

# Påskeøya – tidlige genetiske spor etter amerikanske indianere

Thor Heyerdahls teori om at Påskeøya og andre øyer i Polynesia først ble befolket fra øst, av amerikanske indianere, møtte stor motbør. De fleste mente at den første befolkningen var polynesere som kom fra vest, opprinnelig fra Sørøst-Asia. Nye funn har vist at Heyerdahls teori trolig var feil, men helt feil tok han ikke. I 2006 fant vi nemlig for første gang tidlige genetiske spor etter amerikanske indianere.

## Erik Thorsby

erik.thorsby@medisin.uio.no  
Immunologisk institutt  
Oslo universitetssykehus, Rikshospitalet  
0027 Oslo  
og  
Institutt for sykehusmedisin  
Universitetet i Oslo

på 166 km<sup>2</sup> (litt mindre enn Karmøy) og er et par millioner år gammel (fig 1, nederst). Ingen av vulkanene er aktive i dag. Tidligere bodde det mennesker i grupper eller klaner langs hele den meget karrige kysten. Nå bor de aller fleste i byen Hanga-Roa. Befolkningen er i dag på ca. 4 000, de fleste fra Chile, som øya tilhører i dag. Tidligere

var det bare båtforbindelse til øya og få besøkende. I 1967 bygde amerikanerne en stor flyplass (som en nødflyplass for sine romfartsfartøyer). Dette har medført meget stor turisttrafikk (ca. 40 000 i 2007), og i dag utgjør det hovedinntektskilden for øyas befolkning. Det tar ca. fem timer med jettfly fra Santiago i Chile.

Vi har i tre studier undersøkt blodprøver fra beboere på Påskeøya som stammer fra den tidlige befolkningen på øya (1–3). Med DNA-teknologi utførte vi typebestemmelser for mitokondrie-DNA og Y-kromosommarkører samt for alle kjente HLA-genvarianter. Resultatene passer med at Påskeøya først ble befolket av polynesere. Men HLA-undersøkelsene viser også for første gang tidlige genetiske spor etter amerikanske indianere. Vi kan med våre funn ikke med sikkerhet fastslå når de første amerikanske indianere kom til Påskeøya. Funnene er imidlertid forenlige med at noen av dem kom til øya i førhistorisk tid, men sannsynligvis etter at øya først var befolket av polynesere.

## Påskeøya

Påskeøya utgjør det østlige hjørnet av det polynesiske triangel av øyer i Stillehavet (fig 1, øverst). Øya (Easter Island, Isla de Pasqua) fikk sitt navn fordi den først ble oppdaget 1. påskedag 1722 av Jacob Roggeveen (1659–1729), skipper på den hollandske seilskuta Den Arend. Men da hadde det allerede bodd flere tusen mennesker på øya i mange hundre år. De innfødte kalte øya for Te pito o'te henua, som betyr verdens navle. Dette var ikke noe dårlig navn, fordi øya er verdens mest isolerte bebodde øy. Det er 3 700 km til nærmeste fastland, Chile, og 4 000 km til Tahiti. Nå bruker befolkningen Rapa Nui som navn på sin øy, som betyr Store Rapa (til forskjell fra en annen mindre øy, Rapa, lenger vest i Stillehavet). Øya er en ganske liten vulkansk øy



**Figur 1** Øverst: Kart over Oseania og Stillehavet med det polynesiske triangel av øyer. Påskeøya utgjør det østre hjørnet av triangelet. Nederst: Kart over den tidligere vulkanske Påskeøya



**Figur 2** Noen steinstatuer på Påskeøya a) på sine plattformer og b) veltet. De fleste steinstatuene ligger i dag veltet ned fra sine plattformer. Alle foto Erik Thorsby

