

# mtDNA og haplogrupper

## "Slægtsforskning uden navne - den mødrende linje"

*Af Jacob H. Gren og Anders Mørup-Petersen*

*Artikel fra 'Slægtsforskeren', marts 2018*

I de to foregående numre af *Slægtsforskeren* har vi henholdsvis introduceret generelt til DNA i slægtsforskning og gået mere i dybden med Y-DNA. Nu er turen kommet til at se nærmere på mitokondrie-DNA, forkortet mtDNA. En del af principperne og begreberne fra Y-DNA gælder også for mtDNA, hvorfor vi til dels vil henvise til den forrige artikel om Y-DNA - f.eks. vil vi benytte begrebet haplogruppe, der allerede er forklaret.

Alle mennesker har mtDNA, og derfor kan denne test tages af både kvinder og mænd. mtDNA består af en lille ring af DNA, som befinder sig i mitokondrierne udenfor cellekernen. Man arver mitokondrier fra ægcellen, og derfor kommer mtDNA'et altid fra ens mor, der har fået det fra sin mor osv. Dermed siger mtDNA udelukkende noget om den direkte mødre linje.

Man kan sammenligne mtDNA med Y-DNA på den måde, at de hver især siger noget om henholdsvis den direkte mødre og den direkte fædre linje. Y-kromosomet indeholder til gengæld meget mere DNA end mtDNA-ringen (ca. 8 millioner målbare positioner i Y-DNA mod præcis 16.569 i mtDNA). Derfor er detaljeringsgraden meget mindre, når det kommer til mtDNA - simpelthen fordi der er en mindre mængde DNA, der kan mutere. Der kan tilsyneladende gå hundreder til tusinder af år mellem mutationer, hvilket gør mtDNA mindre anvendeligt, når det kommer til slægtsforskning. Man kan dog stadig få information om forhistoriske forbindelser - og hvis man er heldig kan det også bidrage til slægtsforskningen.

mtDNA er til gengæld lettere at udvinde fra arkæologiske knoglefund end andre typer af DNA. Der findes nemlig flere hundrede kopier af mtDNA-ringen i hver celle, hvorimod der kun er én version af det øvrige DNA - herunder Y-DNA - i hver celle. Det betyder også, at når arkæologerne tester skeletter for DNA, så oplever man ofte at der kun kan udtrækkes mtDNA fra skeletterne, men ikke anden DNA. Dermed er der større chance for, at man kan matche et historisk fund på mtDNA-haplogruppen end på Y-DNA-haplogruppen.

## mtDNA-haplogrupperne

Ligesom Y-DNA's haplogrupper tilsammen danner menneskehedens stamtræ for de fædre linjer, så danner mtDNA's haplogrupper tilsvarende menneskehedens stamtræ for de mødrende linjer. Der bliver stadig opdaget nye mutationer og dermed nye haplogrupper, så mtDNA-stamtræet er ikke fuldt udbygget endnu.

Nedenfor ses et skema over de mest almindelige overordnede haplogrupper blandt danske personer samt et estimat på den frekvens som de forekommer med i Danmark:

Navn	H	J	K	T2	U5	HV0+V	U2	I	U4
% i Danmark	47,3%	13,4%	8,9%	5,8%	5,8%	3,6%	2,7%	2,3%	2,2%

Kilde: Eupedia.com, der har indsamlet data, der samlet dækker 224 danske personer.

De overordnede haplogrupper nævnt i tabellen er typisk mange tusinde år gamle - 25.000 år eller mere - og de har hver utallige undergrupper.

Hvor Y-DNA-haplogrupperne til en vis grad har en tydelig fordeling i Europa svarende til forhistoriske folkevandringer, så er mtDNA-haplogrupperne desværre mere diffust fordelt. Det giver et mindre entydigt mønster i relation til de historiske bevægelser.

Som nævnt i Y-DNA-artiklen mener man, at de historiske europæere er resultatet af sammensmeltningen af tre forhistoriske grupper: Den ældste gruppe var jæger-samlere, hvis indvandring til Europa til dels fortaber sig i det dunkle. Denne gruppe befolkede også Nordeuropa efter den seneste istid. På overgangen til bondestenalderen indvandrede bondebefolkningen fra Mellemøsten og blandede sig efterhånden med den mere oprindelige befolkning. Den sidste store bølge var grupperne fra stepperne i nuværende Rusland, der også førte de indoeuropæiske sprog med sig.

