

Monica Abreu-Głowacka, Czesław Żaba, Małgorzata Koralewska-Kordel, Eliza Michalak, Dorota Lorkiewicz-Muszyńska, Artur Teżyk

## Badania DNA zmumifikowanych zwłok z muzeum Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

DNA studies performed on a mummified body from Forensic Department Museum of Poznań University of Medical Sciences

Z Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej  
Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu  
p.o. Kierownik: dr n. med. C. Żaba

W pracy przedstawiono wyniki badań DNA przeprowadzone na zmumifikowanych zwłokach, które znajdują się w muzeum Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu. Ustalono, że zmumifikowane zwłoki są płci męskiej, w wieku około 35 lat i należą do haplogrup chromosomu Y - R1b i J2.

The article presents the results of experimental DNA examinations of a mummified body, which is kept in the Forensic Department Museum of Poznań University of Medical Sciences. The DNA analysis determined the gender of the mummy as male; the body was found to belong to the Y-chromosome haplogroups R1b and J2. The age of the mummified body was estimated by an anthropological examination as approximately 35 years.

Słowa kluczowe:

mumifikacja, DNA, identyfikacja

Key words:

mummification, DNA, identification

### WSTĘP

Pierwszą siedzibą Zakładu Medycyny Sądowej było Collegium Medicum przy ul. Fredry 10 w Poznaniu. Nie była to siedziba odpowiednia ponieważ nie posiadała sali sekcyjnej. Po wielu staraniach w dniu 7 października 1930 roku Zakład Medycyny

Sądowej został przeniesiony do gmachu Collegium Anatomicum Novum przy ul. H. Świącickiego 6, w którym mieści się do dnia dzisiejszego. Na Zakład Medycyny Sądowej przeznaczono parterową, półkolistą część gmachu. W tej części oddano kilka sal dla celów nauczania, resztę zaś przeznaczono na pracownię naukowe dla przeprowadzania badań naukowych oraz badań sądowo-lekarskich. Jedno z pomieszczeń przeznaczono na ekspozycje muzeum, które pierwotnie mieściło się obok sali sekcyjnej. W muzeum były przechowywane w żelaznych oszklonych szafach preparaty anatomo-patologiczne oraz suche i mokre okazy z dziedziny sądowo-lekarskiej w ilości przeszło 500 egzemplarzy. W szczególności Zakład posiadał duży i cenny zbiór czaszek z najróżnorodniejszego rodzaju obrazieniami, całkowicie zachowane strupieszaste zwłoki, bogaty zestaw broni, zestawy pocisków różnego pochodzenia i kalibru, zbiory fotografii, narzędzi użytych do zbrodni, narzędzi do spędzania płodów, liczne pętle wisielcze oraz inne dowody rzeczowe [1, 2].

Większość eksponatów muzeum do dzisiaj zachowało się, w tym także zmumifikowane zwłoki ludzkie (osoby dorosłej i dwóch płodów) oraz zwierząt (żaby i nietoperza). Zmianie uległa tylko siedziba muzeum, które obecnie znajduje się w korytarzu Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej. Zwłoki znajdują się w gablocie drewnianej z szybą z przodu, w której temperatura w dniu badania, 5.06.2010 roku, wynosiła 25°C, a wilgotność powietrza 40%.

Przedmiotem zainteresowania autorów artykułu były zmumifikowane zwłoki osoby dorosłej, które znajdują się w tutejszym Zakładzie od okresu międzywojennego, jak to wynika z przedstawionego powyżej zdjęcia, lecz dokładnej daty ich przywiezienia nie ustalono. W archiwum Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej UM w Poznaniu nie odnaleziono żadnego dokumentu dotyczącego ww. zwłok. Z tego powodu nie jest znana historia, w jaki sposób znalazły się one w tutejszej Katedrze i Zakładzie Medycyny Sądowej. Z przekazów ustnych ustalono, że trafiły one z Zakładu Medycyny Sądowej w Lipsku jako prezent urodzinowy dla ówczesnego kierownika Katedry. Natomiast inna wieść głosi, że zostały przywiezione one z Ankary w Turcji przez profesora anatomii prawidłowej, który był tam z wizytą służbową.

