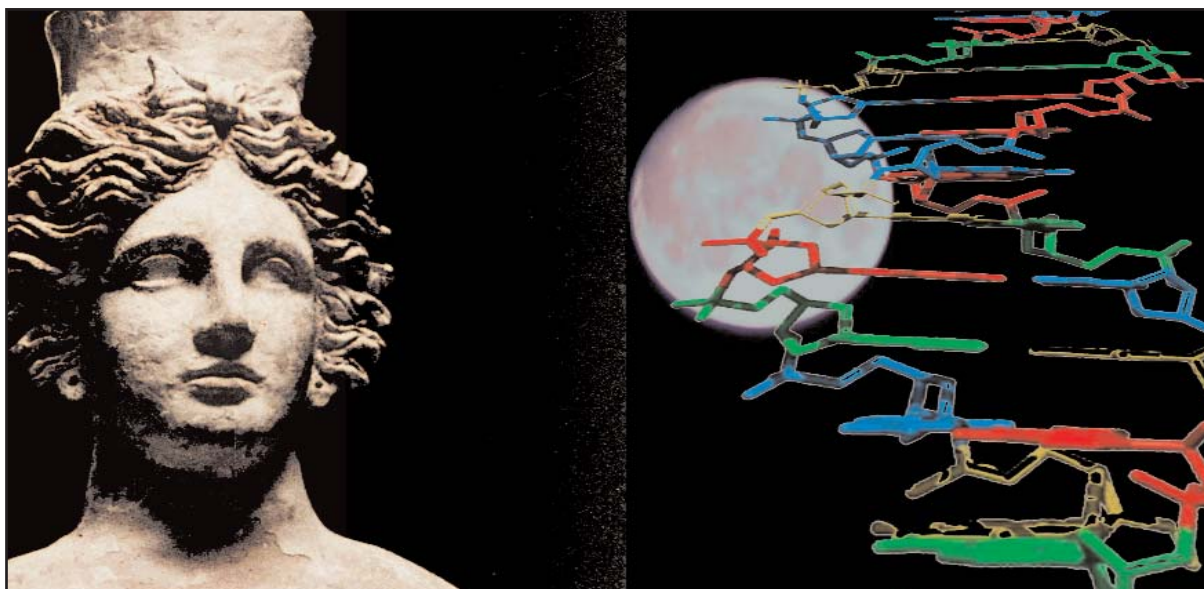


Tres poblacions genèticament diferenciades a les Illes Balears

PARAULES CLAU:
STRs, seqüència de
DNA mitocondrial,
HVRI en poblacions
balears, "xuetes"
cartaginesos

El Laboratori de Genètica ha aplicat tècniques de seqüenciació del DNA mitocondrial per esbrinar que la població pitiüsa presenta una gran deriva genètica respecte a la de Mallorca i Menorca i a la de les poblacions europees. Els xuetes, descendents d'alguns jueus conversos, també s'han mantingut com un bloc genèticament homogeni, després de segles de segregació social

KEYWORDS:
STRs, mtDNA,
human populations
mtDNA sequence
HVRI region
Balearic populations
"xuetes"
carthaginians



Introducció

Constitueix la població de les Illes Balears un bloc homogeni des del punt de vista genètic? O, contràriament, es podrien trobar poblacions ben diferenciades, que tinguin orígens distints i que hagin romàs, per una o altra causa, sense barrejar-se entre elles? Vet aquí les preguntes que ha intentat respondre el projecte enllestit pel Laboratori de Genètica del Departament de Biologia de la UIB.

La metodologia emprada en el que podria definir-se com l'estudi microevolutiu de la diferenciació de població humana de les Illes Balears no difereix de l'emprada per aclarir la nissaga de *Homo sapiens* des