### Steinstatuene

Øya er mest kjent for sine mange, store steinstatuer, moai, som sto på store steinplattformer (ahu), de fleste langs kysten (fig 2a). Statuene ble hugget ut i fjellsiden på en av vulkanene, Rano Raraku (fig 1, nederst). Til dette arbeidet brukte de innfødte steinøkser som var hardere enn det vulkanske fjellet. Mange av statuene er meget store. Den største som ble transportert fra steinbruddet var 9 m høy og veide ca. 50 tonn. Hvordan dette steinalderfolket klarte å transportere så svære statuer fra Rano Raraku til plattformene mange kilo-

meter unna, er fortsatt et mysterium. Muligens ble statuene rullet på stammer av palmetrær, som kan være en viktig grunn til at øya i dag er nesten helt uten trær. En annen teori er at de ble vippt av gårde i oppreist stilling ved hjelp av rep. Noen av dagens innfødte sier at statuene «gikk selv om natten» (men ikke alle klarte det, det ligger mange igjen nedenfor Rano Raraku på vei mot kysten). De fleste statuene sto på sine plattformer med ryggen mot havet, med en hatt av rød stein på hodet (fig 2a). Det antas at statuene dannet en del av en seremoniell plass for klanen som bodde der, og repre-

senterte klanens forfedre. På slutten av 1600-tallet ble det stor uro på øya, sannsynligvis pga. mangel på ressurser (mat etc.) for en befolkning som da var på ca. 10 000. Dette resulterte i krig mellom klanene. Urolighetene førte til at nesten alle statuene ble dyttet ned fra sine plattformer. I dag ligger derfor de fleste statuer veltet og er delvis ødelagt (fig 2b), mens noen er nylig restaurert, bl.a. under Thor Heyerdahls (1914–2002) ekspedisjoner, og reist opp igjen på plattformene (fig 2a). Påskeøyas tidlige historie og statuene er beskrevet i flere bøker (4–6).



**Figur 3** Anakena, den eneste store sandstranden og naturlige havn på Påskeøya, som ligger på nordsiden av øya, der den første befolkningen skal ha gått i land. Noen av steinstatuene ses i bakgrunnen

## Hvor kom den første befolkningen fra?

Ifølge de innfødtes tradisjon var det kong Hotu Matua med ca. 300 personer som først kom til øya, ca. 450 e.Kr. Han gikk i land i Anakena, som er den eneste større sandstranden og naturlige havn på øya (fig 3). Hvor han kom fra, er ikke kjent, men det sies at han kom fra et land i retning soloppgangen, altså fra øst (6). Det kan passe med at de første som kom til Páskeøya og andre øyer i Polynesia var amerikanske indianere fra Sør-Amerika, som var Thor Heyerdahls teori (7). Han baserte sin teori på flere holdpunkter. Bl.a. har de store steinstatuene på Páskeøya og plattformene de står på mange likhetstrekk med preinkasteinstatuene og deres plattformer i Tiahuanaco ved Titicacasjøen i Bolivia. Søtpoteten og flaskegresskaret, som er typiske sør-amerikanske planter, har vært dyrket på Páskeøya siden før europeerne oppdaget øya, dvs. i det som (selvfølgelig helt feil) kalles for førhistorisk tid. Og Heyerdahl viste i 1947 med sin Kon-Tiki-ekspedisjon at det er mulig å følge havstrømmene fra Sør-Amerika til Polynesia med en enkel balsaflåte.

De fleste forskere mener imidlertid at den første befolkningen på Páskeøya var polynesere som kom fra andre øyer i Polynesia (8). Ifølge deres teori kom polyneiserne opprinnelig fra Sørøst-Asia, via Melanesia (den store gruppen av øyer like nord-øst for Australia) (fig 1), og nådde de vestlige deler av Polynesia (Samoa, Tonga etc.) for ca. 3 000 år siden (9). Herfra seilte de videre i sine kanolignende båter til andre deler av Polynesia (Hawaii, New Zealand), og nådde de østre deler, inkludert Páskeøya, for ca. 1 000–1 500 år siden (8). En rekke undersøkelser av mitokondrie-DNA (mtDNA) (ramme 1) støtter også denne teorien (10, 11). I 1994 fant Erika Hagelberg og medarbeidere mtDNA bare av polynesiske type i undersøkelser av menneskeknekler fra førhistorisk tid på Páskeøya (12). Ingen genetiske spor ble funnet etter amerikanske indianere.

