



Bi5130 Základy práce s lidskou aDNA

Mgr. et Mgr. Kristýna Brzobohatá Ph. D.

brzobohata@sci.muni.cz

Laboratoř biologické a molekulární antropologie,
ÚEB, PřF, Mu



Neolit a aDNA – shrnutí

- 8. tis. př. n. l.
- Následovalo po mesolitu, v holocénu konec střídání dob ledových a meziledových
- Změna způsobu obživy
- Domestikace zvířat, šlechtění rostlin
- Usedlý způsob života
- Populační nárůst
- Centra neolitizace na Blízkém východ odkud se technologie šíří do Evropy
- Démická vs. kulturní difúze
- Společenské změny
- Genetické adaptace na nový způsob života



<https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwihu5q-Od7eAhVC3qQKHU4DDT0QjRx6BAGBEAU&url=https%3A%2F%2Fwww.archaeology.wiki%2Fblog%2F2015%2F09%2F08%2Fancient-genomes-link-early-farmers-basques%2F&psig=AOvVaw3Xdc7CT87VEiAOrLmAN64f&ust=1542654349958127>



Výzkum aDNA z doby bronzové

- Blízký východ 3300 př. n. l.
 - Vznik prvních států
 - Vynalezení písma a první písemné záznamy (Mezopotámie, Egypt)
- Evropa 3200 př. n. l. – Řecko a přilehlé ostrovy

Střední Evropa – 2300 - 800 let př. n. l.

- Rozvoj metalurgie, ale i výroba skla
- Rychlé tempo společenské stratifikace
- Invaze kočovných kmenů z Pontské stepi
- Proto – indoevropský jazyk
- <https://indo-european.info/ie/Indo-European>



Disk z Nebry (Německo)



Stonehenge (Anglie)



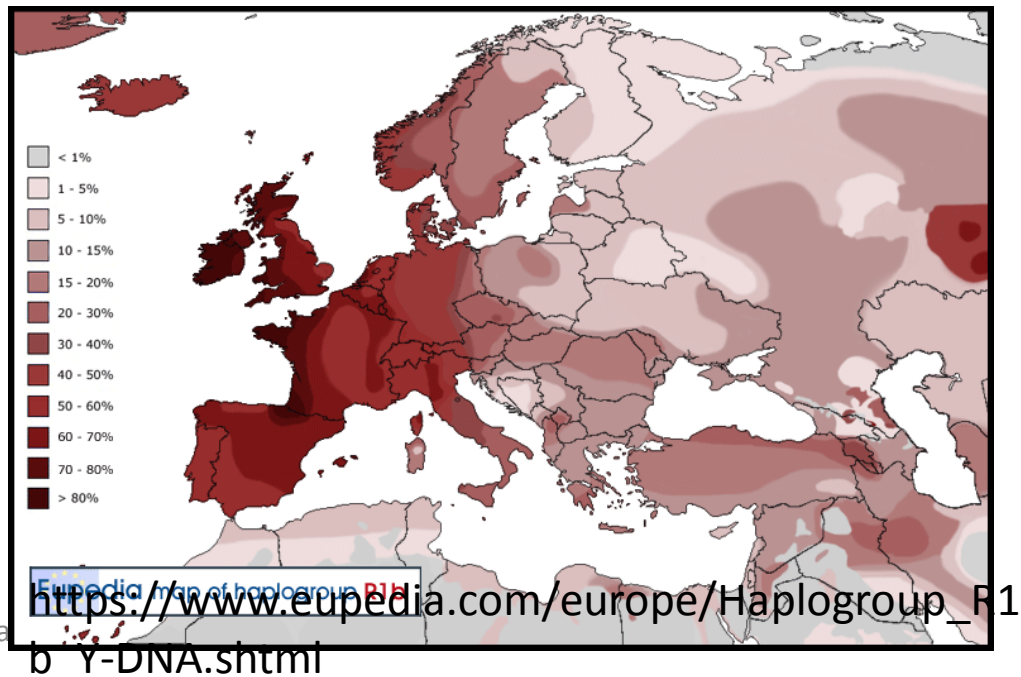
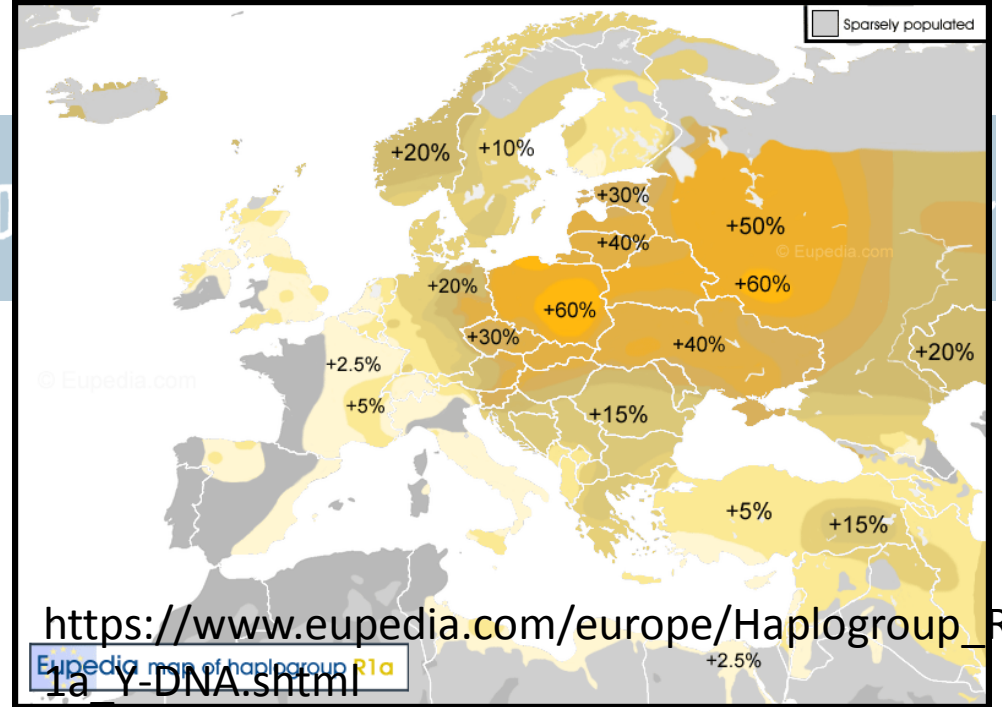
Proto – indoevropský jazyk (Proto – indoeuropean language – PIE)