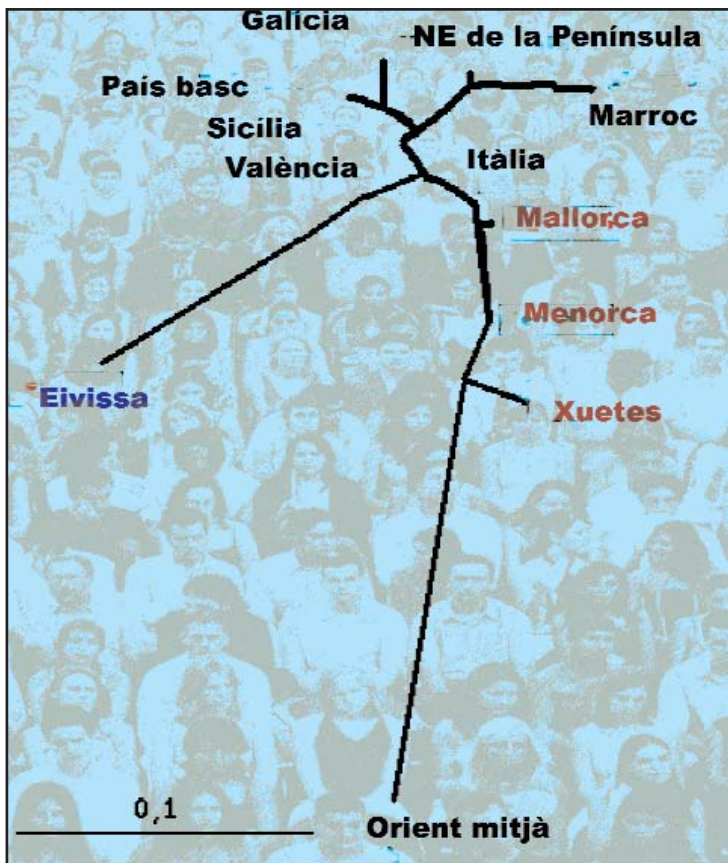
de l'Eva africana, és a dir, la seqüenciació del DNA mitocondrial.

Treballar amb el DNA mitocondrial té una sèrie lògica d'avantatges. Primer, es tracta d'un DNA relativament petit (uns 16.000 parells de bases), en comparació amb els tres mil milions de parells que constitueixen el DNA nuclear; segon, presenta una taxa de mutacions molt més elevada que el DNA nuclear; i, tercer, pràcticament només s'hereta per línia materna (el DNA mitocondrial es troba només a la cua dels espermatozoides i molt d'aquest es perd en el procés de fecundació), per tant, no hi ha recombinació en el DNA mitocondrial entre els gens materns i els paterns, un fet que podria emascarar la història evolutiva del genoma. Tots aquests elements fan que l'estudi del

La mostra corresponent als descendents dels jueus conversos de Mallorca presenta una clara afinitat amb poblacions orientals i amb altres poblacions jueves, com per exemple els asquenassites o les poblacions jueves nord-africanes.
 Imatge: Cap de jueu, quadre del pintor Joan Bauzá



Taula 1. La població de les Pitiüses presenta una clara divergència genètica en relació a la població de Mallorca i Menorca, i no mostra la confluència tan clara que les poblacions mallorquines i menorquines presenten amb les catalanes i valencianes.



DNA mitocondrial, la seqüenciació de les seves bases, sigui un bon mètode per mesurar la divergència genètica de les poblacions humanes en funció del temps.

El Laboratori de Genètica del Departament de Biologia ha seqüenciat uns quatre-cens parells de bases de DNA mitocondrial, obtingudes de mostres de sang extreta a la població de les quatre illes, Mallorca, Menorca, Eivissa i Formentera, i especialment a un grup poblacional que ja de forma inicial, com a primera hipòtesi, semblava un grup diferenciat de la resta: es tracta dels descendents d'una part dels jueus conversos, identificats pels últims cognoms dels actes de fe, que patiren un procés de segregació social: els xuetes mallorquins.

També es prengueren mostres de poblacions circummediterrànies a l'efecte de fer una comparació. Quant a la resta de població illenca, amb excepció de la xueta, l'equip partí d'una hipòtesi que s'ha confirmat al 100 per cent: l'existència de dos grans grups, el corresponent a Mallorca i Menorca, entre les poblacions de les quals no s'observa cap diferència; i la població d'Eivissa i Formentera, considerada com a bloc i que sí que presenta una diferència manifesta amb les poblacions mallorquines i menorquines.

La nissaga jueva

La mostra corresponent als descendents dels jueus conversos de Mallorca presenta una afinitat clara amb poblacions orientals i amb altres poblacions jueves, com per exemple els asquenassites o les poblacions jueves nord-africanes. Dels resultats de la investigació es conclou que la població xueta mallorquina mostra una gran similitud amb les poblacions jueves de l'Orient Mitjà, la qual cosa no permet, però, afirmar que comparteixin un origen comú, una "Eva comuna". En realitat, ni tan sols no es pot parlar d'una "Eva" jueva. Les diferents poblacions mostren una aportació genètica de diferents mares, de diferents llinatges. Aquesta seria una línia d'investigació interessant que, emperò, cau fora de l'àmbit del projecte.

