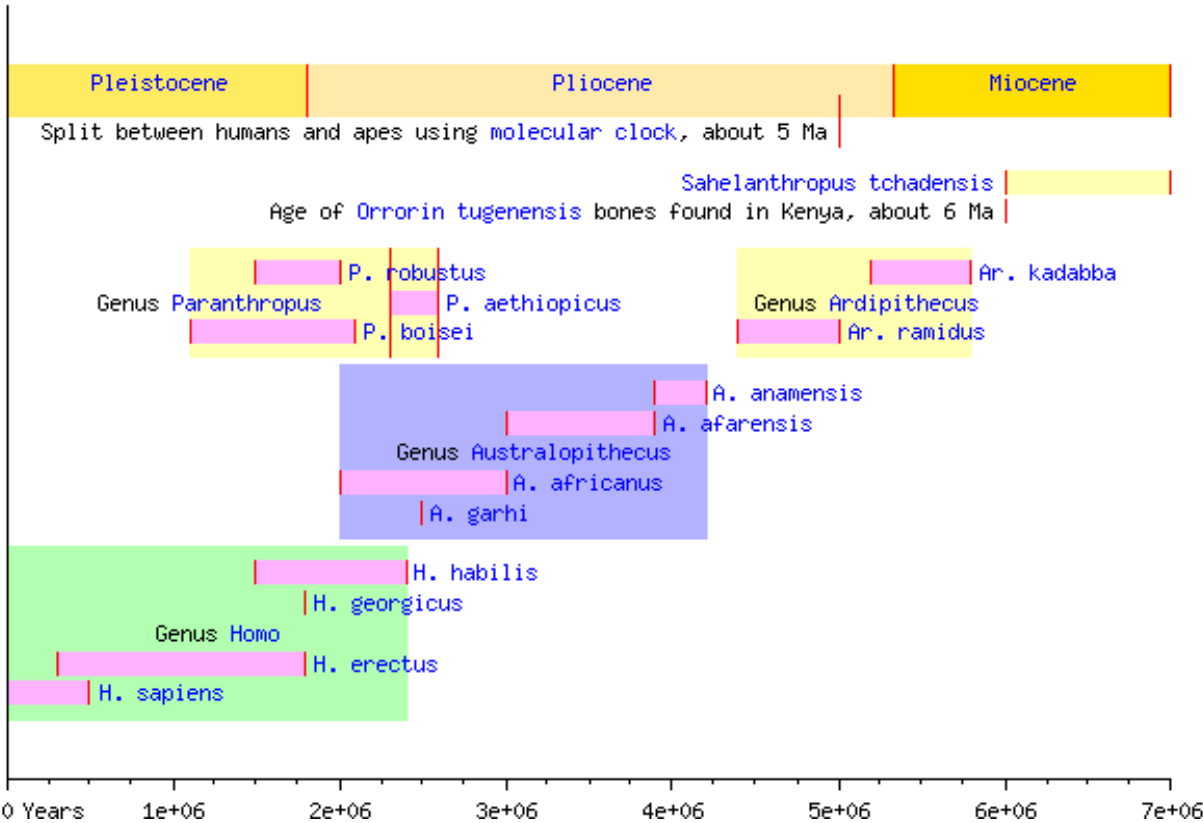
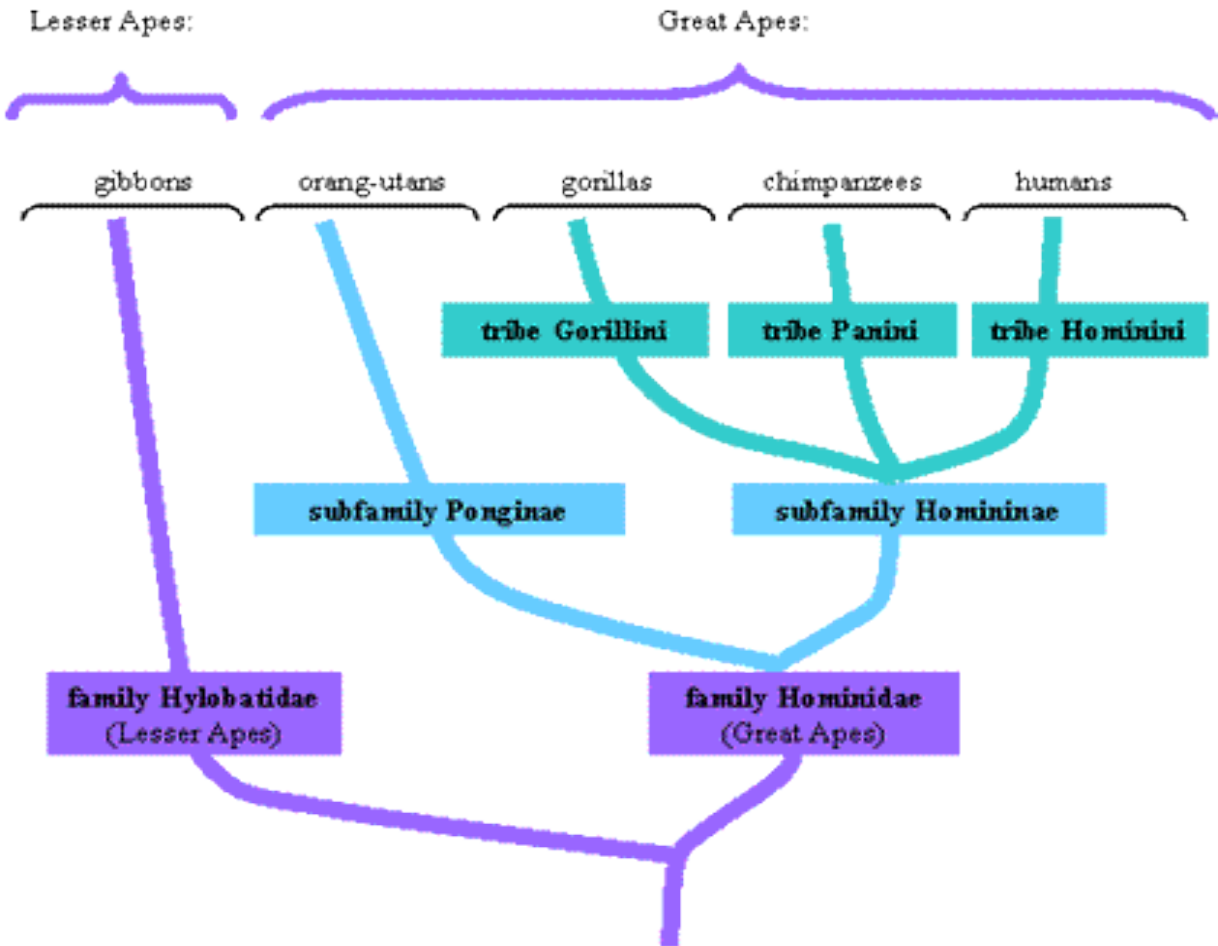
Make a Contribution