- Indoevropskými jazyky dnes hovoří přes 3 mld. lidí a zahrnují přes 450 jazyků (včetně zaniklých)
- V 50. letech navrhla litevsko – americká archeoložka Marija Gimbutasová teorii, podle níž předpokládá původ všech indoevropských jazyků v Pontské stepi – tzv. Kurganova hypotézu.
- Vznik jazyka odhadla na 6000 př. n. l.
- Tuto teorii potvrdily i lingvistické simulace divergence jazyků
- Alternativním místem původu je turecká Anatolie.
- Dle Gimbutasové byla nositelem PIE Jámová kultura
https://www.youtube.com/watch?v=aQ283N_ZdKY
- <https://www.youtube.com/watch?v=KdQwalCPNAs>



Jámová kultura

- Pravděpodobně vznikla mezi Dolním Donem, Dolní Volhou a Severním Kavkazem (dnešní Ukrajina).
- Vysoce mobilní kočovná pastevecká společnost, domestikovali koně, používali vozíky, zpracovávali vlnu.
- Mrtvé pochovávali v pohřebních komorách i s vozy a obětovanými zvířaty.
- V Evropě pokračovala jako Kultura šňůrové keramiky a její lokální formy
- Genový tok JK probíhal v drtivé většině po mužské linii – R1a a R1b.





Jámová kultura a aDNA

Allentoft (2015) a Haak et *al.* (2015):

- Vzorky aDNA z
- Metodou
- Statisticky hodnoceno
- 3 genetické složky JK
 - 1) Mesolithic Eastern Hunter-Gatherer (EHG, 55 až 85 %) - R1a a R1b.
 - 2) Caucasian Hunter-Gatherer (CHG, 15-25 %) – J
 - 3) Western Hunter-Gatherer (WHG, 6%) - mezolitských západních Evropanů z pozdních Cro-Magnonů (Gravettian), Y-haploskupina I, méně C12 a F.



Fyzický vzhled lidu JK

Odpovídal nedávnému mísení 3 ancestrálních populací:

- 1) Dominantní typ byl vysoký, dolichocephalický, s širokými středně vysokými tvářemi
- 2) byl robustnější s vysokými a širokými Proto-Europoidními obličejí.
- 3) větší, s úzkými a vysokými tvářemi typu východního Středomoří.