Helt nye radiokarbonundersøkelser av arkeologiske rester ved Anakena, hvor man mener den første befolkningen på Páskeøya slo seg ned, viser en aldersdatering til ca. 1 200 e.Kr. (13). Noen av de undersøkte restene var beinfragmenter fra en polynesiske rotte, som tidligere var datert til ca. 1 000 e.Kr. (14). Dette gir ytterligere støtte til at den første befolkningen på Páskeøya var polynesere og at de kanskje kom dit senere enn tidligere antatt.

Men hvordan forklarer man da en meget tidlig tilstedeværelse på Páskeøya av typiske sør-amerikanske planter som søtpoteten? Kan det tenkes at noen amerikanske indianere også kom til Páskeøya i førhistorisk tid?

## Tidligere genetiske undersøkelser

Allerede under Thor Heyerdahls første ekspedisjon til Páskeøya i 1955–56 ble det tatt

blodprøver av noen av de innfødte. Ved relativt enkle blodtypeundersøkelser ble det ikke funnet noen sikre bevis for et nært genetisk slektskap til amerikanske indianere (1).

I 1971 dro vi til Páskeøya for å ta nye blodprøver av en liten, men meget utvalgt del av befolkningen, der mange var i slekt med hverandre. De ble valgt ut ved hjelp av nøye medisinske og genealogiske data fra flere ulike kilder til å være fra Páskeøya, uten kjent arvemessig tilblending fra andre polynesiske øyer eller andre land (1). Var vi i tvil ble vedkommende ekskludert fra blodprøvetaking. Vi gjorde bestemmelser av blodtyper og serumtyper, samt de få HLA-vevstypeantigenene som var kjent da. Men heller ikke vi fant noen sikre genetiske spor etter amerikanske indianere blant dem vi undersøkte (1). Serum fra de undersøkte ble imidlertid lagret på flytende nitrogen for fremtidige undersøkelser, når bedre teknologi var utviklet.

## Genetiske spor etter amerikanske indianere

I 2006 tinte vi opp noen av de lagrede serumprøvene fra 1971. Det viste seg mulig å ekstrahere og amplifisere nok DNA fra serumprøvene til å få gjort moderne DNA-analyser i serum fra 48 av de 69 vi opprinnelig fikk blodprøver fra. Funnene som ble gjort er rapportert i detalj i en annen publikasjon (2). Bare et kort sammendrag blir gitt her.

Undersøkelsene av mtDNA viste bare markører av polynesiske type. Undersøkelsene av Y-kromosomene (ramme 1) viste også at de fleste hadde DNA-markører av polynesiske type, men noen få hadde DNA-markører av europeisk type. Noen europeere hadde altså tidligere satt sine genetiske spor blant de undersøkte. Men genetiske spor etter amerikanske indianere fant vi ikke med disse undersøkelsene.

Deretter undersøkte vi HLA-genene (ramme 1) i serumprøvene ved hjelp av HLA-gensekvensering. Denne metoden gjør det mulig å påvise nesten alle kjente HLA-genvarianter eller alleler, dvs. > 2 500 forskjellige HLA-alleler (ramme 1). Alle de undersøkte hadde HLA-alleler av polynesiske type, som også er funnet på mange andre øyer i Polynesia. Hos noen fant vi også noen HLA-alleler av europeisk type (bl.a. hos dem som hadde Y-kromosommarkører av europeisk type). Men vi fant også at noen hadde to spesielle HLA-alleler, HLA-A\*0212 og HLA-B\*3905, i to forskjellige kombinasjoner, dvs. på to forskjellige HLA-haplotyper (ramme 1) (fig 4). Det interessante med disse to HLA-allelene er at de tidligere nesten bare er funnet hos sør-amerikanske indianere (amerindians), de finnes knapt nok i andre befolkninger (2). Utbredelsen av HLA-B\*3905 er vist i figur 5a, gjengitt fra en nylig oversikt over fordelingen av HLA-alleler hos 497 av jordens forskjellige befolkninger, der