Az ember evolúciója: áttekintés

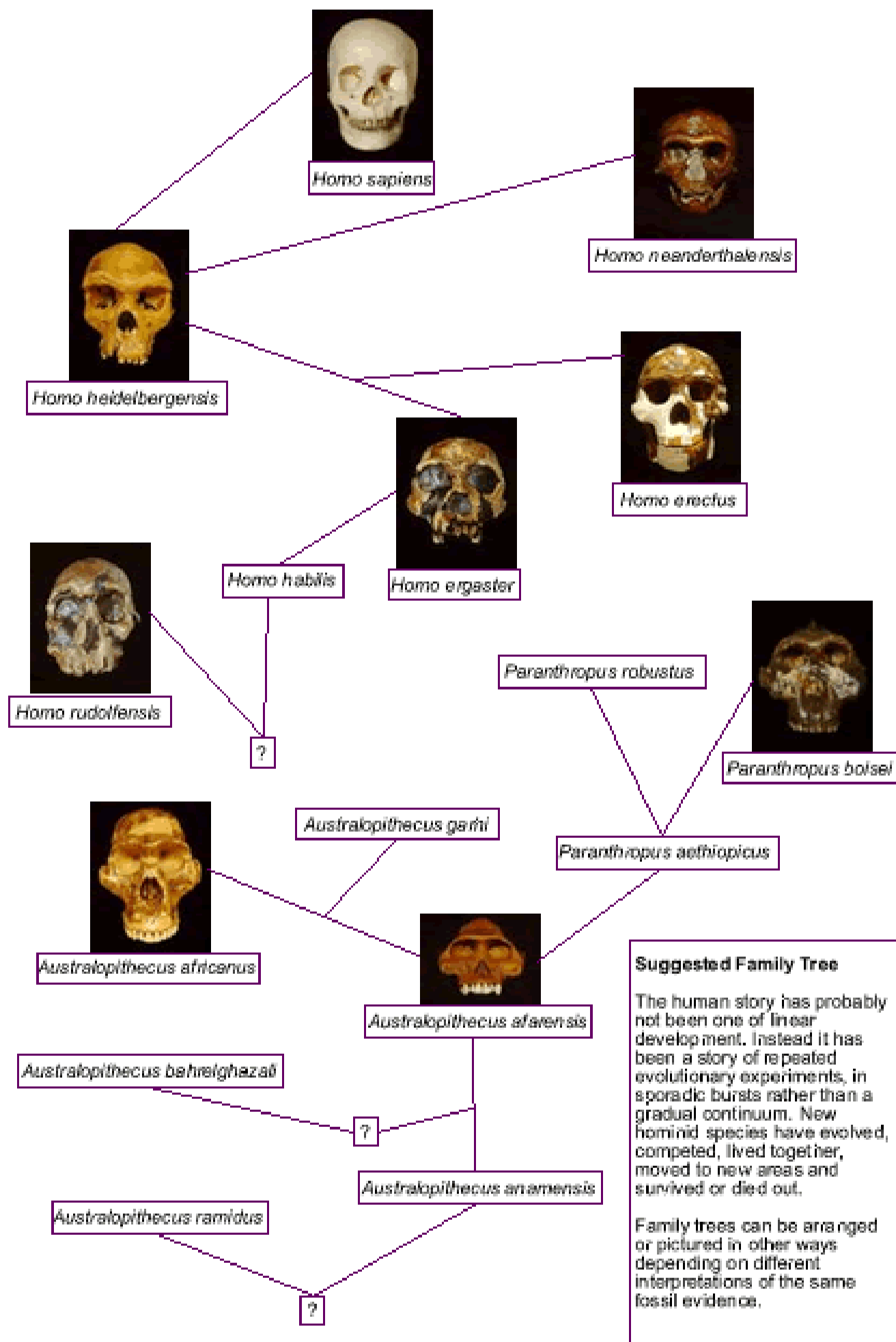
- A 30-as években az akkori leletanyag alapján (Jávai ember: *H. erectus*) Ázsiát gondolták „az emberiség bölcsőjének”
- Főleg Louis Leakey és Raymond Dart munkássága nyomán a helyszín mára „áttevéődött” Afrikába
- Különösen gazdag lelőhelyekben a Turkana-tó környéke
- Ma Kelet-Afrikát tartják a legvalószínűbb evolúciós „forró pont”-nak