## CELE

Celem badań było ustalenie płci, pochodzenia i wieku zmumifikowanych zwłok.

## MATERIAŁ I METODY

Oględzinom zewnętrznym poddano zmumifikowane zwłoki znajdujące się w muzeum tutejszej Katedry. Do badań genetycznych pobrano fragment rzepki lewej oraz włosy ze skórą z okolicy potylicznej głowy. Fragmenty kości rozdrobniono homogenizatorem kriogenicznym FreezerMill 6750 firmy SPEX CertiPrep. Izolację DNA przeprowadzono metodą organiczną – fenolową oraz zestawem GeneMatrix Bone DNA Purification Kit firmy EURx. Wyizolowany DNA oczyszczano za pomocą kolumniek filtracyjnych firmy Millipore®. Pomiaru stężenia DNA dokonano przy pomocy Spektrofotometru NanoDrop, wersja ND-1000 V3.1.0, firmy NanoDrop Technologies, Inc, USA. Oczyszczony DNA poddano reakcji PCR zestawem PowerPlex® ESX17 System, firmy Promega oraz zestawem LightSNiP firmy TIB-MOLBIOL. Produkty PCR systemem PowerPlex® ESX17 rozdzielano przy pomocy elektroforezy kapilarnej w Analizatorze Genetycznym ABI PRISM™ 310 firmy Applied Biosystems oraz zanalizowano w programie GeneMapper ID v 3.2.1. Zestawem LightSNiP zbadano genotyp dwóch SNPs (ang. *Single Polimorfizm Nucleotide*) znajdujących się na chromosomie Y: rs2032604 (zmiana nukleoty-

dowa G/T) oraz rs17222279 (zmiana nukleotydydowa G/A). Reakcję PCR w czasie rzeczywistym (ang. *real-time PCR*) przeprowadzono w aparacie LightCycler® 2.0 firmy Roche® Diagnostics. Produkt PCR zanalizowano w programie LightCycler® wersja 4.05.



Ryc. 1. Zdjęcie zmumifikowanych zwłok.  
Fig. 1. Photo of the mummified body.

## WYNIKI I OMÓWIENIE

Badania wykazały, że są one zwłokami osoby dorosłej, budowy prawidłowej, odżywienia miernego, długości 151,5 cm, ważące 7,7 kg. Głowa jest symetryczna, miejscami pokryta owłosieniem, które jest barwy czarnej (brunet), długości 4-5 cm. Skóra barwy szarobrązowej, sucha, twarda, ściśle przylega do układu kostnego z odwzorowaniem żeber, kości śródręcza. Stwierdzono uszkodzenia mechaniczne skóry w postaci jej rozerwań na szyi w części przedniej, barku prawego w części górno-przedniej i dołu pachowego, kolana lewego z odstąpieniem rzepki. Oględziny pod kątem cech wykazujących dymorfizm płciowy wykazały obecność zaszuszonego najprawdopodobniej narządów płciowych zewnętrznych typu męskiego. Ocena cech czaszki i miednicy z uwagi na obecność zaszuszonego, twardego, tkanek miękkich była znacznie zawężona. Możliwe do oceny cechy kształtują się następująco: łuska kości czołowej jest pochylona, ukształtowane i dobrze zaznaczone łuki nadbrwiowe, wyczuwalna guzowatość potyliczna zewnętrzna, dobrze zaznaczony trójkąt bródowy, talerze kości biodrowych wysokie, wąsko rozstawione, zaznaczony kąt podło-

nowy. Badanie jamy ustnej wykazało obecność następujących zębów:

- szczęka – 14, 15, 16, 26, 27;
- żuchwa – 33, 32, 46 i 47.