## Ramme 1

### Ordforklaringer

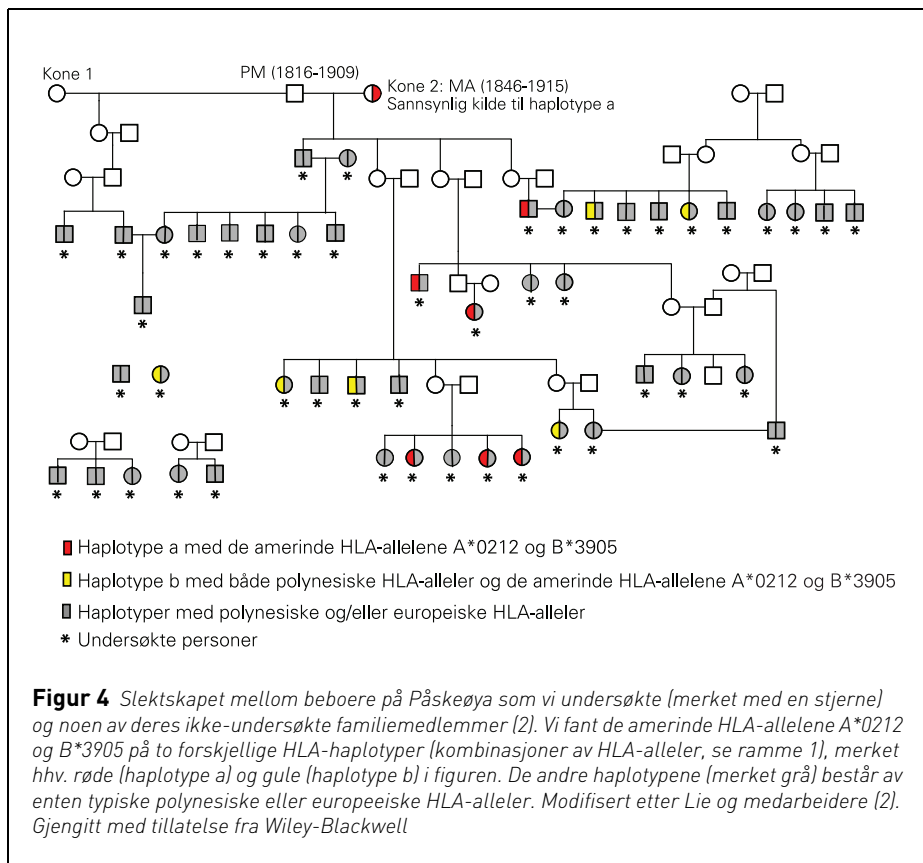
■ **Mitokondrie-DNA (mtDNA).** Mitokondriene i cytoplasmaet inneholder også DNA, ca. 16 500 DNA-baser, som koder for noen enzymer som er viktige for energiproduksjonen i cellene. Disse DNA-basene nedarves bare fra mor og varierer noe mellom forskjellige mennesker pga. mutasjoner. Mennesker som tilhører samme befolkningsgruppe har mange felles mutasjoner i sitt mtDNA, sammenliknet med mennesker fra andre befolkningsgrupper. Derfor brukes studier av mtDNA i antropologiske undersøkelser.

■ **Y-kromosomer.** Også DNA i Y-kromosomene, som selvfølgelig bare finnes hos menn, varierer noe fra menneske til menneske. Menn som tilhører samme befolkningsgruppe vil ha mange felles mutasjoner.