Az ember evolúciója: törzsfák



Az ember evolúciója: „törzsfá”

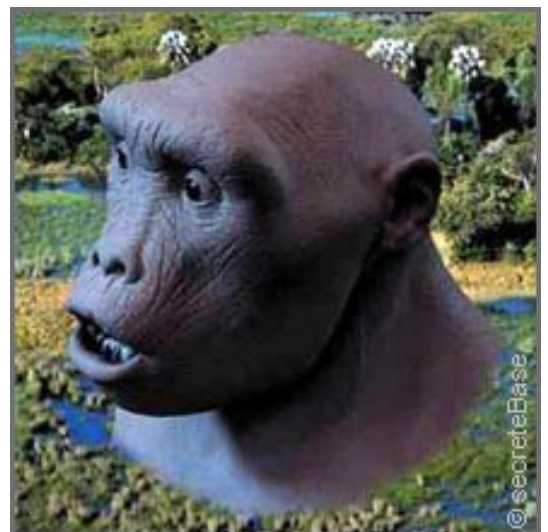


Új leletek: *Sahelantropus tchadensis* (Toumaï)

- 2001-ben talált lelet Csád területén (Toumaï: „az élet reménye”)
- A legősibb hominida (emberféle) lehet (6-7 Mya)
- Vitatják: van, aki szerint inkább ősi gorilla!

A new hominid from the Upper Miocene of Chad, Central Africa

Michel Brunet⁺, Franck Guy^{+†}, David Pilbeam[†], Hassane Taisso Mackaye[‡], Andossa Likius^{*‡}, Djimdoumalbaye Ahounta[§], Alain Beauvilain[§], Cécile Blondel^{*}, Hervé Bocherens^{||}, Jean-Renaud Boisserie^{*}, Louis De Bonis^{*}, Yves Coppens[¶], Jean Dejax[#], Christiane Denys[#], Philippe Dourier[☆], Véra Eisenmann[#], Gongdibé Fanone[§], Pierre Fronty^{*}, Denis Geraads^{**}, Thomas Lehmann^{*}, Fabrice Lihoreau^{*}, Antoine Louchart^{††}, Adoum Mahamat[§], Gildas Merceron^{*}, Guy Mouchelin^{*}, Olga Otero^{*}, Pablo Pelaez Campomanes^{‡‡}, Marcia Ponce De Leon^{§§}, Jean-Claude Rage[#], Michel Sapanet^{||||}, Mathieu Schuster[☆], Jean Sudre^{||}, Pascal Tassy[#], Xavier Valentin^{*}, Patrick Vignaud^{*}, Laurent Viriot^{*}, Antoine Zazzo^{¶¶} & Christoph Zollikofer^{§§}



Új leletek: fiatal *Australopithecus afarensis*

- 2000-2003 közötti ásatások Dikikában
- Kb. 3.3 millió éves
- 3 éves gyermek majdnem teljes csontváza: fontos lelet a korai emberfélék egyedfejlődésének tanulmányozásához
- Pl. az agynövekedés üteme feltehetően viszonylag lassú volt (emberhez hasonlít ebben)
- Alsóteste inkább felegyenesedett járásra utal, felsőteste inkább majomszerű (?)
- Utóbbi, lapockán és ujjperceken alapuló megállapítást vitatják
- Még mindig nincs teljesen feltárva a lelet!



Új leletek: *Homo floresiensis* („hobbit”)

- 2004-ben talált leletek Flores szigetén (Indonézia): törpe emberfaj, még 18000 évvel ezelőtt is élt (*H. erectus* leszármazottja?)!
- szigeteken gyakori a törpülés emlősöknél
- az emberre is érvényesek az evolúciós törvényszerűségek!
- Igen komolyan vitatják, lehet, hogy kóros elváltozás (mikrokefália) miatt ilyen a lelet (és valójában *H. sapiens*!)

