

ANNA WRZESIŃSKA

Szkielet mężczyzny z Ostrowa Lednickiego ze stwierdzoną bakterią *Tannerella forsythia*

Skeleton of a Man from Ostrów Lednicki with Confirmed Presence of the *Tannerella forsythia* Bacterium

ABSTRAKT: W artykule „Analysis of oral microbiome from fossil human remains revealed the significant differences in virulence factors of modern and ancient *Tannerella forsythia*” autorów: Anny Philips, Ireneusza Stolarka, Luizy Handschuh, Katarzyny Nowis, Anny Juras, Dawida Trzcińskiego, Wioletty Nowaczewskiej, Anny Wrześcińskiej, Jana Potempy i Marka Figlerowicza, który ukazał się w 2020 roku w BMC Genomics [t. 21, artykuł 402, <https://doi.org/10.1186/s12864-020-06810-9>], omówiono materiał z Ostrowa Lednickiego – szkielet mężczyzny z grobu 1424, u którego stwierdzono paradontozę i kamień nazębny i który poddano analizie DNA pod kątem obecności bakterii *Tannerella forsythia*.

SŁOWA KLUCZOWE: badania DNA, bakteria *Tannerella forsythia*, cmentarzysko wcześnieśredniowieczne, Ostrów Lednicki

ABSTRACT: The article „Analysis of oral microbiome from fossil human remains revealed the significant differences in virulence factors of modern and ancient *Tannerella forsythia*” by Anna Philips, Ireneusz Stolarek, Luiza Handschuh, Katarzyna Nowis, Anna Juras, Dawid Trzciński, Wioletta Nowaczewska, Anna Wrześcińska, Jan Potempa, and Marek Figlerowicz, published in 2020 in BMC Genomics [vol. 21, article 402, <https://doi.org/10.1186/s12864-020-06810-9>], discusses the material from Ostrów Lednicki – the skeleton of a man from grave 1424, who was found to have periodontitis and tartar. The material underwent DNA analysis for the presence of *Tannerella forsythia* bacteria.

KEYWORDS: DNA testing, *Tannerella forsythia* bacteria, early medieval cemetery, Ostrów Lednicki

Wyspa Ostrów Lednicki na jeziorze Lednica w Wielkopolsce z chwilą powstania na niej w X w. grodu stała się jednym z najważniejszych miejsc w państwie założonym przez Piastów. W końcu XI w. na wyspie zaczęto chować na większą skalę zmarłych, kontynuując tę tradycję do końca wieku XIV. W czasach

współczesnych, w latach 1932-1935, obszar cmentarzyska objęty był badaniami wykopaliskowymi prowadzonymi przez Michała Ćwirko-Godyckiego i Adama Wrzosa [Godycki 1956; Wrzosek 1961]. Zinventaryzowano i wyeksplorowano 1500 szkieletów. Obecnie jest to jeden z największych zbiorów ludzkiego materiału szkieletowego w Polsce, znajdujący się pod opieką Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy. Kolekcja ta jest materiałem źródłowym do dalszych ponadregionalnych badań demograficznych i populacyjnych. Mimo wielu publikacji i analiz, które dotychczas dokonano na bazie tego materiału, pozostaje on wciąż przedmiotem opracowań oraz aktualnie realizowanych grantów badawczych.

W roku 2020 w ramach projektu Narodowego Centrum Nauki – Symfonia 2 pt. „Dynastia i społeczeństwo państwa Piastów w świetle zintegrowanych badań historycznych, antropologicznych i genomicznych” (nr grantu 2014/12/W/NZ2/00466), realizowanego przez Instytut Chemii Bioorganicznej PAN (kierownik projektu – prof. dr hab. Marek Figlerowicz), w BMC Genomics [t. 21, artykuł 402, <https://doi.org/10.1186/s12864-020-06810-9>] ukazał się artykuł „Analysis of oral microbiome from fossil human remains revealed the significant differences in virulence factors of modern and ancient *Tannerella forsythia*” autorstwa: Anny Philips, Ireneusza Stolaraka, Luizy Handschuh, Katarzyny Nowis, Anny Juras, Dawida Trzcińskiego, Wioletty Nowaczewskiej, Anny Wrzesińskiej, Jana Potempy oraz Marka Figlerowicza.