■ **HLA-gener.** Disse genene sitter tett sammen (koblet) i HLA-komplekset på kromosompar nr. 6. De genene som omtales i denne artikkelen koder for viktige molekyler i vårt immunforsvar. De deles vanligvis inn i to klasser, som hver består av tre serier. Klasse I-serien består av genene *HLA-A*, *HLA-B* og *HLA-C*, mens klasse II-serien består av *HLA-DR*, *HLA-DQ* og *HLA-DP*. HLA-genene eksisterer i mange forskjellige varianter, som vi kaller alleler. Det eksisterer over 2 500 forskjellige HLA-alleler. Forskjellige mennesker har derfor oftest forskjellige HLA-alleler. Mennesker som tilhører samme befolkningsgruppe kan ha spesielle HLA-alleler som ikke finnes (eller bare finnes i lav frekvens) hos andre befolkningsgrupper. Derfor brukes identifikasjon av HLA-alleler i antropologiske undersøkelser.

■ **HLA-haplotype.** Den spesielle kombinasjonen av HLA-alleler som finnes på det ene kromosom nr. 6 hos et menneske. Hvert menneske har derfor to HLA-haplotyper. Mennesker som tilhører en bestemt befolkningsgruppe kan ha spesielle HLA-haplotyper som ikke finnes (eller bare finnes i lav frekvens) hos andre befolkningsgrupper. Studier av HLA-haplotyper kan derfor også brukes i antropologiske undersøkelser.

mer enn 66 800 individer er undersøkt (15, 16). HLA-allelene A\*0212 og B\*3905 er typiske amerinde HLA-alleler, HLA-haplotypene a og b har amerinde HLA-alleler.



Hvor lenge før kan de amerinde HLA-allelene ha kommet til øya? De finnes på to forskjellige haplotyper, a og b, hvor haplotype b også finnes hos flere ubeslektede (fig 4). Det tyder på at de har vært der i mange generasjoner. Dessuten er den ene haplotypen hvor de amerinde HLA-allelene finnes, haplotype b, en rekombinasjon (overkrysning) mellom en polynesiske og en amerinde HLA-haplotype. Fordi HLA-genene sitter tett sammen (koblet) på kromosom nr. 6 skjer rekombinasjoner innen HLA-komplekset meget sjelden. De forekommer bare i ca. 1 % av meiosene (kjønnsceddeling). En rekombinert polynesiske/amerinde HLA-haplotype tyder derfor også på at de amerinde HLA-allelene har vært på Páskeøya i mange generasjoner (2). Samlet viser våre funn at de amerinde HLA-allelene må ha kommet til Páskeøya tidlig. Selv om vi ikke kan bevise det, er våre funn forenlige med at noen amerikanske indianere har kommet til øya allerede i førhistorisk tid.

**Nye undersøkelser på øya**

For å bekrefte våre funn i serumprøvene fra 1971 dro vi tilbake til Páskeøya i 2008. Vi tok da blodprøver av 21 andre beboere, som ikke var med i undersøkelsene fra 1971. Også disse ble nøye valgt utifra nedstamning fra innfødte som hadde bodd på øya i mange generasjoner.