Arkæologiske fund tyder på, at haplogrupperne U5 og U4 var rigt repræsenteret blandt jæger-samlere i Europa. Med de mellemøstlige bønder kom forskellige undergrupper - eksempelvis H5 og tilsyneladende også K1a og T2b. Befolkningsekspansionen fra de russiske stepper var domineret af mænd. Nogle kvinder fulgte dog med, og deres mtDNA-haplogrupper havde dermed chance for at blive givet videre. Associeret til denne gruppe var f.eks. undergruppen U5a1 (der dermed længere tilbage kunne se ud til at have forbindelse til tidligere tiders jæger-samlere).

Der findes vældigt mange under-haplogrupper ud over de få, som er nævnt ovenfor. Hvis man har lyst til at dykke mere ned i disses forbindelser, så henviser vi til f.eks. Eupedia, hvor mtDNA-haplogrupperne er grundigt beskrevet. Meget af det beskrevne er dog fortsat tolkninger og ikke absolut viden. Ny forskning bidrager løbende til vores forståelse af de forhistoriske kulturer og folkevandringer.

Årsagen til at mtDNA haplogrupperne ikke står så skarpt som Y-DNA haplogrupperne kan være mange, men vores bud er:

- Med færre DNA-positioner at mutere på, er der færre haplogrupper i det hele taget. Mange mennesker befinder sig i samme haplogruppe, og de er meget ældre end Y-DNA-haplogrupperne. Dermed bliver fordelingen i sin natur også grovere.
- Nogle af de historiske vandringer i Europa har nok primært været mænd (krigere) og de har nedkæmpet de mænd de har mødt i fjendeland. Dette ser i hvert fald ud til at gøre sig gældende for indvandringen fra stepperne i Rusland associeret med haplogrupperne R1b og R1a. Dermed er Y-DNA til dels blevet udskiftet, mens mtDNA har overlevet. mtDNA er således muligvis udtryk for alle de folk, der over tid

har befundet sig i et geografisk område, hvorimod Y-DNA mere er udtryk for, hvem der vandt den seneste fjendtlige overtagelse af området.

- I den fjernere historie kan man forestille sig, at meget magtfulde mænd fik mange børn med mange mødre, hvor sønnerne arvede faderens position og dermed fortsatte med at have magt og avle mange børn. For kvinderne er der biologiske begrænsninger for antallet af børn og historiens stærke kvinder er sjældent kendetegnet ved at efterlade sig mange børn.

## mtDNA - hvad gør man?

Det førende selskab indenfor mtDNA-tests er FamilyTreeDNA (FTDNA). Deres dyre "mtFull Sequence" test analyserer alle 16.569 positioner af ens mtDNA. Det giver ens specifikke haplogruppe plus yderligere mutationer, der kan være med til at opdage nye haplogrupper og give præcise matches.

Den billigere "mtDNA Plus" tester kun to af tre områder af mtDNA (HVR1 og HVR2, men ikke den såkaldte "Coding Region"). Her får man sin helt overordnede haplogruppe samt uspecifikke matches.

Hvor HVR1 og HVR2 (hypervariable region 1 og 2) er hurtigere muterende områder, så er "Coding region" den stabile del af mtDNA, der indeholder de betydende (kodende) gener og som muterer langsommere og derfor bruges til at definere haplogrupperne i mtDNA. "Coding region" udgør 93% af mtDNA og HVR1 og HVR2 udgør resten.

Hvis man er interesseret i mtDNA, så kan det bedst betale sig at bestille "mtFull Sequence" idet "mtDNA Plus" i praksis næsten ikke bruges til noget i relation til slægtsforskning. En "mtDNA Plus" kan dog senere opgraderes til "mtFull Sequence", men den samlede pris er højere end, hvis man køber "mtFull Sequence" i første omgang.