Publikacja dotyczyła badań DNA bakterii *Tannerella forsythia* (z gromady Bacteroidetes), która występuje w jamie ustnej człowieka. Jej obecność wraz z innymi bakteriami zaliczanymi do tzw. „czerwonego kompleksu” patogenów przyzębia może prowadzić do powstania paradontozy. W badaniach przeanalizowano dawne DNA *Tannerella forsythia* uzyskane z ludzkich szczątków kostnych (pochodzących ze stanowisk archeologicznych) i porównano go z DNA analogicznych bakterii ludzi żyjących współcześnie. Kluczowe wyniki badań wskazały na mniejszą różnorodność genetyczną dawnych szczepów tej bakterii w porównaniu z jej współczesnymi szczepami.

Do badań genetycznych DNA ze zbiorów Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy przekazano zęby trzonowe zmarłego z grobu 1424 z wczesnośredniowiecznego cmentarzyska na Ostrowie Lednickim (w publikacji próba nr PCA0332). Wraz z przygotowaniem materiału do badań genetycznych przeprowadzono kompleksową analizę antropologiczną szkieletu obejmującą między innymi ustalenie płci i wieku zmarłego w chwili jego śmierci, sprawdzenie, czy u badanego osobnika występują zmiany w morfologii szczęki i żuchwy związane z zapaleniem ozębnej, i wykonanie ich opisu. Interpretację wyników uzyskanych w efekcie tych badań zawarto w maszynopisie: „Wyniki ekspertyzy antropologicznej czaszki nr 1424 ze zbiorów Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy” [Wrzesińska 2018]. Analizowany materiał pochodził z grobu nr 1424, odkrytego w 1935 roku na stanowisku Rybitwy, Ostrów Lednicki, stan. 1. Jego chronologię można określić na XII-XIII w.

OPIS: Czaszka kompletna¹ (*cranium*), szkielet postkranialny zachowany.

Typ kształtu czaszki: forma zwężona jajowata – w narysie z góry, w *norma verticalis*, o kształcie *Ovoides verus* [Malinowski, Bożilow 1997: 224].

Budowa czaszki silna, kość i rzeźba wybitna. Główne szwy czaszkowe miernie zobliterowane. W obrębie szwu węglowego (na jego przebiegu) w okolicy punktu *lambda* liczne kostki szwów (kostki wstawne: szerokości/długości: 2,5 x 1,3; 2,4 x 0,8; 2,5 x 0,9; 2,6 x 1,4 cm – lewe i 2,4 x 1,35; 2,5 x 1,5; 2,45 x 1,35 cm – prawe). Kość szczęki uszkodzona na odcinku zębów siecznych. Żuchwa kompletna, masywna, o silnie wygiętych kątach, głowy duże (20 mm). Kształt żuchwy pięciokątny zaokrąglony. Za życia, zarówno w szczęcie, jak i w żuchwie, obustronnie nie były wyrżnięte trzecie zęby trzonowe. W szczęcie stwierdzono częściową resorpcję zębodołów pierwszego zęba trzonowego, zarówno po stronie prawej, jak i lewej (ryc. 1).



RYC. 1. Uszkodzona szczeka z pojedynczym zębem – podniebienie kostne o porowatej powierzchni ze śladami reakcji zapalnych okostnej. Fot. M. Jóźwikowska

FIG. 1. Damaged jaw with a single tooth – bony palate with a porous surface showing signs of inflammatory responses in the periosteum. Photo by M. Jóźwikowska

¹ Pośmiertnie uszkodzona kość szczęki.