Les seqüències obtingudes pel Laboratori de Genètica sobre població mallorquina xueta mostren, en tot cas, una variabilitat alta, però contemplada en conjunt

s'aprecia una gran convergència amb les poblacions de l'Orient Mitjà.

L'explicació més plausible per a aquesta clara diferenciació entre els descendents d'alguns jueus conversos (en concret portadors de quinze llinatges) i la resta de població mallorquina és la de la segregació que aquells patiren, la qual cosa els obliga a una perllongada endogàmia.

El cas d'Eivissa-Formentera

Quant a les mostres obtingudes entre la població mallorquina i menorquina, ja hem dit abans que no hi ha diferències entre illes. Tampoc no es pot parlar de diferències amb les poblacions continentals de referència, ni amb les de Catalunya o València, ni en general amb la resta de la població europea.

En canvi, la població de les Pitiüses sí que presenta una divergència genètica clara en relació amb la població de Mallorca i Menorca, i no mostra la confluència tan clara que les poblacions mallorquines i menorquines presenten amb les catalanes i valencianes.

Com es pot explicar aquest fet, si Eivissa fou també conquerida per la corona d'Aragó?

L'explicació pot raure en el fet que, mentre Mallorca i Menorca foren poblades gairebé immediatament després de la conquesta, Eivissa, que en el Repartiment fou cedida al bisbe de Tarragona, cent anys després encara no havia iniciat la repoblació. En tot cas, una repoblació retardada no explicaria una deriva genètica tan acusada (vegeu l'arbre poblacional en una taula 1).

De la comparació de les dades proporcionades per la població pitiüsa amb les dades d'altres poblacions circummediterrànies sorprèn també que pràcticament no convergeix amb cap, ni tan sols amb les poblacions nord-africanes. El cas pitiü és paradigmàtic: per a alguns marcadors mostra afinitats amb poblacions orientals, però divergeix d'aquestes si es consideren altres marcadors. És un cas a part, una illa en el sentit no geogràfic, sinó genètic de la paraula.

Diverses hipòtesis podrien explicar la deriva genètica que presenta la població eivissenca i formentera. Es podria pensar en un o en successius colls d'ampolla poblacionals que haurien reduït de forma dràstica la població. Sense descartar aquests efectes, la hipòtesi més plausible, però, sembla que és la d'un efecte fundador. Com és sabut, Eivissa fou fundada pels cartaginesos i no va ser romanitzada sinó sols annexionada a l'Imperi Romà. Si, a més, tenim en compte la tardança a repoblar l'illa després de la conquesta de la corona d'Aragó, es podria donar el cas que la base genètica cartaginesa s'hagués mantingut fins avui dia. De fet, la proximitat d'algunes variables del DNA mitocondrial pitiü amb poblacions orientals abona aquesta hipòtesi.

Sols l'accés a DNA fòssil en bon estat de restes cartagineses podria confirmar aquesta hipòtesi, la qual cosa de moment no és gens senzilla.

En tot cas, el projecte dut a terme pel Laboratori de Genètica ha aconseguit diferenciar tres blocs poblacionals clarament definits a les Illes Balears.

La proximitat d'algunes variables del DNA mitocondrial pitiü amb poblacions orientals abona la hipòtesi d'una base genètica cartaginesa mantinguda fins avui.



Projecte finançat

Títol: Análisis genético a nivel de STRs y secuenciación de la región I del mtDNA. Aplicación de la evolución de las poblaciones chueeta y balear y a la genética de la oteo sclerosis y la miopía

Entitat finançadora: Ministeri de Ciència i Tecnologia

Referència: PM97-0041.

Classificació UNESCO: 2409.

Període: 1998 - 2001.

Investigadora responsable

Doctora Misericòrdia Ramon Juanpere, professora titular de Genètica

Laboratori de Genètica. Departament de Biologia.

Edifici Guillem Colom Casasnovas.