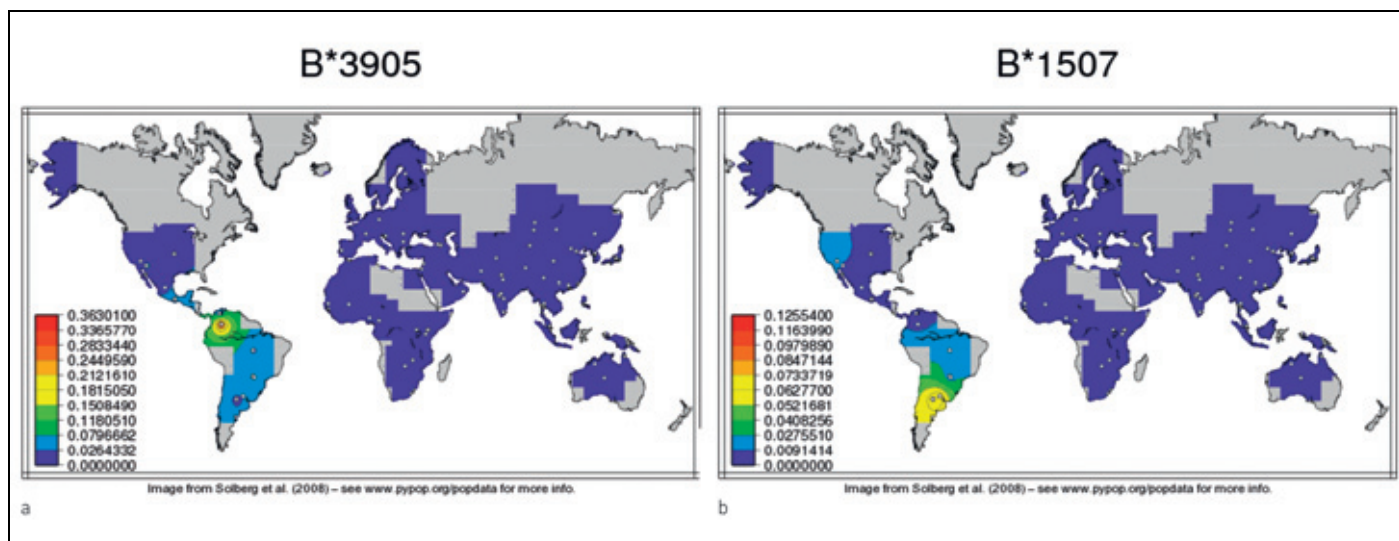
Vi gjorde tilsvarende undersøkelser som i serumprøvene fra 1971. Resultatene er rapportert i detalj i en annen publikasjon (3) og blir bare summarisk gjengitt her. Undersøkelsene av mtDNA og Y-kromosommarkører viste heller ikke denne gang genetiske spor etter amerikanske indianere. HLA-genundersøkelsene viste igjen at alle undersøkte hadde HLA-alleler av polynesiske type, noen få hadde også noen HLA-alleler av europeisk type. Men hos to av de undersøkte fant vi igjen noen HLA-alleler som nesten bare finnes hos sør-amerikanske

**Når kom de amerikanske indianerne?**

Vi kan ikke med sikkerhet svare på dette spørsmålet. Men våre undersøkelser viser at de må ha kommet dit tidlig, kanskje allerede i førhistorisk tid, dvs. før europeerne oppdaget øya.

Det første vi må utelukke er at de amerikanske indianerne vi påviste spor av kom til Páskeøya som ledd i repatrieringen etter slavetoktene i 1862. Da ble ca. 1 400 beboere på Páskeøya kidnappet og sendt til slavearbeid i Peru. Bare få av dem kom

tilbake, sammen med polynesere fra andre øyer i Polynesia og noen amerikanske indianere. Resultatene i figur 4 viser imidlertid at PM's kone nr. 2, MA, høyst sannsynlig er kilden til den amerinde HLA-haplotypen a. Denne haplotypen dukker nemlig opp i familiene til tre av barna hun fikk med PM, men ikke i familien til barnet PM fikk med sin kone nr. 1. MA ble født på Páskeøya i 1846. Derved må denne amerinde haplotypen ha kommet til Páskeøya i god tid før repatrieringen etter slavetoktene i 1862.



**Figur 5** Utbredelsen av a) HLA-allelet B\*3905 og b) HLA-allelet B\*1507. Til venstre er angitt allelfrekvenser i forskjellige farger. Etter Solberg og medarbeidere [15, 16] © 2010, gjengitt med tillatelse fra Elsevier

indianere eller har høyest frekvens i disse befolkningene (3), og som er forskjellige fra de amerinde HLA-allelene vi fant i serumprøvene fra 1971. Utbredelsen av et av disse HLA-allelene, B\*1507, er vist i figur 5b (15, 16).

Vi har ikke gode nok familiedata til å kunne si om de amerinde HLA-allelene vi fant i våre nye undersøkelser kom til øya før eller etter de peruanske slavetoktene. Men fordi de amerinde HLA-allelene forekommer på to forskjellige haplotyper sammen med HLA-alleler fra andre befolkninger, bl.a. polynesiske, representerer disse haplotypene sannsynligvis rekombinasjoner. Det kan tyde på at også disse kom tidlig til Páskeøya. Siden de også er forskjellig fra de amerinde HLA-allelene vi fant i serumprøvene fra 1971, tyder det på at det ikke bare var noen meget få amerikanske indianere som kom tidlig til Páskeøya. Uansett styrker de nye undersøkelsene våre tidligere funn.