Listepriisen for "mtDNA Plus" er i januar 2018 89\$ og for "mtFull Sequence" 199\$. Til begge priser skal der lægges kit og porto til ekstra 13\$, med mindre man allerede har testet hos FTDNA. Vi er altså oppe på en listepriis på 1.250 kroner for "mtFull Sequence", men som med alle andre FTDNA tests, så falder priserne løbende, ligesom der er mange penge at spare, hvis man kan vente til det næste udsalg. FTDNA plejer at give gode tilbud på mtDNA tests på "mors dag" midt i maj.

## mtDNA og slægtsforskningen

Vi ville gerne kunne sige at mtDNA er som Y-DNA - bare på den mødrende side. Men sådan er det desværre ikke grundet det meget korte stykke DNA, der ligger i mtDNA.

Tager man "mtFull Sequence" så får man sin komplette mtDNA haplogruppe og samtidigt så får man en liste med matches, svarende til den man får for Y-DNA:

**HVR1, HVR2, CODING REGIONS - 8 MATCHES**

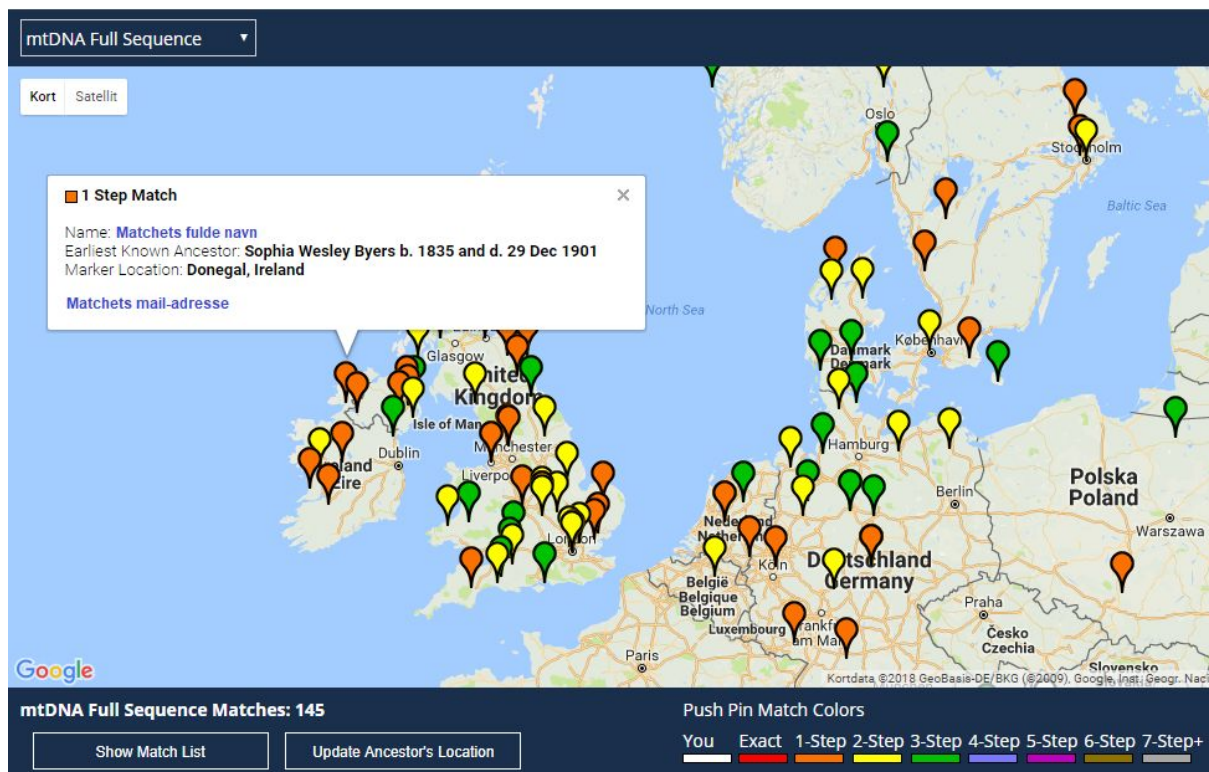
Genetic Distance	Name		Earliest Known Ancestor	mtDNA Haplogroup	Match Date
1	Testers fulde navn	 FMS		H1c1	1/15/2018
1	Testers fulde navn	 FMS FF		H1c1	1/9/2018
2	Testers fulde navn	 FMS FF	Kirsten Jorgensdatter 1690	H1c1	1/15/2018
2	Testers fulde navn	 FMS FF	Eliza Motes	H1c1	1/15/2018
2	Testers fulde navn	 FMS FF	Anna Jahnz Hartwig b 1853 and d 1907	H1c1	1/9/2018
2	Testers fulde navn	 FMS FF		H1c1	1/8/2018
3	Testers fulde navn	 FMS FF	George Dulling B 2 May 1878	H1c1	1/18/2018
3	Testers fulde navn	 FMS	Mary Martha Wright 1842-1920	H1c1	1/15/2018