Tel. 971 17 31 52

E-mail: cori.ramon@uib.es

D'esquerra a dreta, la doctora Misericòrdia Ramon, la doctora Antònia Picornell i el doctor José Aurelio Castro.



Altres membres de l'equip

Doctor José Aurelio Castro Ocón, professor titular de Genètica

Doctora Antònia Picornell Rigo, professora titular d'Escola Universitària.

Doctora Carme Tomàs Màs, becària FPI

Publicacions (1998-2004)

Castro, J. A.; Picornell, A.; Ramon, M. M. Mitochondrial DNA: a tool for populational genetics studies.

International Microbiology, 1, 4: 327-332. 1998

Tomàs, C.; Picornell, A.; Castro, J. A.; Ramon, M. M.; Gusmao, L.; Lareu, M. V.; Carracedo, A. Genetic variability at nine STR loci in the Chueeta (Majorcan Jews) and the Balearic populations investigated by a single multiplex reaction. International Journal of Legal Medicine, 113: 263-267. 2000.

Guix, P.; Picornell, A.; Parera, M.; Tomàs, C.; Muncunill, J.; Castro, J.A.; Rossell, J.; Vaquer, P.; Ramon, M.M.; Obrador, A. Prevalence of the C282Y mutation for haemochromatosis on the Island of Majorca. *Clinical Genetics*, 58, 2: 123-128. 2000.

Ramon, M. M.; Castro, J. A.; Picornell, A. Genética de la población balear. A Del ADN a la Humanidad. Homenaje a Francisco José Ayala. 123-142. 2000.

Tomàs, C.; Picornell A.; Castro, J. A.; Ramon, M. M. Genetic Analyses in Five Western Mediterranean Populations: Variation at Five Tetrameric Short Tandem Repeat Loci. *Human Biology*, 73,3: 349-363. 2001.

Jiménez, G.; Picornell, A.; Tomàs, C.; Castro, J. A.; Ramon M. M. Y-Chromosome polymorphism data in Majorcan, Minorcan and Valencian populations (eastern Spain). *Forensic Science International* 124, 2: 231- 234. 2001.

Picornell, A.; Tomàs, C.; Jiménez, G.; Castro, J. A.; Ramon M. M. Jewish populations genetic data in 20 polymorphic loci. *Forensic Science International* 125, 1: 52- 58. 2002.

Guix, P.; Picornell, A.; Parera, M.; Galmés, A.; Obrador, A.; Ramon, M. M.; Castro, J. A. Distribution of HFE C282Y and H63D mutations in the Balearic Islands (NE Spain) . *Clinical Genetics* 61: 43-48. 2002.

Crespi C., Milà J., Martínez-Pomar N., Etxagibel A., Muñoz-Saa I., Priego D., Luque A., Pons J., Picornell A., Ramon M., Castro J.A. and N. Matamoros. HLA polymorphism in a Majorcan population of Jewish descent: Comparison with Majorca, Minorca, Ibiza (Balearic Islands) and other Jewish communities. *Tissue Antigens* , 60: 282- 291. 2002.

Picornell A., Tomàs C., Castro J.A., Ramon M.M. STR data for 13 loci from Jewish populations *International Congress Series* 1239: 109 -112. 2003.

Jiménez G., Picornell A., Castro J.A., Ramon M.M. Allele Frequencies of Y-Chromosome STR Loci DYS385 and DYS392 in three eastern Spanish populations. *Journal of Forensic Sciences* 48, 4: 898- 899. 2003.

Picornell A., Tomas C., Jiménez G., Castro J.A., Ramon M.M. STR data for thirteen loci from Jewish populations . *A Progress in Forensic Genetics* 9. Ed Elsevier , pp: 109 -112. 2003.

Picornell A., Gimenez P., Jiménez G., Castro J.A., Ramon M.M. Maternal and Paternal contributions in Jewish populations. *A Progress in Forensic Genetics* 10. Ed Elsevier .2003.

Tomàs C., Jiménez G., Picornell A., Castro J.A., Ramon M.M. Genetic variation at autosomic and Y-chromosome STR and HVRI mtDNA in Ibiza population . *A Progress in Forensic Genetics* 10. Ed Elsevier . 2003 .

Picornell A., Jiménez G., Castro J.A. Ramon M.M. Minimal Y-Chromosome Haplotypes plus DYS287 in Jewish populations. *Journal of Forensic Sciences*, 49, 2: 410- 413. 2004.