### Ingen spor ved mtDNA og Y-kromosommarkører

Bare undersøkelsene på HLA-gener viste tidlige genetiske spor av amerikanske indianere. Ingen tilsvarende spor ble funnet ved mtDNA og Y-kromosomundersøkelsene. En forklaring på dette kan være at de amerinde HLA-allelene har vært utsatt for en seleksjon som er forskjellig fra mtDNA og Y-kromosommarkørene. HLA-genene koder for molekyler som er av stor betydning for vårt immunforsvar, der ulike HLA-molekyler presenterer forskjellige antigene peptider til våre T-lymfocytter. Det kan derfor ha vært en seleksjon av noen amerinde HLA-alleler på Páskeøya som beskyttet mot spesielle infeksjoner, mens det ikke har vært en tilsvarende seleksjon av amerinde mtDNA og Y-kromosommarkører. I tillegg kommer at det var meget få mennesker på øya på slutten av 1800-tallet, bare litt over 100 personer. Mange var forsvunnet pga. slavetoktene, og andre var døde pga. epidemier som herjet. Dette kan føre til tilfeldige forandringer av den genetiske sammensetningen i en befolkning, genetisk drift, som medfører at det er mer tilfeldig hvilke genvarianter som føres videre til neste generasjon. Gener som arves fra begge foreldrene, som HLA-genene, er mindre følsomme for genetisk drift enn gener som bare arves fra en av foreldrene (mtDNA, Y-kromosomet). Våre funn viser derfor også hvor informativt HLA-genundersøkelser er i antropologiske studier.

### Hvordan kom de til Páskeøya?

Hvordan de amerikanske indianerne kom til øya, vet vi ikke. Det er i hvert fall to muligheter, og den ene ekskluderer ikke den andre. Den ene muligheten er selvfølgelig at noen amerikanske indianere kom til Páskeøya på balsaflåter, ved å følge de vestgående havstrømmene fra de nordlige deler

av Sør-Amerika, slik Thor Heyerdahl viste var mulig ved sin Kon-Tiki-ekspedisjon i 1947. En annen mulighet er at noen polynesere har seilt videre østover, til de traff Sør-Amerika, og så returnert til Páskeøya med noen amerikanske indianere om bord (8). Etter at vi hadde gjort våre første DNA-undersøkelser fant noen forskere rester av kyllinger i El Arenal, som ligger i den sørlige delen av Chile, et par kilometer innenfor kysten. Ved hjelp av mtDNA-undersøkelser kunne de vise at kyllingrestene var av polynesiske type, mens radio-karbonundersøkelser viste at de var fra 1300–1400-tallet, altså lenge før Columbus oppdaget Amerika (17). Dette viser at noen polynesere besøkte Sør-Amerika i førhistorisk tid. Ved å følge en mer sørlig rute i Stillehavet kan de ha fått god hjelp av vestavind og østgående havstrømmer. Noen av polyneserne kan ha returnert til Páskeøya (og ev. andre polynesiske øyer) med amerikanske indianere om bord, og også tatt med seg søtpoteten, flaskegresskaret etc.

### Konklusjon

De fleste mener i dag at de første som kom til Páskeøya var polynesere. De seilte dit med avanserte kanoer og kom kanskje så sent som ca. 1200 e.Kr., hvor de sannsynligvis gikk i land på stranden Anakena. Våre DNA-undersøkelser passer med at de første på øya var polynesere. Men undersøkelsene viser også for første gang tidlige genetiske spor etter amerikanske indianere. Vi kan ikke med våre funn med sikkerhet fastslå når de første amerikanske indianere kom til Páskeøya. Funnene er imidlertid forenlige med at noen av dem kom i førhistorisk tid, men sannsynligvis etter at øya først var befolket av polynesere. Thor Heyerdahls teori om at de første på øya var sør-amerikanske indianere, er nok feil. Men *helt* feil tok han ikke! Noen sør-amerikanske indianere kom også tidlig til Páskeøya.