Først angives “genetic distance”, og som en tommelfingerregel gælder at jo større afstand, jo længere tilbage ligger den fælles formoder. Man kan dog godt opleve, at et match med en større “genetisk distance” stammer fra en yngre ane end et andet match med mindre “genetisk distance”, så det kan godt betale sig at kigge alle matches igennem for kendte navne eller geografiske områder.

Derefter følger testers fulde navn (her anonymiseret), kontaktinformation, evt. link til stamtavle og så det vigtigste - ældst kendte “formoder”. Endeligt personens haplogruppe (de er næsten altid ens) og så den dato hvor personens test blev matchet. Læg mærke til at figuren kun viser de matches der er kommet til i januar!

I modsætning til Y-DNA testen, hvor man ofte får meget få matches, så oplever nogle testere mange matches på mtDNA. Men det er desværre også udtryk for mtDNA's problem i forhold til slægtsforskningen: Selv helt nære matches (også med “genetic distance” = 0) kan godt ligge flere hundrede eller måske tusinde år tilbage. Det udelukker naturligvis ikke et “heldigt match”, hvor man kan genkende eller spore den fælles “formoder”, men sandsynligheden for et spontant og sporbart match er lille.

På FTDNA er der også et link til et kort over ens matches, hvor man kan se, hvor den ældste kendte mødrende ane boede, og hvor stor genetisk afstand der er:



For alle personer så kan mtDNA-testning give et hint om forhistoriske forbindelser. Men man kan absolut ikke regne med, at en mtDNA-test "spontan" vil give oplysninger om ens mødrene linje indenfor historisk tid. Til gengæld så kan målrettet mtDNA-testning nogle gange være med til at løse gåder i slægtforskningen:

Hvis man har en mtDNA-linje, hvor den ældste generation er usikker, så kan man forsøge at fremsøge en (mere) sikker efterkommer af samme ældste ane. Hvis en testtager fra hver linje matcher den anden, så taler det for at ens teori om den ældste generation er korrekt. Hvis der ikke er et match, så må teorien forkastes. Dette kræver dog, at begge linjer er udelukkende gennem kvinder - da det jo er sådan, at mtDNA nedarves.

Sidder man som kvinde (altså uden Y-kromosom) og synes, at snakken om haplogrupper er interessant, så kan en mtDNA-test give ekstra mening. Også som mand kan man blive fristet til at kende sin haplogruppe på den mødrende side... Begge denne artikels forfattere har taget "mtFull Sequence" og er blevet lidt klogere på vores direkte mødrene linjers forhistoriske forbindelser.

## Hvis man vil læse mere...

Har mtDNA og haplogrupper fanget din interesse, så findes der nogle gode sider at kigge på:

- Eupedia ([www.eupedia.com](http://www.eupedia.com)) indeholder gode og opdaterede artikler om det, som vi ved om haplogrupperne lige nu.
- Anthrogenica ([www.anthrogenerica.com](http://www.anthrogenerica.com)) har nok det mest aktive DNA-forum.

- FTDNA har også et forum ([www.forums.familytreedna.com](http://www.forums.familytreedna.com)), men der er ikke så stor aktivitet, og kvaliteten af svarene er noget skiftende.
- På den danske hjemmeside DGSS.dk er der også hjælp til mtDNA og DNA-tests generelt.
- Ligeledes er der Facebook grupper til næsten alle overordnede haplogrupper, men indholdet her er af noget svingende videnskabelig kvalitet.