W żuchwie tylko zębodoł pierwszego zęba trzonowego, strony prawej, był w częściowej resorpcji (ryc. 2). W zębodołach zarejestrowano tylko sześć zębów, pozostałe są utracone *post mortem* (nie stwierdzono oznak resorpcji zębodołów). W szczęcie zachował się jeden ząb – trzonowy drugi, lewy. W żuchwie zachowało się pięć zębów – pierwszy i drugi trzonowy strony lewej (dwa zęby trzonowe żuchwy, strony lewej M1 i M2 przekazano do badań genetycznych), kiel lewy, drugi trzonowy prawy i pierwszy przedtrzonowy prawy (ryc. 2). W obrębie żuchwy zaobserwowano początkowe stadium występowania *torus mandibularis* (ryc. 3).



RYC. 2. Zachowana żuchwa z uzębieniem – stan zapalny w przyzębiu (przyzębica). Fot. M. Jóźwikowska

FIG. 2. Preserved mandible with teeth – inflammation in the periodontium (periodontitis). Photo by M. Jóźwikowska

Zarówno w żuchwie, jak i w szczęcie stwierdzono oznaki przewlekłych zmian zapalnych przyzębia, których główną przyczyną są bakterie znajdujące się w kanale korzeniowym. Dodatkowo stan zapalny może być spowodowany rozległą, głęboką próchnicą powierzchni stycznych i przykorzeniowych zębów trzonowych [Dąbrowski 1999 – tam dalsza literatura]. W żuchwie stwierdzono zmiany okołowierzchołkowe – ślady po ropniach korzeni zębów trzonowych (ryc. 4), a wraz z nimi obniżony wyrostek zębodołowy.



RYC. 3. Starcie zębów od strony powierzchni żującej, kamień na zębach od strony językowej, widoczny *torus mandibularis*. Fot. M. Józwickowska

FIG. 3. Occlusal wear on the masticating surface, tartar on the lingual surface, visible *torus mandibularis*. Photo by M. Józwickowska



RYC. 4. Ropna przetoka okołokorzeniowa w żuchwie. Fot. M. Józwickowska

FIG. 4. Purulent periradicular fistula in the mandible. Photo by M. Józwickowska

Nie stwierdzono aktywnej próchnicy ze względu na zły stan zachowania uzębienia. Utrata przyżyciowa zębów może wynikać raczej z całkowitego ich zniszczenia przez proces próchniczny² niż ze zmiany w przyzębiu związanej z wiekiem osobnika. Na kle stwierdzono niedorozwój w budowie szkliwa zębów – *hipoplazję*³ szkliwa (ryc. 2). Zęby trzonowe były silnie starte, asymetrycznie na krawędziach i powierzchniach żujących. Sposób i stopień starcia zębów nie jest typowy, co może wskazywać na istnienie funkcjonalnej wady zgryzu. Wiek zębowy wg Lovejoya [1985] był kategorii G lub H, tj. 35-40 lat lub 40-50 lat, a tylko dla zębów trzonowych drugich (M2) kategorii I, tj. 45-55 lat [Piontek 1999]. Na zębach stwierdzono występowanie kamienia nazębnego.

Dokonano pomiarów czaszki zgodnie z techniką Martina [Martin, Saller 1957] (tabela 1) i obliczono wartości wskaźników (tabela 2).

Czaszka należy do osobnika dojrzałego, zmarłego w wieku *Maturus*⁴ tj. ok. 35-45 roku życia, płci męskiej⁵. Z analizy wskaźników (tabela 2) wynika, że mężczyzna miał głowę krótką (krótkoczaszkowy), wysoką, o wąskim czole i średnich oczodołach. Przypuszczalna przyżyciowa wysokość⁶ ciała mężczyzny wg metody Trotter i Gleser wynosiła około 171,8 cm (osobnik wysokorosły), a wg metody Manouvriera około 167,9 cm (osobnik średniorosły). W próbie PCA0332 pobranej od mężczyzny stwierdzono obecność historycznego DNA bakterii *Tannerella forsythia* (średnia długość fragmentów dla PCA0332 ~239 nt; odsetek duplikatów ~19,38%), która występowała w jamie ustnej tego osobnika. Źródłem DNA

² Próchnica – ogniskowa martwica i demineralizacja tkanki zębowej. Powstaje na skutek zaburzeń w odżywianiu oraz upośledzenia przemiany materii w tkankach zęba, a także w następstwie działania bakterii i produktów fermentacji resztek jedzenia [Materna, Stachoń 2003].