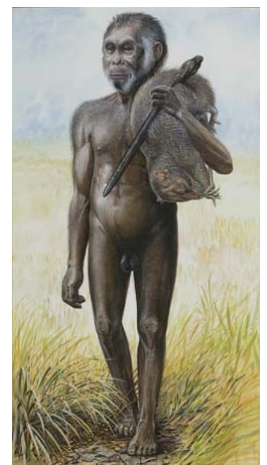
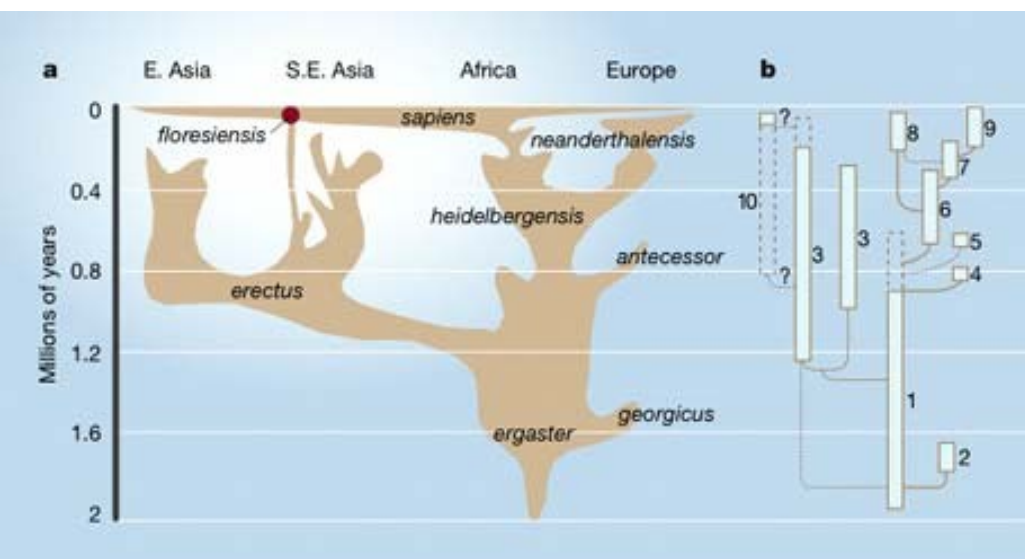
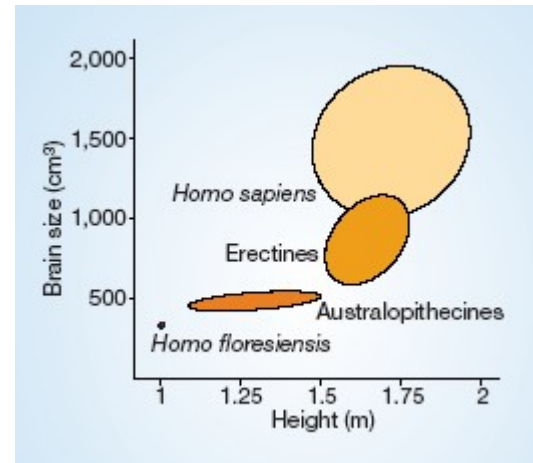
articles

A new small-bodied hominin from the Late Pleistocene of Flores, Indonesia

P. Brown¹, T. Sutikna², M. J. Morwood¹, R. P. Soejono², Jatmiko², E. Wayhu Saptomo² & Rokus Awe Due²

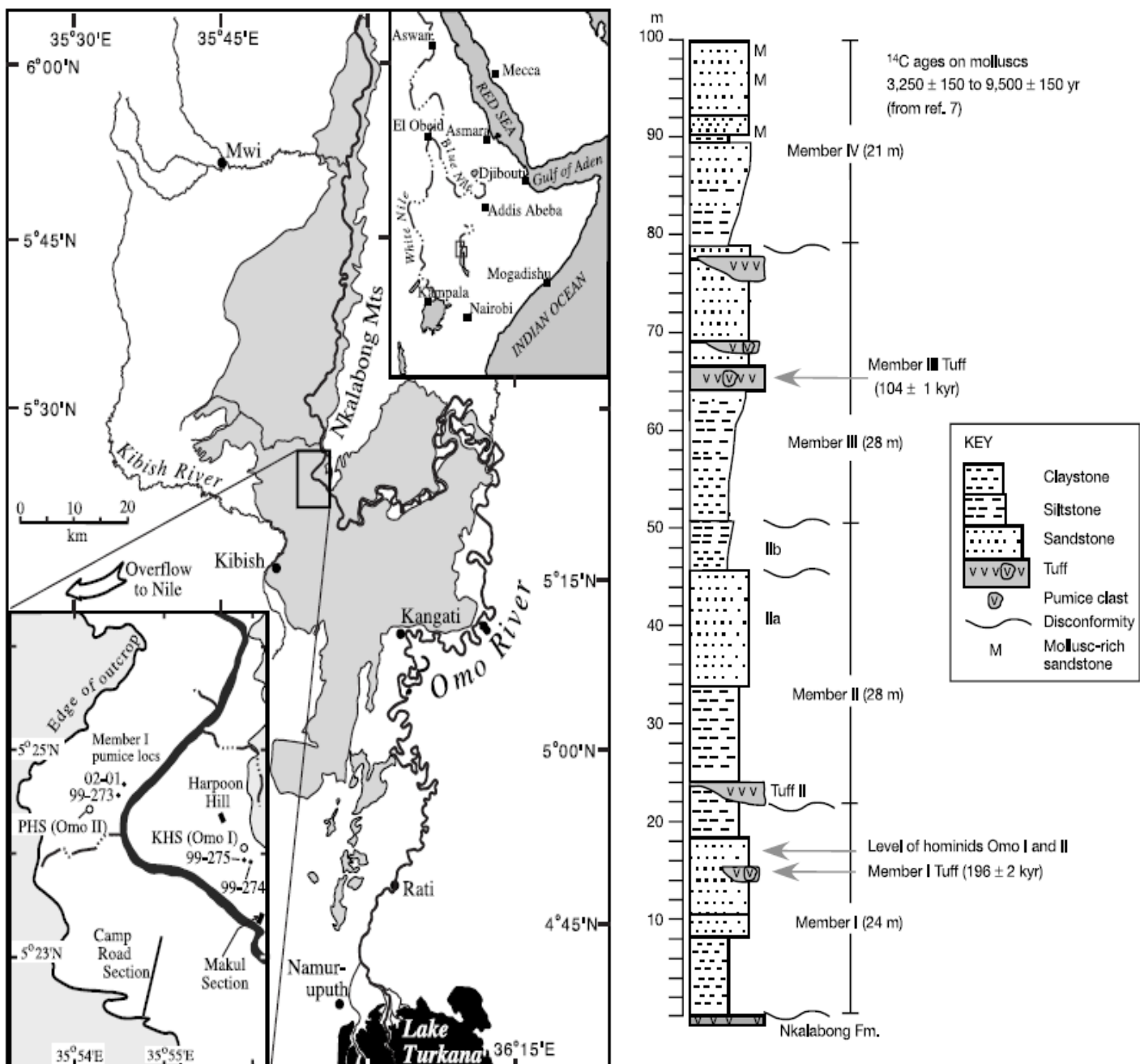
¹Archaeology & Palaeoanthropology, School of Human & Environmental Studies, University of New England, Armidale, New South Wales 2351, Australia

