



[Under embargo indtil 10. januar 2024, kl. 17.00]

1600 forhistoriske genomer kaster nyt lys over stenaldrens usynlige mur

Af Henrik Larsen

Arkæologiske fund har længe peget på eksistensen af en barriere, som i lange perioder i stenaldren strakte sig op gennem Europa fra Sortehavet i syd til Østersø-området ved de nuværende baltiske lande i nord.

En stenmur? Nej, slet ikke. Nærmere en usynlig mur, en form for kulturelt betinget skillelinje og ingenmandsland mellem forskellige folkegrupper, der i visse henseender levede på hver sin måde – fx når det handlede om at skaffe mad.

Denne barriere spiller en central rolle i 'Population Genomics Of Post Glacial Western Eurasia' – en af de fire Nature-artikler, som har lagt det datamæssige- og analytiske fundament for alle fire artikler.

'Population Genomics...' tilvejebringer afgørende ny viden på flere områder ved at sammenholde en lang række arkæologiske undersøgelser med DNA-analyser af urgamle humane knogler og tænder fra det eurasiske område. Og i forhold til 'The Great Divide', som forfatterne til artiklen har døbt denne barriere, har det ført til besvarelse af et spørgsmål, som arkæologer længe – og forgæves – har lagt arm med:

Nemlig hvordan genetikken så ud hos de grupper af mennesker, som i stenaldren boede henholdsvis øst og vest for The Great Divide?

"Rent arkæologisk vidste vi godt, at der eksisterede en sådan skillelinje op gennem stenaldren", fortæller Kristian Kristiansen, professor i arkæologi ved Göteborgs Universitet og adjungeret professor ved Lundbeck Foundation Geogenetics Centre på Københavns Universitet (KU):

"Vi vidste også, at folk øst for skillelinjen forblev jægere, fiskere og samlere, mens folk vest for den gradvist blev agerbrugere – helt frem til et tidspunkt i bronzealderen, for omkring 4000 år siden, hvor The Great Divide begyndte at blive udjævnet. Hvad vi derimod ikke vidste var, om der også rent genetisk var forskel på de to grupper, der boede på hver sin side af denne skillelinje. Og det var der, viser analyserne af de gamle knogler og tænder", fortæller Kristian Kristiansen, der er en af sidsteforfatterne af 'Population Genomics...'

Dette studie bidrager også med afgørende ny viden om den genetiske diversitet blandt jægere, fiskere og samlere i hele det vestlige Eurasien - og især øst for The Great Divide, som kun har været begrænset undersøgt hidtil. Morten Allentoft, evolutionsbiolog og professor med delt tilknytning til det australske Curtin University samt Lundbeck Foundation Geogenetics Centre ved KU, har stået i spidsen for arbejdet med at indsamle prøver og kortlægge arvemassen af de mange humane skeletter der indgår i de fire Nature-artikler.



Morten Allentoft er en af førsteforfatterne af 'Population Genomics...', som han og en række andre forskere for alvor begyndte at forberede for mere end et årti siden. Og allerede i den indledende fase stod det klart, at der ville være en betydelig udfordring med DNA-bevaringen i de ældste prøver, som var op til 11.000 år gamle:

"DNA'et fra stenalderen var ekstremt nedbrudt. Men fordi vi kunne trække på de erfaringer og teknologiske landvindinger i forhold til både prøvetagning og udvinding af DNA, vi tidligere havde gjort i forbindelse med et stort lignende studie, der handlede om bronzealderen, kunne vi nu gå endnu længere tilbage i tiden – og analysere over 300 genomer fra stenalderen", fortæller Morten Allentoft.

Spørger man Morten Allentoft, hvad der for ham er den største overraskelse i studiet, kommer svaret prompte: "Det er kortlægningen af The Great Divide - og det forhold, at der længe var klare genetiske forskelle på de mennesker, som levede på hver sin side af denne usynlige grænse. Jeg synes, det er et vildt spændende resultat, som klart viser styrken ved at analysere fossilt DNA".

I arbejdet med at genskabe datasæt af hele genomer ud fra det stærkt fragmenterede stenalder-DNA, har forskerne bl.a. benyttet sig af imputering. Det er en avanceret matematisk model, som bygger på analyser af et meget stort antal komplette genomer fra nulevende mennesker. Og ud fra disse informationer kan modellen med en høj grad af sandsynlighed udfylde de sorte huller i forhistoriske genomer. På den måde kan man gøre de gamle humane genomer anvendelige og pålidelige i en lang række avancerede statistiske analyser.

"Når man arbejder med den slags rekonstruktioner, er det vigtigt at have adgang til de mest avancerede metoder inden for DNA-teknologi, også imputering. Det har vi haft, og det har virkelig gjort en forskel", fortæller Martin Sikora.

Han er lektor med speciale i populationsgenetik ved Lundbeck Foundation Geogenetics Centre og The Globe Institute på KU, og en af Morten Allentofts samarbejdspartnere. Og i forbindelse med 'Population Genomics...' har Martin Sikoras opgave i høj grad været at finde DNA-spor fra store migrationer, der under og efter stenalderen har fundet sted i Vesteuropa, herunder i Danmark:

"Vi kendte i hovedtræk til humane DNA-signaturer fra tre store forhistoriske folkevandringer. Men der var rigtig mange spørgsmål, som hidtil har stået ubesvarede: Hvem var disse mennesker? Hvor kom de fra? Og i hvor høj grad opblandede de sig med lokale folk?", siger Martin Sikora.