³ Hipoplazja powstaje podczas formowania szkliwa na zębach mlecznych i jest wyznacznikiem stresów fizjologicznych u osobników do około siódmego roku życia. Przejawia się ubytkiem szkliwa na powierzchni korony zęba, powstającym w efekcie niepełnego wykształcenia warstwy szkliwnej. Jest niespecyficzną reakcją morfologiczną na różnego typu zaburzenia ogólnoustrojowe i dlatego może być traktowana jako wskaźnik stresu rozwojowego. Szkliwo raz uformowane nie podlega remodelowaniu, jego rozwój cechuje rytmiczność i regularność, dając chronologiczny zapis działania czynników zakłócających formowanie się koron zębów [Krenz, Piontek 1996; Krenz-Niedbala 2000].

⁴ Oceny wieku dokonano ustalając stopień obliteracji głównych szwów czaszkowych od strony egzo- i endokranialnej [Piontek 1999] oraz analizując starcie koron zębów, uwzględniając ocenę stopnia zużycia szkliwa oraz zębiny formujących guzki zębów wg Lovejoya [Piontek 1999]. Za wyznacznik wieku uznano również zmiany pojawiające się na powierzchni spojenia łonowego [Todd za Piontek 1999].

⁵ Określenia płci dokonano na podstawie morfologii czaszki, a także na podstawie cech miednicy, przy zastosowaniu ogólnie przyjętych w antropologii standardów [Acsádi, Nemeskéri 1970; Strzałko, Henneberg 1975; Malinowski, Bożilów 1997; Piontek 1999].

⁶ Kości długie kończyn górnych i dolnych (prawe) zmierzono techniką antropometryczną [Martin, Saller 1957]. Pomiaru długości największej dla kości: ramieniowej – 334 mm; promieniowej – 253 mm; łokciowej – 272 mm; udowej – 446 mm; piszczelowej – 355 mm. Na podstawie pomiarów kości długich zrekonstruowano przyżyciową wysokość ciała osobnika, stosując formuły opracowane przez M. Trottera i G. Glesera oraz L. Manouvriera [Piontek 1999].

bakteryjnego był kamień nazębny i osady poddziąsłowe utrwalone na powierzchni korzeni i międzyzębowo w obrębie dwóch zębów trzonowych lewej żuchwy (tabela 3).

TABELA 1. Pomiary czaszki nr 1424 [wg Martin, Saller 1957] z Ostrowa Lednickiego. Oprac. A. Wrzesińska

TABLE 1. Measurements of skull no. 1424 [according to Martin, Saller 1957] from Ostrów Lednicki. Prepared by A. Wrzesińska

Pomiar		Wartość (mm)
cięciwy części mózgowej	g-op (1)	185
	eu-eu (8)	149
	ft-ft (9)	98
	ba-b (17)	145
cięciwy części twarzowej	zy-zy (45)	141
	mf-ek (51)	42
	sbk-spa (52)	32
	apt-apt (54)	27
cięciwy żuchwy	go-go (66)	109
	gn-id (69)	33,5
	kdl-kdl (65)	129
	szer. gał. (71)	32,5/32,5
obwody i łuki	obw.poz. (23)	537
	po^po (24)	322

TABELA 2. Wskaźniki czaszki nr 1424 [wg Martin, Saller 1957] z Ostrowa Lednickiego. Oprac. A. Wrzesińska

TABLE 2. Skull indicators no. 1424 [according to Martin, Saller 1957] from Ostrów Lednicki. Prepared by A. Wrzesińska

Wskaźnik	Wartość
szerokościowo-długościowy	80,5
oczodołowy	76,2
wysokościowo-szerokościowy Hrdlički-Kóčki	86,8
wysokościowo-szerokościowy	97,3
wysokościowo-długościowy	78,3
czołowo-szerokościowy	65,7

TABELA 3. Stan uzębienia mężczyzny z grobu 1424, Rybitwy, Ostrów Lednicki, stan. 1. Oprac. A. Wrześcińska