²Indonesian Centre for Archaeology, Jl. Raya Condut Pejaten No. 4, Jakarta 12001, Indonesia



•Újraértékelt leletek: anatómiailag modern *Homo sapiens*

- Omo I és Omo II: 1967-ben talált leletek
- Omo I modernebb, mint Omo II
- Eredetileg kb. 130 000 évesnek gondolták őket
- 2005-ben “újradatazták” őket kb. 195 000 évre
- Ezzel ezek a legkorábbi ismert anatómiailag modern *Homo sapiens* leletek

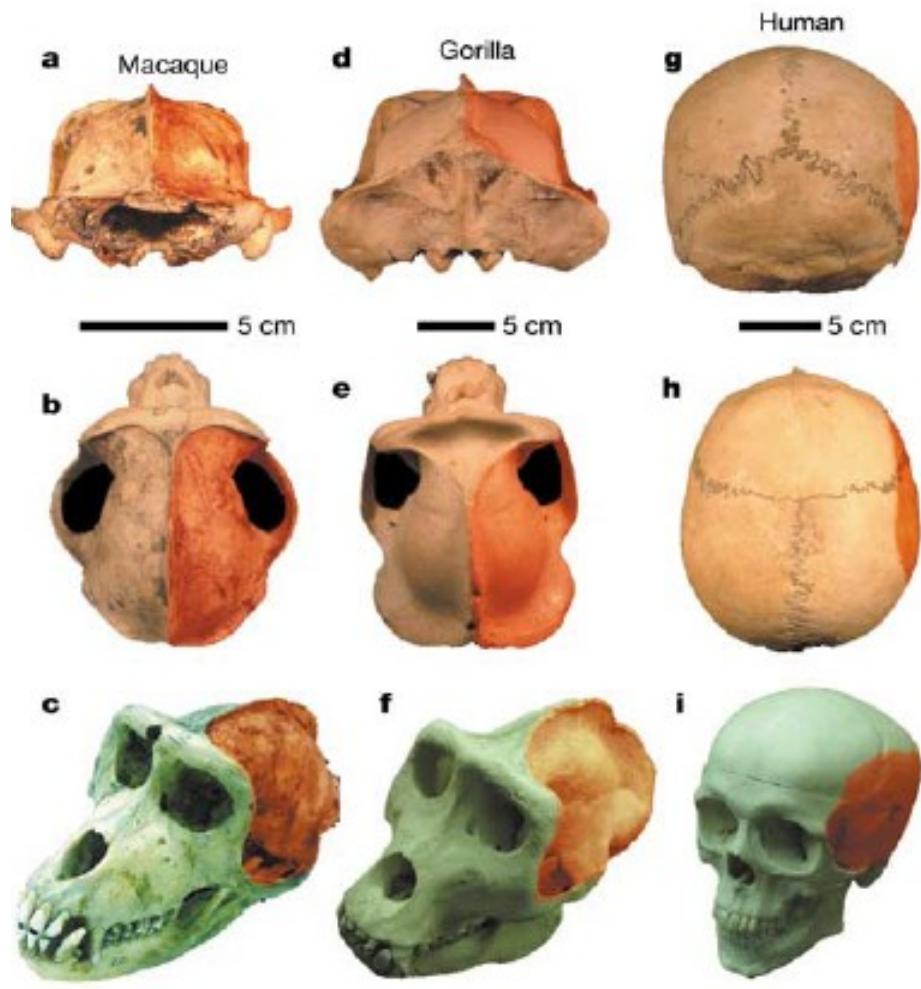


Molekuláris adatok: arcizmok

- MYH16: erős rágóizmokban lévő miozin génje
- Emberben egy mutáció következtében nem funkcionális
- Az ember-csimpánz elválást 6-7 Mévvel ezelőttre téve az inkativáció becsült ideje 2,4 Mév
- Együtt jár a koponya morfológiájának jelentős megváltozásával (*Gorilla*, *Australopithecus*, *Paranthropus* vs. *Homo*)