Zachowane zęby mają barwę białą z lekkim odzieniem szarości. Słabego stopnia starcie koron zachowanych zębów, redukcja wyrostka zębodołowego średnio zaawansowana.

W związku z brakiem jednoznacznych cech w oparciu, o które można byłoby ustalić płeć przeprowadzono badania genetyczne.

*Tabela 1. Profil genetyczny uzyskany zestawem PowerPlex® ESX17.*

*Table 1. Genetic profile obtained with the PowerPlex® ESX17 set.*

	<b>Kości oraz włosy ze skórą mumii</b> Mummified body – bones and hair with skin
<b>Amelogenina</b> Amelogenin	X,Y
D3S1358	15,18
D2S1338	19,21
D22S1045	16,16
D16S539	13,13
D18S51	14,14
D10S1248	14,14
TH01	8,9
vWA	14,15
D21S11	30,32.2
D12S391	21,22
D8S1179	13,13

Stężenie DNA uzyskane z izolacji organicznej wyniosło 8,2 ng/μl. Stężenie DNA uzyskane z izolacji zestawem GeneMatrix Bone DNA Purification wyniosło 5,9 ng/μl.

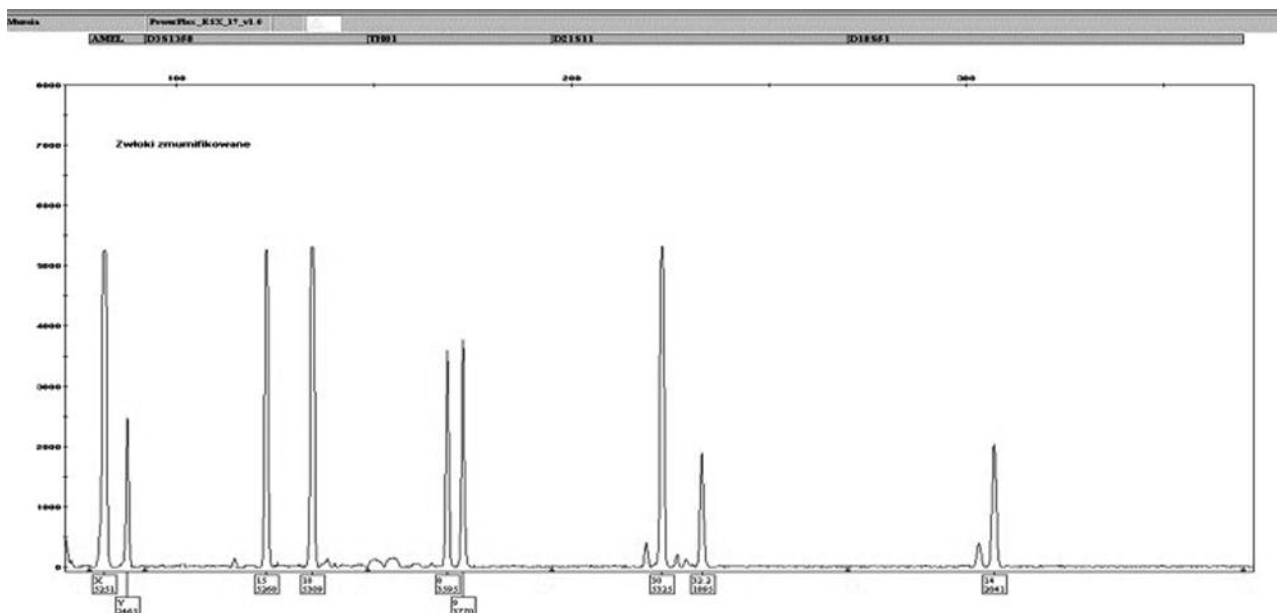
W wyniku przeprowadzonych badań DNA zestawem PowerPlex® ESX17 uzyskano genotyp w 12 loci z 16 badanych. Wysoki stopień degradacji ma-