TABLE 3. The condition of the teeth of the man from grave 1424, Rybitwy, Ostrów Lednicki, site 1. Prepared by A. Wrześcińska

Nr FDI	Łuk/strona	Rodzaj zęba	Stan zachowania	Patologie/cechy szczególne	Pobrano do aDNA
27	szczeka lewa	M2 – drugi trzonowy	obecny <i>in situ</i>	brak próchnicy, kamień nazębny, starcie	nie
26	szczeka lewa	M1 – pierwszy trzonowy	brak (zębodoł częściowej resorpcji)	resorpcja zębodołu	–
18, 28	szczeka prawa/lewa	M3 – trzeci trzonowy	brak (niewyróżnione)	brak	–
33	żuchwa lewa	C – kieł	obecny <i>in situ</i>	kamień nazębny, hipoplazja szkliwa, starcie	nie
36	żuchwa lewa	M1 – pierwszy trzonowy	obecny <i>in situ</i>	kamień nazębny, zmiany przyzębia	tak
37	żuchwa lewa	M2 – drugi trzonowy	obecny <i>in situ</i>	kamień nazębny, zmiany przyzębia	tak
44	żuchwa prawa	P1 – pierwszy przedtrzonowy	obecny <i>in situ</i>	starcie, kamień nazębny	nie
47	żuchwa prawa	M2 – drugi trzonowy	obecny <i>in situ</i>	kamień nazębny, starcie	nie
pozostałe	–	–	brak (utrata <i>ante mortem</i> lub <i>post mortem</i>)	–	–

Badania realizowane w ramach wspomnianego wyżej grantu pozwoliły m.in. na ujawnienie bakterii *Tannerella forsythia* w ludzkim materiale kostnym z cmentarzyska na Ostrowie Lednickim. Jest to niezwykle cenna informacja pozwalająca na śledzenie stanu zdrowia mieszkańców regionu lednickiego w średniowieczu. Bakterie „czerwonego kompleksu”, do których należy też *Tannerella forsythia*, przyczyniają się do przełamania barier ochronnych człowieka, co prowadzi do zmian chorobowych w postaci paradontozy. Może się ona objawiać zniszczeniami dziąsła, ozębnej, okostnej, a także kości wyrostka zębodołowego, a w konsekwencji prowadzić do utraty zębów. Paradontoza wywołuje nie tylko zmiany chorobowe w jamie ustnej, ale może być także przyczyną wielu innych schorzeń, np. zapalenia płuc, reumatoidalnego zapalenia stawów, a także cukrzycy czy zapalenia osierdzia lub miażdżycy. Co prawda prezentowane wyniki nie dają bezpośrednich podstaw do wyciągania szczegółowych wniosków, niemniej można pokusić się o pewne sugestie. Jest prawdopodobne, że żyjący w XII-XIII wieku w regionie lednickim 35-45-letni mężczyzna zmarł w wyniku powikłań wywołanych utratą odporności na skutek działania bakterii *Tannerella forsythia*.