*En lang rekke medarbeidere har vært med på undersøkelsene som omtales i referanse 1–3. De er enten medforfattere eller de takkes i «acknowledgements». Jeg takker dem alle igjen for et meget godt samarbeid. Jeg takker også Erika Hagelberg, Biologisk institutt, Universitetet i Oslo, Benedicte A. Lie, Immunologisk institutt, Rikshospitalet og Paul Wallin, Avdeling for arkeologi og osteologi, Universitetet på Gotland, for kritisk gjennomlesing av manuskriptet.*

Oppgitte interessekonflikter: Ingen

### Litteratur

1. Thorsby E, Colombani J, Dausset J et al. HLA, blood group and serum type polymorphism of natives on Easter Island. I: Dausset J, Colombani J, red. Histocompatibility testing 1972: report of an international workshop and conference. København: Munksgaard, 1973: 287–302.
2. Lie BA, Dupuy BM, Spurkland A et al. Molecular genetic studies of natives on Easter Island: evi-

- dence of an early European and Amerindian contribution to the Polynesian gene pool. *Tissue Antigens* 2007; 69: 10–8.
3. Thorsby E, Flåm ST, Woldseth B et al. Further evidence of an Amerindian contribution to the Polynesian gene pool on Easter Island. *Tissue Antigens* 2009; 73: 582–5.
4. Heyerdahl T, Ferdon EN, red. *Archaeology of Easter Island*. Bd. 1. Oslo: Gyldendal, 1961.
5. Heyerdahl T. *Páskeøya*. En gåte blir løst. Göteborg: Bokforlaget Bra Böcker, 1989.
6. McLaughlin S. *The complete guide to Easter Island*. Los Osos, CA: Easter Island Foundation, 2004.
7. Heyerdahl T. *American Indians in the Pacific. The theory behind the Kon-Tiki expedition*. Oslo: Gyldendal, 1952.
8. Martinsson-Wallin H, Crockford SJ. Early settlement of Rapa Nui (Easter Island). *Asian Perspectives* 2002; 40: 244–76.
9. Oppenheimer S, Richards M. Fast trains, slow boats, and the ancestry of the Polynesian islanders. *Sci Prog* 2001; 84: 157–81.
10. Lum JK, Cann RL. mtDNA lineage analyses: origins and migrations of Melanesians and Polynesians. *Am J Phys Anthropol* 2000; 113: 151–68.
11. Sykes B. Evas sju døtre. En fortelling om våre genetiske formødre. Oslo: Pax, 2003.
12. Hagelberg E, Quevedo S, Turbon D et al. DNA from ancient Easter Islanders. *Nature* 1994; 369: 25–6.
13. Hunt TL, Lipo CP. Late colonization of Easter Island. *Science* 2006; 311: 1603–6.
14. Skjølsvold A. *Archaeological investigations at Anakena, Easter Island. The Kon-Tiki Museum Occasional Papers*. Bd. 3. Oslo: The Kon-Tiki Museum, 1994: 114–5.
15. Solberg OD, Mack SJ, Lancaster AK et al. Balancing selection and heterogeneity across the classical human leukocyte antigen loci: A meta-analytic review of 497 population studies. *Hum Immunol* 2008; 69: 443–64.
16. Solberg OD, Mack SJ, Lancaster AK et al. Balancing selection and heterogeneity across the classical human leukocyte antigen loci: A meta-analytic review of 497 population studies. [www.pypop.org/popdata](http://www.pypop.org/popdata) [29.1.2009].
17. Storey AA, Ramirez JM, Quiroz D et al. Radiocarbon and DNA evidence for a pre-Columbian introduction of Polynesian chickens to Chile. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2007; 104: 10335–9.

*Manuskriptet ble mottatt 9.11. 2009 og godkjent 4.2. 2010. Medisinsk redaktør Siri Lunde.*