teriału genetycznego poddanego badaniom uniemożliwił otrzymanie pełnego profilu genetycznego. Na degradację DNA miał wpływ najprawdopodobniej czas oraz warunki przechowywania mumii. W badaniach przeprowadzonych zestawem LightSNiP rs17222279 uzyskano jedną temperaturę topnienia wynoszącą 59,17°C, co wskazuje na genotyp G/G. Badania przeprowadzone zestawem LightSNiP rs2032604 pozwoliły uzyskać jedną temperaturę topnienia wynoszącą 58,34°C, co wskazuje na genotyp T/T. Badania genetyczne potwierdziły przypuszczalną płeć analizowanych zwłok, czyli męską.

Na podstawie uzyskanych haplotypów na chromosomie Y w różnych populacjach na świecie, stworzono drzewo genealogiczne chromosomu Y, który dostarcza nam informacji o miejscu pochodzenia danego genotypu [3, 4, 5].

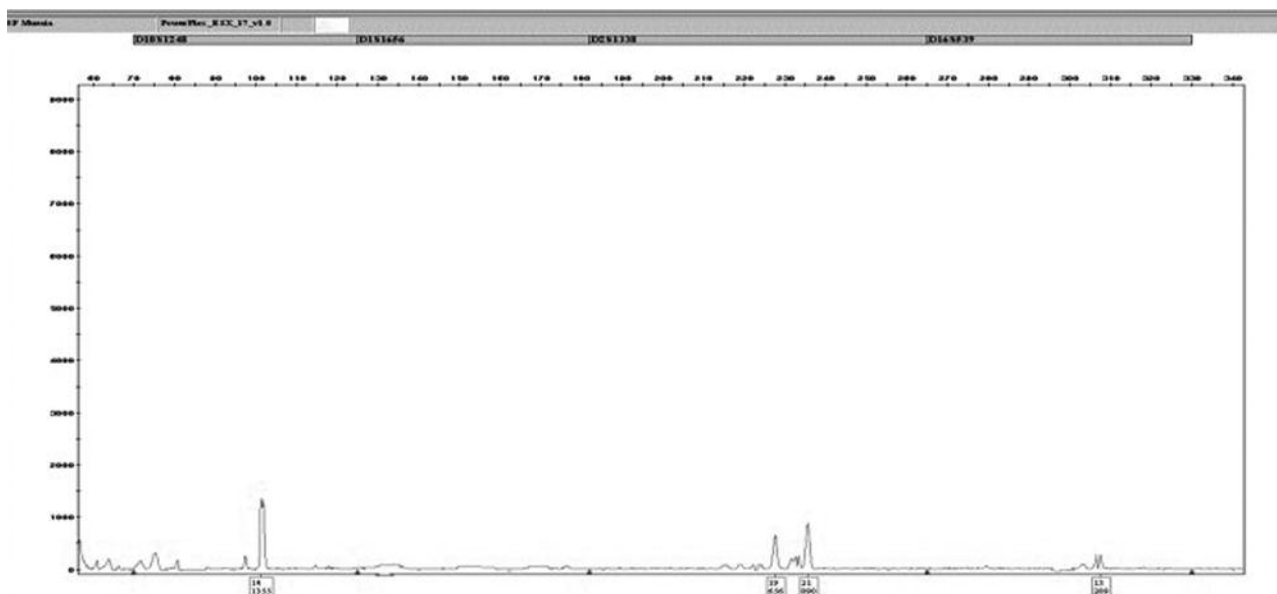
Y-SNP rs17222279 należy do haplogrupy R1b oraz rs2032604 należy do haplogrupy J2 [5, 6, 7, 8]. Uważa się, że mężczyźni należący do grupy R1b pochodzą od jednego człowieka, który żył około 12 500-25 700 lat temu prawdopodobnie w zachodniej Azji. Człowiek ten należał do grupy łowiecko-zbierackiej, która, przypuszcza się, później emigrowała do Europy na północ od Morza Czarnego i Kaspijskiego. Niektóre badania prowadzą do stwierdzenia, że przodkowie tej haplogrupy żyli 5000 lat temu w okolicach od regionu zachodniego zwanego Kurgan aż do regionu wschodniego oraz Europy Środkowej. Obecnie największa kumulacja tej Y-grupy występuje w populacji słowiańskiej wschodniej Europy gdzie 30-50% mężczyzn należy do tej grupy. Członkowie tej grupy również występują w centralnej i zachodniej Azji, Indiach, Pakistanie oraz w populacji Mongolii i południowej Syberii [3, 4, 7, 8].