Průměrná výška muže - 175,5 cm,

Fenotypování z aDNA (Haak (2015), Wilde (2014), Mathieson (2015))

- hnědé oči, tmavé vlasy ale světlejší než mezolitičtí Evropané, ale tmavší než dnešní severoevropané – vlivem příměsi území dnešního Íránu
- Zrzavé vlasy – poměrně vysoká četnost výskytu

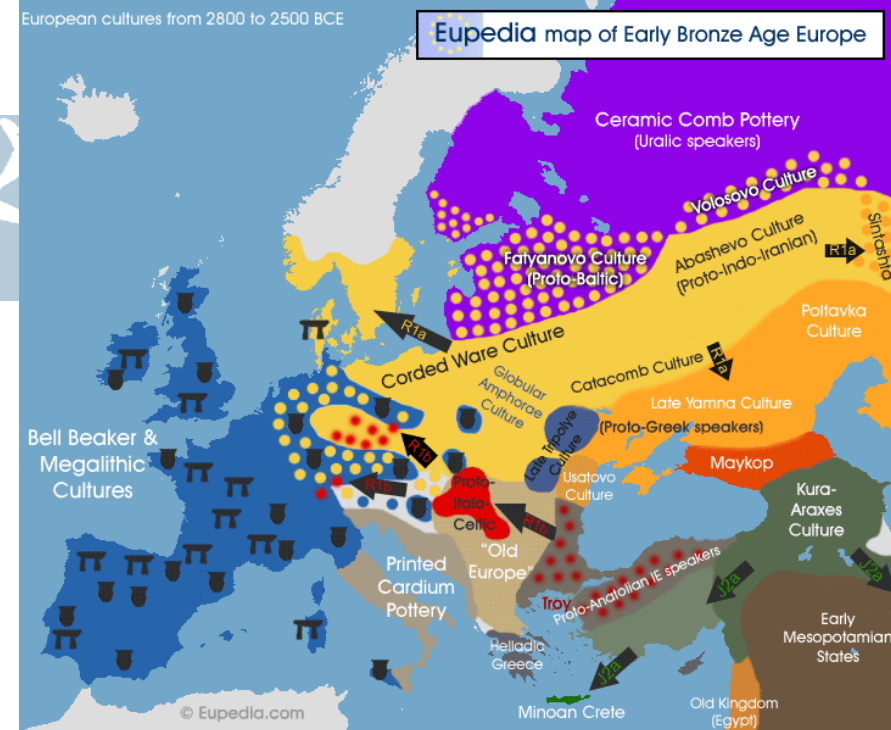


Tochariáni z Tarimské pánve



Kultura šňůrovité keramiky

- 3000-2350 př. n. l
- Souvisí s difúzí proto-germánských a protobalto-slovanských jazyků.
- Migrace Jámové kultury východní a střední Evropou.
- Směs kulturních prvků dřívější Kultury nálevkovitých pohárů (neolit) a Jámové kultury
- Analýzou DNA bylo Haakem a spol. (2008), Adler, C.J. (2012), Lee et al. (2012), Brandt a kol. (2013) a Brotherton et al. (2013) potvrzeno, že zůstávala variabilita mt DNA (exogamie) + zpětná příměs mezolitických skupin U2 a U5 a mužská složka byla homogenní – R1a a R1b.
- KŠK se šířila sezónními výpady kočovníků podél obchodních cest – šíření moru! (Rasmussen *et al.*, 2015)

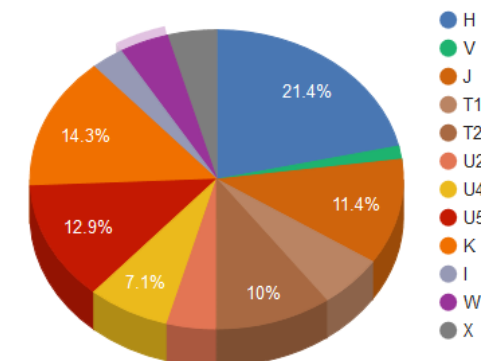


Suggested associations of early Bronze Age cultures with Y-DNA haplogroups

Bell-Beaker culture : G2a, I2, T1a, R1b-P312, (E-V13)
 Printed Cardium Pottery : G2a, I2a, T1a
 Corded Ware culture : R1a-M458, (R1b, G2a, I*, I2, I1, N1c1)
 Catacomb culture : R1a-M458, R1a-Z280, (I2a1b)
 Vinca culture : G2a, I2a, (C1a, H2, T1a)
 Helladic Greece : G2a, I2, (E1b1b, J2, T1a)
 Minoan Crete : J2a, J1, G2a, T1a