Tomàs, C. Jiménez, G. Picornell, A. Castro, J.A. Ramon, M.M. Differential maternal and paternal contributions to the genetic differentiation of Ibiza island, Balearic Archipelago. *American Journal of Physical Anthropology* (en premsa)

Comunicacions a congressos

Tomàs, C; Picornell, A.; Castro, J. A.; Ramon, M. M. Genetic analysis of Western Mediterranean populations by

means of STRs. XVIIIth International Congress of Genetics. Publicació: V: Abstracts, pp: 103-103 Beijing (XINA). 1998

Tomàs, C.; Picornell, A.; Castro, J. A.; Ramon, M. M. Genetic variability at nine STR loci in the Chueta (Majorcan Jews) and the Balearic populations estimated by a single multiplex reaction. VIIth CEPH ANNUAL CONFERENCE. Publicació: V: Actas, N: 8, pp: 309-309. Paris (FRANÇA). 1999

Tomàs, C.; Picornell, A.; Castro, J. A.; Ramon, M. M. Análisis genético de la población ibicenca mediante STRs. II Congreso de la Sociedad Española de Genética (A Coruña, 22-24 de Septiembre) Publicació: V: Actas, pp: 349. A Coruña (ESPANYA). 1999

Jiménez, G.; Tomàs C.; Picornell, A.; Castro, J. A.; Ramon, M. M. Y-Chromosome variation in the Balearic Islands (Spain). VIIIth CEPH Annual Conference. Publicació: V: Actes, pp: 162-162. Paris (FRANÇA). 2000

Tomàs C.; Picornell, A.; Ghio, G.; Castro, J. A.; Ramon, M. M. Análisis genético de las poblaciones de Valencia, Mallorca y Menorca mediante nueve STRs. V Jornadas de Genética Forense (GEP-ISFG). Funchal (Madeira) (PORTUGAL). 2000

Guix, P.; Parera, M.; Picornell, A.; Tomás, C.; Ghio, G.; Castro, J. A.; Ramon, M. M. Estudio poblacional de las mutaciones C282Y y H63D del gen HFE en las Islas Baleares. X Congreso Nacional del Laboratorio Clínico. Publicació: V: Actas, pp: 67. Murcia (ESPANYA). 2001

Picornell, A.; Tomás, C.; Castro, J. A.; Ramon, M. M. STR data for thirteen loci from Jewish populations 19 th International Society for Forensic Genetics. Publicació: V: Actas, pp: 64. Mao (ESPANYA) . 2001

A. Picornell C. Tomás, J.A. Castro and M.M. Ramon. STR data for thirteen loci from Jewish populations. International Society for Forensic Genetics. Publicació: V: Actas, pp: 64 . Munster, Germany (ALEMANYA). 2001

Picornell A., Gómez-Barbeito L., Tomás, J.A. Castro and M.M. Ramon. Secuencias de la region HVRI del mtDNA en las poblaciones de Valencia y Baleares. Reunión del grupo español y portugués de la ISFG. Publicació: V: Actas, pp: 142. Barcelona (ESPANYA). 2001

A. Picornell A., G. Jimenez, J.A. Castro and M.M. Ramon. Variabilidad haplotípica del cromosoma-Y en una población descendiente de judíos mallorquines (Chuetas). Reunión del grupo español y portugués de la ISFG Publicació: V: Actas, pp: 130 . Barcelona (ESPANYA). 2001

Ramon M.M., Picorenll A., Tomàs C., Jiménez G., Castro J.A. Análisis de la población humana de las Baleares mediante STRs. XV Seminario de Genética de Poblaciones y Evolución . Publicació: V: Actas, pp: 42. Gandia (ESPANYA). 2002

Picornell A., Giménez P., Jiménez G., Castro J.A., Ramon M.M. Maternal and Paternal contribution in Jewish populations. International Society for Forensic Genetics. Publicació: V: Actas, pp: C-08. Bordeaux-Arcachon (FRANÇA). 2003

Tomàs C., Jiménez G., Picornell A., Castro J.A., Ramon M.M. Genetic variation at autossomic and Y-chromosome STR and HVRI mtDNA in Ibiza population. International Society for Forensic Genetics Publicació: V: Actas, pp: A-19. Bordeaux-Arcachon (FRANÇA). 2003