Początek grupy J2 wskazuje na region śródziemnomorski, która mogła się rozprzestrzenić podczas epoki kamienia gładzonego – neolit, 18 500 +/- 3500 lat temu do zachodniej Azji oraz do południowo-wschodniej Europy. Odkrycia archeologiczne w tym regionie wskazują na prawdopodobieństwo, że mężczyźni zajmowali się rolnictwem innowacyjnym oraz wędrowali w poszukiwaniu regionów z większymi opadami. Haplogrupa J2 głównie występuje w populacji Kaukaskiej, Bałkańskiej, Włoskiej, śródziemnomorskiej, Irańskiej oraz środkowo- i południowoazjatyckiej. Największe nagromadzenie tej grupy wykazano w północno-zachodniej Gruzji (72%) [3, 4, 7, 8].



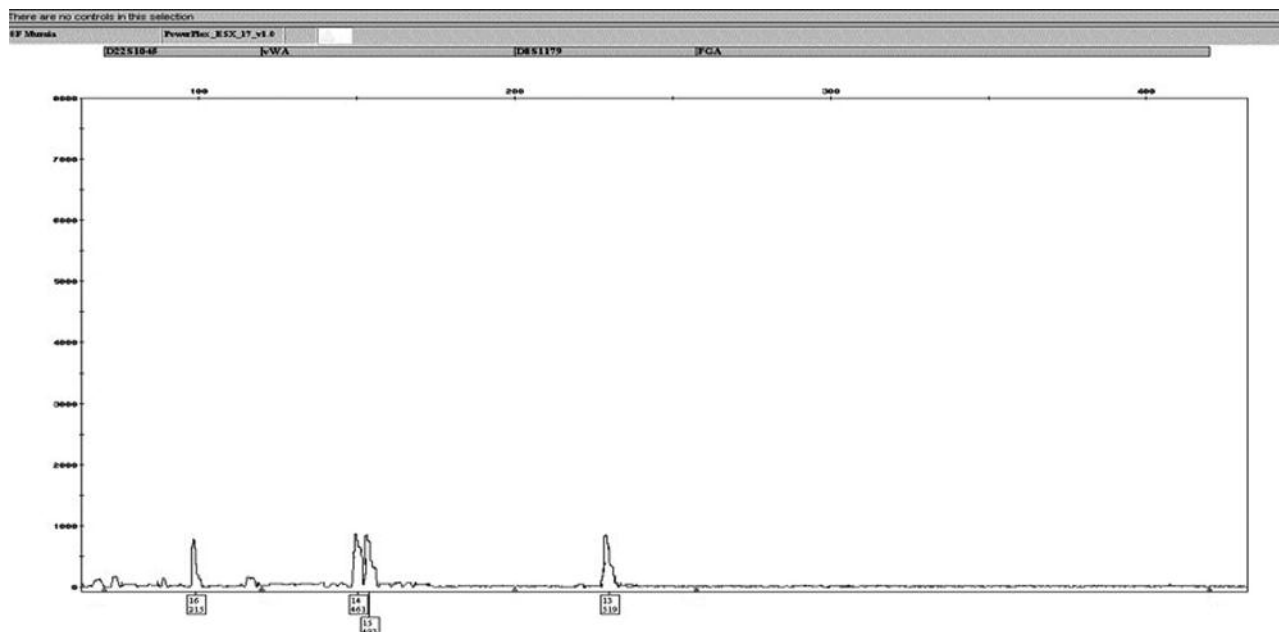
Ryc. 2. Przedstawia elektroforegram uzyskany podczas analizy materiału genetycznego zmumifikowanych zwłok zestawem PowerPlex®ESX17. Kolor niebieski – Fluorescein matrix zawierający markery: amelogeniny, D3S1358, TH01, D21S11 oraz D18S51.