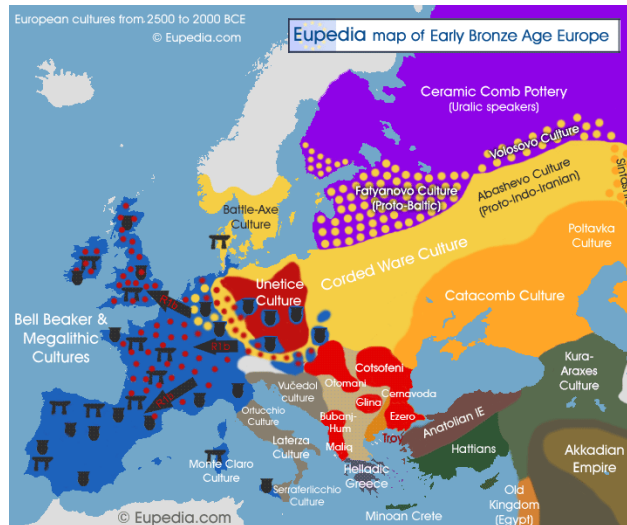
Comb Ceramic Pottery : N1c1, I2, R1a*
 Abashevo & Sintashta cultures : R1a-Z93
 Poltavka culture : R1b-L23, R1a, (Q1a)
 Maykop culture : R1b-L23, (G2a, J2, R1a)
 Kura-Araxes culture : J2a, J1, G2a, T1a, L1b
 Mesopotamia : J1, T1a, E1b1b, (R1b)
 Levant : E1b1b, G2a, J2a, T1a, R1b-V88

mtDNA Frequency in the Corded Ware culture



Kultura zvoncovitých pohárů

- 2400 – 1800/1700 př. n. l.
- Z a St. Evropa, zde se transformovala v Únětickou kulturu.
- Pochází z Jámové kultury, ale formovala se v na území dnešního Portugalska.
- Byla nositelem sociokulturních změn:
 - sociální struktury založené na rodině, zakořeněné na soběstačných hospodářstvích
 - pohřeb do rodinných hrobek
 - stavba opevněných sídel (nobility)
 - Muži R1b, mtDNA haploskupina H



Únětická kultura

- 2300 – 1800 př. n. l.
- Evropský kulturní okruh – pojmenován podle naleziště Únětice u Prahy
- SZ Evropa – až po Irsko
- Vyvinula se z KZP, analýza Y DNA tuto teorii potvrzuje – výskyt R1b, ale i příměs lovecko-sběračského genového toku.