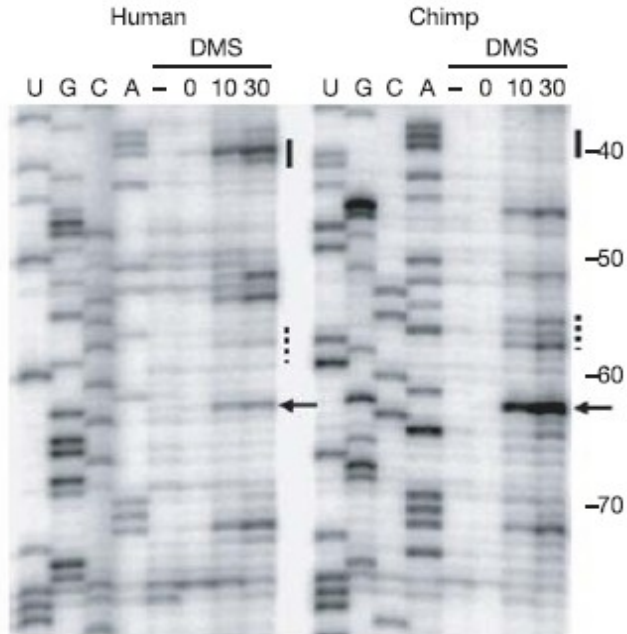
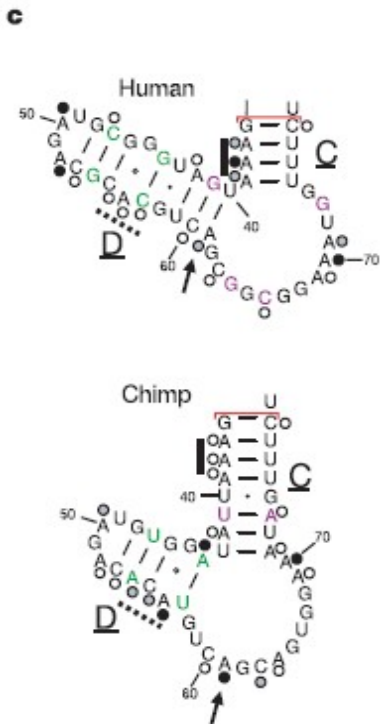
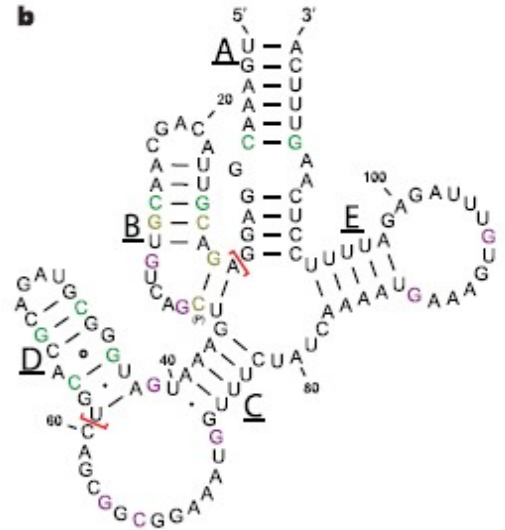
Non-human	10	20	30	40	50	60	70	80
Woolly monkey	GAGCAGCTGAACAAGCTGATGACCACCCTCCACAGCACTGTACCCCATTTTGTCCGCTGTATTGTGCCCAATGAGTTTAAGCAGTCAG							
Pigtail macaque	GAGCAGCTGAACAAGCTGATGACCACCCTCCATAGCACCGCACCCCATTTTGTCCGCTGTATTGTGCCCAATGAGTTTAAGCAATCGG							
Rhesus	GAGCAGCTGAACAAGCTGATGACCACCCTCCATAGCACCGCACCCCATTTTGTCCGCTGTATTGTGCCCAATGAGTTTAAGCAATCGG							
Orang-utan	GAGCAGCTGAACAAGCTGATGACCACCCTCCATAGCACCGCACCCCATTTTGTCCGCTGTATTATCCCCAATGAGTTTAAGCAATCGG							
Gorilla	GAGCAGCTGAACAAGCTGATGACCACCCTCCATAGCACCGCACCCCATTTTGTCCGCTGTATTATCCCCAATGAGTTTAAGCAATCGG							
Bonobo	GAGCAGCTGAACAAGCTGATGACCACCCTCCATAGCACCGCACCCCATTTTGTCCGCTGTATTATCCCCAATGAGTTTAAGCAATCGG							
Chimpanzee	GAGCAGCTGAACAAGCTGATGACCACCCTCCATAGCACCGCACCCCATTTTGTCCGCTGTATTATCCCCAATGAGTTTAAGCAATCGG							
Human	E Q L N K L M T T L H S T A P H F V R C I I P N E F K Q S							
Africa (pygmy)	GAGCAGCTGAACAAGCTGATGACCACCCTCCATAGC--CGCACCCCATTTTGTCCGCTGTATTATCCCCAATGAGTTTAAGCAATCGG							
Spain (Basque)	GAGCAGCTGAACAAGCTGATGACCACCCTCCATAGC--CGCACCCCATTTTGTCCGCTGTATTATCCCCAATGAGTTTAAGCAATCGG							
Iceland	GAGCAGCTGAACAAGCTGATGACCACCCTCCATAGC--CGCACCCCATTTTGTCCGCTGTATTATCCCCAATGAGTTTAAGCAATCGG							
Japan	GAGCAGCTGAACAAGCTGATGACCACCCTCCATAGC--CGCACCCCATTTTGTCCGCTGTATTATCCCCAATGAGTTTAAGCAATCGG							
Russia	GAGCAGCTGAACAAGCTGATGACCACCCTCCATAGC--CGCACCCCATTTTGTCCGCTGTATTATCCCCAATGAGTTTAAGCAATCGG							
South America	GAGCAGCTGAACAAGCTGATGACCACCCTCCATAGC--CGCACCCCATTTTGTCCGCTGTATTATCCCCAATGAGTTTAAGCAATCGG							
	E Q L N K L M T T L H S R T P F C P L Y Y P Q * V * A I							