Fig 2. Electroforegram obtained during the test of genetic material of the mummified body, using the PowerPlex®ESX17 set. The blue color – Fluorescein matrix with the markers: amelogenine, D3S1358, TH01, D21S11 and D18S51.



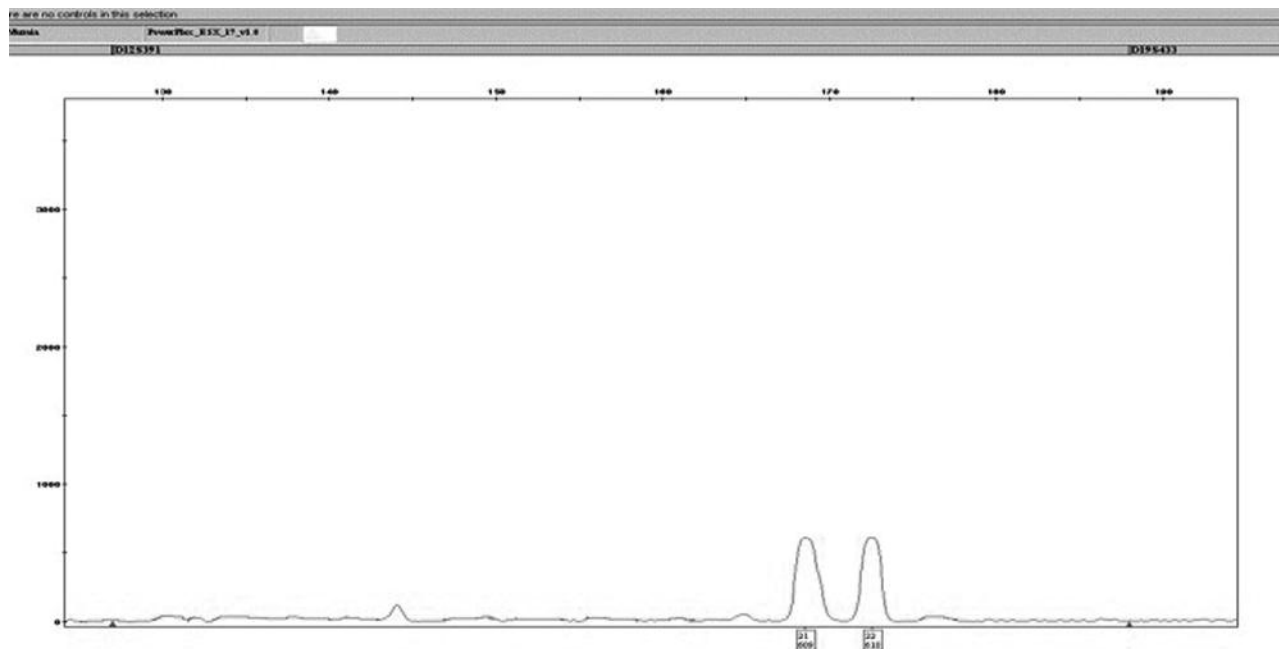
Ryc. 3. Przedstawia elektroforegram uzyskany podczas analizy materiału genetycznego zmumifikowanych zwłok zestawem PowerPlex®ESX17. Kolor zielony – JOE matrix zawierający markery: D10S1248, D1S1656, D2S1338 oraz D16S539.