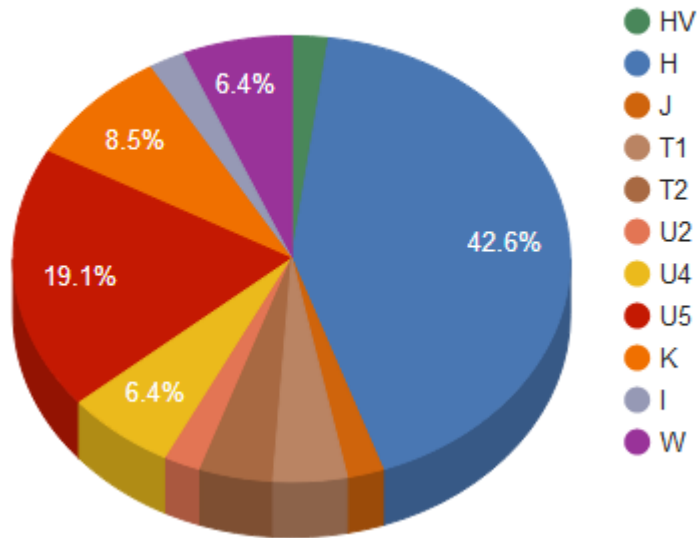


Protoúnětická, únětická a věteřovská kultura

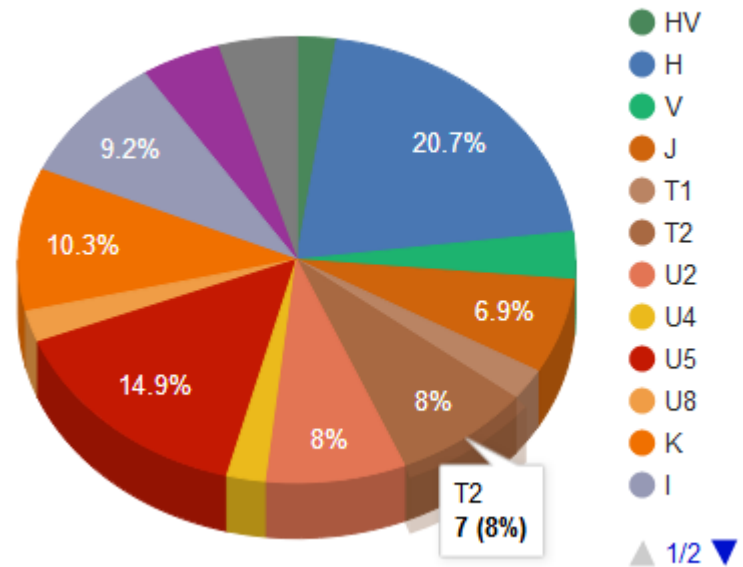
Čechy: 1 Konobřez, 2 Postoloprty, 3 Březno, 4 Velké Žernoseky, 5 Vepřek, 6 Slaný, 7 Praha-Suchbát, Tursko, Únětice, 8 Praha-Dolní Počernice, 9 Praha-Miškovice, Praha-Vinoř, 10 Čejetice, 11 Brodce, Horky n. J., 12 Polepy, 13 Plotiště n. L., 14 Libčany, 15 Vrcovice, 16 Hosty, 17 Těšínov, 18 Křemže/Dívčí Kámen; Morava: 1 Těšetice-Kyjovice, 2 Borotice, 3 Mušov, 4 Dolní Věstonice, Pavlov, 5 Hrušky, 6 Budkovice, 7 Olbramovice, 8 Rebešovice, 9 Blučina, 10 Holubice, 11 Věteřov, 12 Šardičky, 13 Hradisko u Kroměříže, 14 Olomouc-Slavonín, 15 Svitávka, 16 Bánov, Šumice



mtDNA Frequency in the Eastern Bell-Beaker culture



mtDNA Frequency in the Unetice culture



MtDNA frequencies based on ancient samples from PIE cultures

Region / Haplogroup	N1a	HV	H	V	J	T1	T2	U2	U4	U5		K	I	W	X	R1a	C4	Z1
Yamna (n=44)	2.5	0	22.5	0	2.5	9	15.5	2.5	6.5	20.5	0	6.5	2.5	6.5	2.5	0	0	0
Corded Ware (n=71)	0	0	21	1.5	11	5.5	10	4	7	13	0	14.5	3	4	4	0	0	0
Catacomb (n=28)	0	0	25	0	10.5	0	0	0	25	14.5	0	0	3.5	0	0	7	10.5	0
German Bell Beaker / Proto-Unetice (n=47)	0	2	42.5	0	2	4.5	4.5	2	6.5	19	0	8.5	2	6.5	0	0	0	0
Unetice (n=87)	0	2.5	20.5	3.5	7	2.5	8	8	2.5	15	2.5	10.5	9	4.5	4.5	0	0	0
Srubna (n=14)	0	0	35.5	0	7.5	7.5	7.5	0	0	28.5	0	7.5	7.5	0	0	0	0	0
Poltavka-Sintashta (n=10)	10	0	20	0	20	0	0	30	0	10	0	0	10	0	0	0	0	0
Andronovo (n=30)	0	3.5	10	0	0	10	6.5	10	15	20	0	3.5	3.5	0	0	0	0	13.5

Y-DNA frequencies based on ancient samples from PIE cultures

	I1	I2(xI2a2)	I2a2	R1a	R1b	G	J2	J1	E1b1b	T	Q	N	Others
Yamna (n=12)	0	0	8.5	0	91.5	0	0	0	0	0	0	0	0
Corded Ware (n=17)	0	0	0	70.5	11.5	0	0	0	0	0	0	0	17.5
German Bell-Beaker / Proto-Unetice (n=9)	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
Srubna (n=7)	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sintashta (n=2)	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Andronovo & Karasuk (n=7)	0	0	0	71.5	0	0	0	0	0	0	14	0	14
Tagar (n=6)	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0



- **Kontakt KŠK a KZP**

- Tyto kultury po určitý čas společně obývaly Evropu, byly v kontaktu, ale nedošlo k jejich prolínání.
- Jsou pozorovatelné rozdíly v technologii zpracování surovin, pohřebním ritu i keramice.
- Kultury se lišily také geneticky lingvisticky.
- KZP se později vyvinula v UK a KŠK v Nitranskou kulturu