RATIONALET BAG 'The Great Divide'

Hvorfor den lange barriere op gennem Europa opstod er gennem tiden forsøgt forklaret med flere forskellige teorier. En af dem siger, at området øst for barrieren ikke egnede sig så godt til landbrug, fordi der er tale om et fastlandsklima – og at de mennesker, som boede der, i stedet holdt fast i den traditionelle livsform som jægere, fiskere og samlere.



Klimaet kan sagtens have spillet ind, men forklaringen er mere kompleks end som så, vurderer professor Kristian Kristiansen – og peger på den kultur, der eksisterede blandt jægerne, fiskerne og samlerne øst for The Great Divide:

”Der var tale om meget velorganiserede og højt socialt udviklede samfund, hvor man også havde eliter, fx en krigerklasse – og hvor man bl.a. havde lært sig at lave keramik og havde kendskab til konservering af fødevarer, og dermed også kunne oplagre mad. Samtidig har der været mad nok i form af fisk i floder og søer og vildt i skovene, så alt i alt har der ikke været mange argumenter for at opgive denne livsform. Det er efter min vurdering den væsentligste årsag til, at The Great Divide bestod - indtil en ny krigerelite vest for denne usynlige grænse, fra et område mellem Skandinavien og Ural, for omkring 4000 år siden drog østover på erobringstogt med stridsvogne, der blev trukket af tæmmede heste. Det var den tids pendant til vore dages tanks, og dem kunne jægerne, fiskerne og samlerne og deres ellers højt udviklede samfund ikke klare sig imod”, siger Kristian Kristiansen.

Forskerne kan dog dokumentere at The Great Divide opstod længe før bondestenalderen – på et tidspunkt, hvor folk på begge sider af denne usynlige barriere stadig var jæger-samlere.

Denne opdagelse rejser spørgsmålet: Når man havde samme basale livsform, og på begge sider af barrieren fik mad på bordet på samme måde, hvad drev så egentlig denne allertidligste ’opdeling’? Kan den fx have været kulturelt- eller adfærdsmæssigt betinget?

Det kan den videnskabelige artikel imidlertid ikke levere svar på.

SPREDTE SIG LYNHURTIGT

Det nye studie påviser, at Yamnaya-folket opstod som et genetisk miks mellem jægere-fiskere-samlere øst for The Great Divide og folk fra Kaukasus ved Don-floden. De levede på Den Pontiske Steppe – dvs. dele af det nuværende Ukraine, det sydvestlige Rusland og det vestlige Kasakhstan – og Yamnaya var verdens første nomader, fortæller professor Kristian Kristiansen:

”De havde oksetrukne vogne, der var overdækket som prærievogne, og de har kunnet rykke rundt på steppen med deres dyr – og på den måde som de første kunnet udnytte og udvikle steppen økonomisk. Landbrug beskæftigede de sig ikke rigtigt med, men på deres vandring fra Den Pontiske Steppe havde de i det østlige Ungarn, nord for Karpaterne, lært at dyrke lidt byg af lokalbefolkningen. Den viden tog de med sig, da de for alvor begyndte at drage mod Nordvesteuropa og Skandinavien – som de nåede for omkring 4.850 år siden”.

Og det gik lynhurtigt. Undersøgelsen viser, at efter Yamnaya folket blev genetisk opblandet med folk fra Kugle-amfora-kulturen i Østeuropa tog det dem kun cirka 50 år at nå fra Bøhmen - til de havde spredt sig på hele den næsten 900 km lange strækning fra Holland til Limfjorden i det nordvestlige Danmark, fortæller Kristian Kristiansen:



”Og overalt brændte de skovene af, så de kunne praktisere deres halv-agerbrug – med lidt afgrøder, typisk byg, og med husdyr som okser og får”.

Denne genetisk blandede Yamnaya-kugle-amfora befolkning gav ophav til enkeltgravs-kulturen i Danmark. Og denne befolkning, der i vid udstrækning er de nærmeste forfædre til nutidende mennesker i Skandinavien og store dele af Nordvesteuropa, får også deres færd fra Den Pontiske Steppe og videre op i det nordvestlige Europa kortlagt i 'Population Genomics...'.¹

- SLUT -

KONTAKT

Forskerkontakt:

Prof. Morten Allentoft, Curtin University, Australia, Associate Prof., Lundbeck Foundation GeoGenetics Centre, Globe Institute, Københavns Universitet, Danmark: morten.allentoft@curtin.edu.au

Prof. Kristian Kristiansen, University of Gothenburg, Sweden, Affiliate Prof., Lundbeck Foundation GeoGenetics Centre, Globe Institute, Københavns Universitet, Danmark: kristian.kristiansen@archaeology.gu.se

Associate Prof. Martin Sikora, Lundbeck Foundation GeoGenetics Centre, Globe Institute, Københavns Universitet, Danmark: martin.sikora@sund.ku.dk

Mediekontakt:

Anna Razeto Richter, Academic Executive Assistant, Globe Institute, Lundbeck Foundation GeoGenetics Centre, Københavns Universitet, Danmark: anna.razeto@sund.ku.dk, +45 23 68 03 97

Link til artikel i Nature

Population genomics of post-glacial western Eurasia:

<https://www.nature.com/articles/s41586-023-06865-0>