Fig 3. Electroforegram obtained during the test of genetic material of the mummified body, using the PowerPlex®ESX17 set. The green color – JOE matrix with the markers: D10S1248, D1S1656, D2S1338 and D16S539.



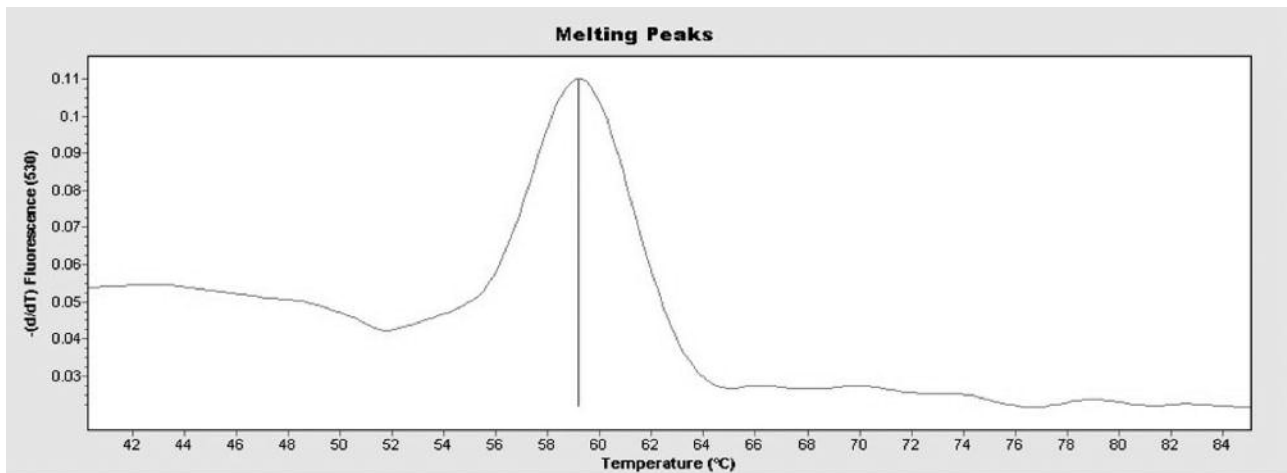
Ryc. 4. Przedstawia elektroforegram uzyskany podczas analizy materiału genetycznego zmumifikowanych zwłok zestawem PowerPlex®ESX17. Kolor czarny – TMR-ET matrix zawierający markery: D22S1045, vWA, D8S1179 oraz FGA.

Fig. 4. Electroforegram obtained during the test of genetic material of the mummified body, using the PowerPlex®ESX17 set. The black color – TMR-ET matrix with the markers: D22S1045, vWA, D8S1179 and FGA.