Exon 18



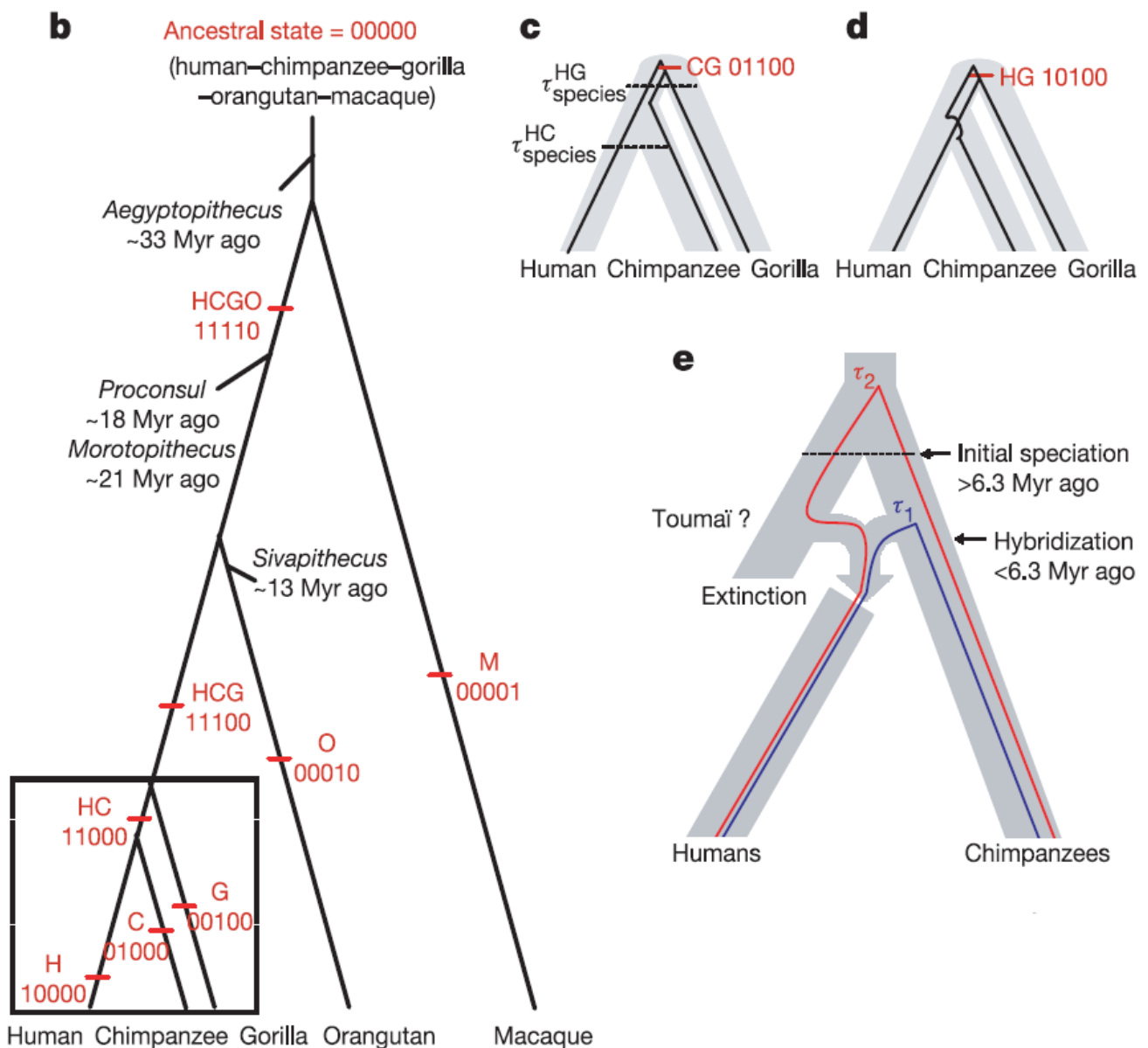
Molekuláris adatok: egy agyi RNS

- HAR1 = Human Accelerated Region 1, azaz olyan DNS-szakasz, amelyik emberben jelentős változást mutat a többi emlőshöz képest
- Elsősorban genetikai szabályozó régiók ill. idegrendszerben kifejeződő génekkel kapcsolt szakaszok
- A HAR1F nem kódol fehérjét, RNS-gén!
- A fejlődő agyban (7-9 hetes magzat) fejeződik ki egy specifikus idegsejtcsoporthoz, főemlősökben igen hasonló mintázatban
- A felnőtt agyban is kifejeződik