Bibliografia

- ACSÁDI G., NEMESKÉRI J.
1970 *History of Human Life Span and Mortality*, Budapest.
- DĄBROWSKI P.
1999 *Wstępna analiza odontologiczna zachowanego uzębienia ludzkiego ze stanowiska Masłomęcz 15: materiał z sezonów 1996-1997*, „Archeologia Polski Środkowoschodniej”, t. 4, s. 251-255.
- GODYCKI M.
1956 *Wczesnośredniowieczne cmentarzysko na Ostrowie Lednickim*, „Materiały i Prace Antropologiczne”, t. 11. Ossa Polonica, Wrocław.
- KRENZ-NIEDBAŁA M.
2000 *Metodyka badań hypoplazji szkliwa*, [w:] *Nowe techniki i technologie badań materiałów kostnych*, red. J. Charzewski. J. Piontek, Warszawa, s. 73-89.
- KRENZ M., PIONTEK J.
1996 *Hypoplazja szkliwa w średniowiecznej populacji ze Słaboszewa*, „Przegląd Antropologiczny”, t. 59, s. 87-90.
- MALINOWSKI A., BOŻIŁOW W.
1997 *Podstawy antropometrii. Metody, techniki, normy*, Warszawa-Łódź.
- MATERNA M., STACHOŃ A.
2003 *Choroby w przeszłości*, Bochnia.
- MARTIN R., SALLER K.
1957 *Lehrbuch der Anthropologie*, Stuttgart.
- PHILIPS A., STOLAREK I., HANDSCHUH L., NOWIS K., JURAS A., TRZCIŃSKI D., NOWACZEWSKA W., WRZESIŃSKA A., POTEMPA J., FIGLEROWICZ, M.
2020 *Analysis of oral microbiome from fossil human remains revealed the significant differences in virulence factors of modern and ancient Tannerella forsythia*, ‘BMC Genomics’, t. 21.
<https://doi.org/10.1186/s12864-020-06810-9>
- PIONTEK J.
1999 *Biologia populacji pradziejowych*, Poznań.
- STRZAŁKO J., HENNEBERG M.
1975 *Określanie płci na podstawie szkieletu*, „Przegląd Antropologiczny”, t. 41, z. 1, s. 105-126.
- WRZESIŃSKA A.
2018 *Wyniki ekspertyzy antropologicznej czaszki nr 1424 ze zbiorów Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy – maszynopis w Archiwum Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy*.
- WRZOSEK A.
1961 *Zabytki z Ostrowa Lednickiego, pow. Gniezno*, „Fontes Archaeologici Posnanienses”, t. 12, s. 242-280

Skeleton of a Man from Ostrów Lednicki with Confirmed Presence of the *Tannerella forsythia* Bacterium

S u m m a r y

Ostrów Lednicki on Lake Lednica in Greater Poland became one of the most important places in the state founded by the Piasts, from the moment a stronghold was built there in the 10th century. At the end of the 11th century, the island began to be used as a burial ground, and continued to be a necropolis until the end of the 14th century. Between 1932 and 1935, the cemetery area was subject to archaeological research. At this time, approximately 1,500 skeletons were explored and inventoried.

Currently, it constitutes one of the largest collections of human skeletal material in Poland, under the supervision of the Museum of the First Piasts at Lednica. This collection is a source material for supra-regional demographic and population studies. In 2020 an article entitled “Analysis of oral microbiome from fossil human remains revealed the significant differences in virulence factors of modern and ancient *Tannerella forsythia*” [BMC Genomics, vol. 21, article 402] was published, which was as part of the National Science Centre’s Symfonia 2 project entitled “The dynasty and society of the Piast state in the light of integrated historical, anthropological, and genomic research”.

The publication concerns DNA research on *Tannerella forsythia* bacteria, which is present in the human mouth. The study analysed ancient *Tannerella forsythia* DNA obtained from human skeletal remains (from archaeological sites) and compared it with the DNA of analogous bacteria from people living today. Molar teeth of a man from grave 1424 located in an early medieval cemetery on Ostrów Lednicki (sample no. PCA0332) were transferred for DNA testing. They belonged to the collection of the Museum of the First Piasts at Lednica.

The research revealed the presence of *Tannerella forsythia* bacteria in the man’s mandible, which is extremely valuable information allowing us to track the health condition of the inhabitants of the Lednica region in the Middle Ages. The “red complex” bacteria, which include *Tannerella forsythia*, contribute to breaking down the human body’s protective barriers, leading to pathological changes in the form of periodontitis. This can manifest itself in the form of destruction of the gums, periodontium, periosteum, and alveolar bone, and consequently lead to tooth loss.

It is likely that a 35-45-year-old man living in the Lednica region in the 12th-13th century died as a result of complications caused by the loss of immunity due to the *Tannerella forsythia* bacterium.

Translated by Marta Koszko

otrzymano (received): 07.12.2024; zrecenzowano (revised): 17.08.2025; zaakceptowano (accepted): 14.10.2025

mgr Anna Wrzesińska
Goślinowo, ul. Waniliowa 2A
62-200 Gniezno
wrzesinska.a@o2.pl



<https://orcid.org/0000-0003-0603-356X>