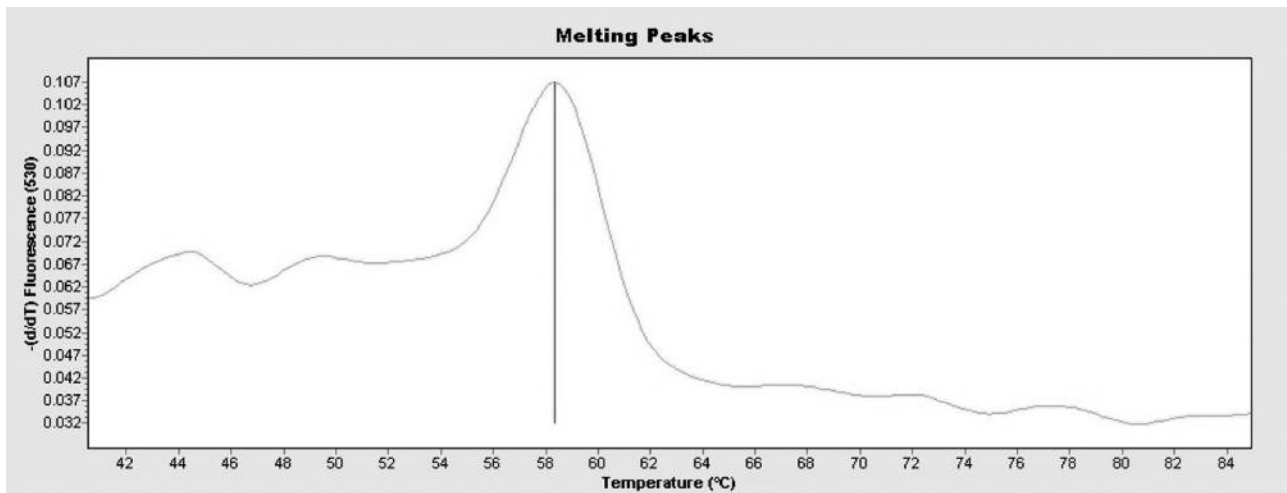


Ryc. 5. Przedstawia elektroforegram uzyskany podczas analizy materiału genetycznego zmumifikowanych zwłok zestawem PowerPlex®ESX17. Kolor czerwony – CXR-ET matrix zawierający markery: D2S441, D12S391, D19S433 oraz SE33.

Fig. 5. Electroforegram obtained during the test of genetic material of the mummified body, using the PowerPlex®ESX17 set. The red color – CXR-ET matrix with the markers: D2S441, D12S391, D19S433 and SE33.



Ryc. 6. Wykres uzyskany podczas badania testem LightSNiP - rs17222279.  
Fig. 6. Graph obtained during the LightSNiP - rs17222279 test.



Ryc. 7. Wykres uzyskany podczas badania zestawem LightSNiP - rs2032604.  
Fig. 7. Graph obtained during the LightSNiP - rs17222279 test.

## WNIOSKI

Zmumifikowane zwłoki są ptci męskiej.

Wiek zębowy ustalono na około 35 lat.

Uzyskany podczas analizy Y-SNPs rs17222279 genotyp wskazuje na jego przynależność do haplo-

grupy R1b, natomiast podczas analizy Y-SNP rs2032604 do haplogrupy J2. Na podstawie wytypowanych powyżej haplogrup można w dużym stopniu domniemywać pochodzenie zmumifikowanych zwłok z regionu zachodnioazjatyckiego.

## PIŚMIENNICTWO

1. Łaguna S.: Opis Zakładu Medycyny Sądowej Uniwersytetu Poznańskiego i jego organizacja. Odbitka z „Czas. Sądowo-Lekarskiego”. 1939, XII. Nr 2.

2. Marcinkowski T.: Medycyna sądowa dla prawników. PZWL. 1993, 57.

3. Gutala V. R., Bing S.: Y-chromosome SNP suggest evidence of gene flow among caste, tribe, and the migrant Siddi populations of Andhra Pradesh, South India. *European Journal of Human Genetics*. 2001, 9: 695-700.

4. Jobling M. A., Tyler-Smith C.: Father and sons: The Y chromosome and human evolution. *Trend in Genetics*. 1995, 11: 449-456.

5. Y Chromosome Consortium (YCC): A Nomenclature System for the Tree of Human Y-Chromosomal Binary Haplogroups. *Genome Research*. 2002, 12: 339-348.

6. Karafet T. M., Mendez F. L., Meilerman M. B.: New binary polymorphism reshape and increase resolution of human Y chromosomal haplogroup tree. *Genome Research*. [www.genome.org](http://www.genome.org).

7. [www.decodeme.com](http://www.decodeme.com)

8. [www.isogg.org](http://www.isogg.org)

Adres do korespondencji:

Monica Abreu-Głowacka,

tel.: +48 61 854-64-16

e-mail: [makoncia@poczta.onet.pl](mailto:makoncia@poczta.onet.pl)