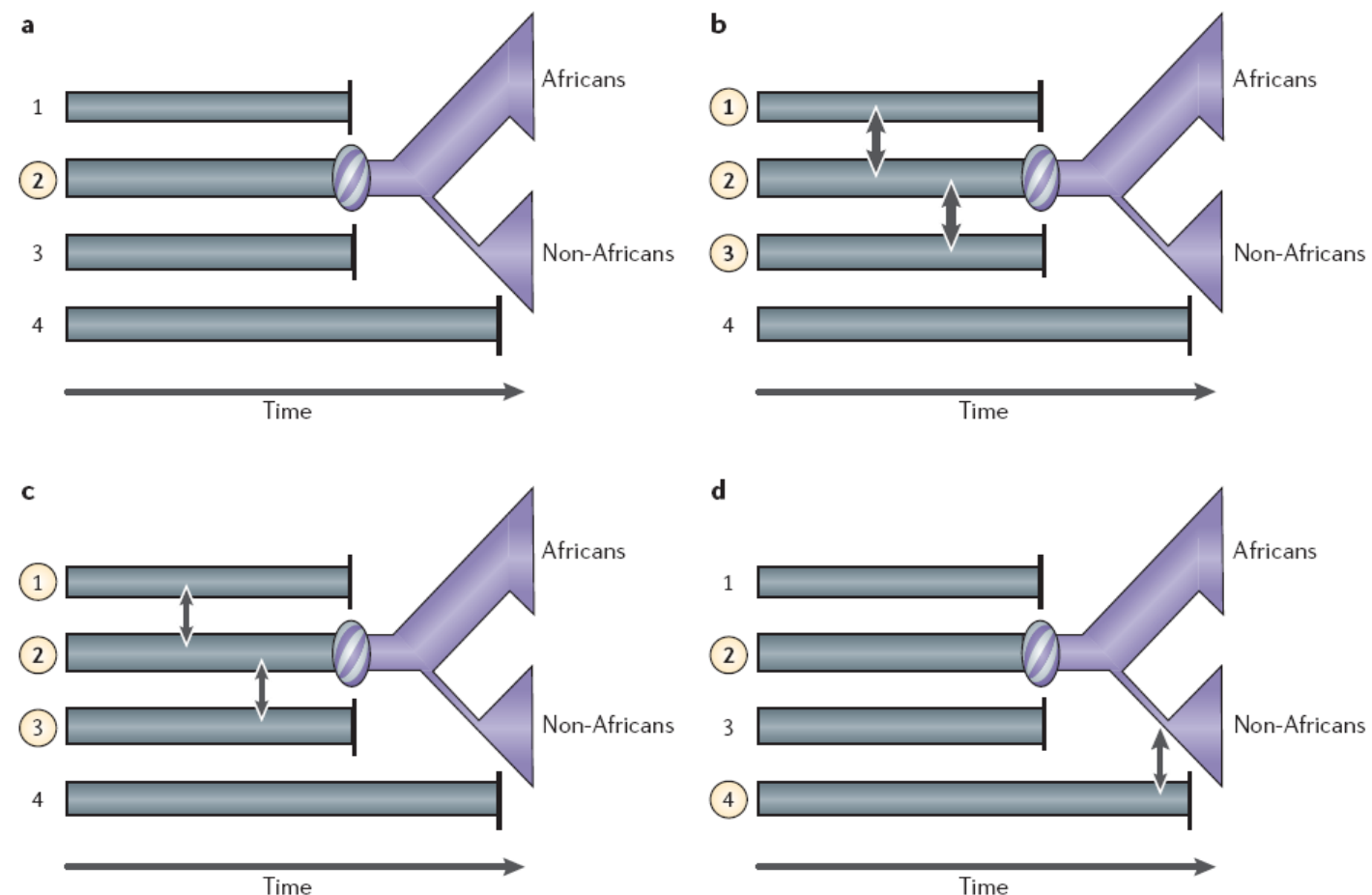
Molekuláris adatok: milyen közeliek a rokonok?

- A humán és a csimpánz genom összevetéséből megpróbálhatunk következtetni a fajképződés időszakára
- A genom egyes részeiből más és más elválási időket lehet kiszámolni
- Az X kromoszóma különösen fiatal elválási időt mutat
- Hipotézis: komplex fajképződés időközi hibridizációval
- Kritizálják:
 - Ez csak egyetlen lehetőség, számos más forgatókönyv is eredményezhet ilyen mintázatot
 - Hibridizáció esetében az X kromoszómának éppen hogy hosszabb elválási időt kellene “mutatnia”



Molekuláris adatok: mikor, hányan?

- Az emberi genom variabilitásából lehet következtetni arra, hogy nagyjából mikori és mekkora polpulációból származnak a mai emberek
- A humán genom variabilitása jóval alacsonyabb, mint a csimpánzoké és a gorilláké
- Mitokondriális szekvenciák: 40-50 000 évvel ezelőtti elterjedésről árulkodnak, ezt megerősítik genomi adatok, ez lenne a kiáramlás Afrikából?
- X-kromoszomális szekvenciák: 160-190 000 évvel ezelőtti expanzió, ezt vitatják
- A *H. sapiens* és a *H. neanderthalensis* esetében is igen kicsi (10000-es) ősi populációméretet tételeznek fel (elválásunk ideje kb. 400 000 éve)
- A modern ember megjelenésére alternatív modellek lehetségesek attól függően, hogy milyenek voltak az egyes populációk közötti érintkezések



A tudomány határain (?)

- Számos egyedi tulajdonsággal rendelkezünk az élőlények között
- A fő kérdés: **mitől** váltunk emberré?
- Egyetlen fő faktor hatása vagy több faktor egy együtt?
- Milyen környezetben alakultunk ki?
- Válaszok lehetséges helye:
 - Leletek
 - A mai ember anatómiája és élettana
 - A mai ember előhelyei (**de! techika szerepe?**)
- Hosszútávfutás?
 - anatómia, élettan
- Vízi életmód?
 - anatómia, élettan, földtörténet(!)
 - néhány lelkes híve van, kérdéses, mennyire tekinthető tudományos elméletnek
 - folyamatosan és aktívan kap kritikákat

