



## Exhumace dánského astronoma Tychona Brahe: ověření totožnosti a příčiny úmrtí

Exhumation of Danish astronomer Tycho Brahe: verification of identity and  
determination of cause of death

Petr Velemínský<sup>1\*</sup>, Miluše Dobisíková<sup>1</sup>, Vítězslav Kuželka<sup>1</sup>, Petra Havelková<sup>1</sup>,  
Sylva Drtikolová Kaupová<sup>1</sup>, Jaroslav Brůžek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Antropologické oddělení, Národní muzeum, Cirkusová 1740, 193 00 Praha 9; petr\_veleminsky@nm.cz*

<sup>2</sup> *Katedra antropologie a genetiky člověka, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova,  
Viničná 7, 128 44 Praha 2*

*\* corresponding author*

Velemínský P., Dobisíková M., Kuželka V., Havelková P., Drtikolová Kaupová S. & Brůžek J., 2019: Exhumace dánského astronoma Tychona Brahe: ověření totožnosti a příčiny úmrtí. – Journal of the National Museum (Prague), Natural History Series 188: 5–58.

**Abstrakt:** Tycho Brahe, významný astronom dánského původu a zakladatel moderní astronomie zemřel v Praze v roce 1601 ve věku 54 a byl pohřben v kostele Matky Boží před Týnem. V roce 2010 z iniciativy dánské strany proběhla exhumace a začalo studium příčiny úmrtí s cílem objasnění zpráv o údajné otravě. Příspěvek podává detailní informace o průběhu exhumace a výsledcích dosavadního výzkumu. Antropologická analýza prokázala autenticitu ostatků Tychona Brahe a potvrdila závěry první exhumace provedené v roce 1901. Fyzikálně chemické analýzy nepotvrdily letální či subletální dávky jedů těžkých kovů (Hg). Detailní paleopatologická analýza kostry prokázala existenci onemocnění DISH (difúzní idiopatická kosterní hyperostóza), které provázejí cukrovka II. typu, vysoký krevní tlak a obezita (metabolický syndrom). Z dobového popisu životního stylu Tychona Brahe a jeho posledních dnů života vyplynulo, že pravděpodobně zemřel v důsledku onemocnění, dnes nazývaných civilizační choroby.

**Abstract:** Tycho Brahe, noted Danish astronomer and founder of modern astronomy died in Prague in 1601, at the age of 54, and was buried in the Church of the Virgin Mary before Týn. In 2010, at the request of Danish authorities, his remains were exhumed and an investigation into the cause of his death was undertaken, with an aim to addressing speculations of him having been poisoned. This report contains detailed information on the process of the exhumation and results of the subsequent investigation. An anthropological analysis confirmed the authenticity of the remains, that they are actually those of Tycho Brahe, and confirmed the results of an earlier exhumation, done in 1901. Physical chemistry analysis was unable to confirm a lethal or sub-lethal dose of heavy metal poison (Hg). A detailed paleopathological analysis of the skeleton confirmed that Brahe suffered from DISH (diffuse idiopathic skeletal hyperostosis), which attends Type II diabetes, high blood pressure and obesity (the metabolic syndrome). From period documents describing Tycho Brahe's lifestyle and his last days, it seems likely that he died of complications resulting from these conditions, today described as diseases of affluence, also referred to as "Western disease".

**Klíčová slova:** Tycho Brahe, exhumace, biologická antropologie, kostra, identifikace, biohistorie, rtuť, DISH, metabolický syndrom

**Klíčová slova:** Tycho Brahe, exhumation, biological anthropology, skeleton, identification, biohistory, Mercury, DISH, metabolic syndrome

Received: October 23, 2019 | Accepted: November 18, 2019 | Issued: December 13, 2019

## Úvod

Tycho Brahe, původním jménem Tyge Ottesen Brahe (obr. 1a, b) se narodil 14. prosince 1546 na zámku Knudstrup v Dánsku (dnešní Švédsko) v rodině starého šlechtického rodu. Je považován za zakladatele moderní astronomie (Thoren 1973). Tycho Brahe vybudoval astronomickou observatoř Uraniborg na ostrově Hven, kterou vybavil přístroji vlastní konstrukce. Pro neshody s králem Kristiánem IV. ovšem později Dánsko opustil a od r. 1599 působil



Obr. 1. Olejové portréty Tychona Brahe: a) od Tobiase Gemperlina, Karen Brahe Cloister, Odense, Dánsko, b) portrét vytvořený opět Tobiasem Gemperlinem, Royal Observatory, Edinburgh, Skotsko.

jako astronom v Praze na dvoře císaře Rudolfa II., kde spolupracoval s Janem Keplerm, který byl jeho asistentem. Během pražského pobytu začal budovat také observatoř na zámku v Benátkách nad Jizerou. Když 24. října 1601, po 11 dnech náhlé nemoci v Praze zemřel, bylo mu teprve 54 let. Pohřební řeč v kostele Matky Boží před Týnem (někdy označovaném jako Týnský chrám), kde měl být pochován, měl jeho dlouholetý přítel Jan Jessenius, rektor pražské univerzity (Vellev 2006, Mikovec 1847).

Vedle astronomie je Tycho Brahe známý právě díky kontroverzním okolnostem svého úmrtí. I když od jeho úmrtí uplynulo více než 400 let, okolnosti příčiny smrti jsou stále nejasné. V médiích stále přetrvávají spekulace o tom, že Brahe byl otráven, nebyla ani zavržena legenda, že zemřel v důsledku prasknutí močového měchýře při bujaré večeři u Petra Voka z Rožmberka (Anonym 2018). Úvahy a hledání argumentů pro podezřelá a předčasná úmrtí Tychona Brahe přetrvávají i v odborných publikacích (např. Kæmpe a kol. 1994, Skerfving

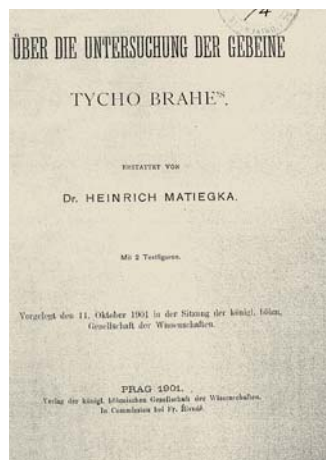
a kol. 2004, Gilder & Gilder 2005, Kahr 2010, Janovský 2010). Podmínily tím novou exhumaci ostatků slavného astronoma a výzkum, na kterém spolupracovali členové dánsko-českého týmu.

Studium kosterních pozůstatků historických osobností se dnes často označuje slovem patografie (Charlier a kol. 2009, Charlier & Froesch 2013, Galassi a kol. 2016). Tento termín poprvé použil na konci 19. století německý lékař Paul Julius Möbius (Schioldann 2003) a popsal jím snahu o vysvětlení osobnosti, chování a činů významných osobností dějin na základě dobových historických pramenů. V českém prostředí, kde tyto výzkumy mají dlouhodobou tradici zásluhou Jindřicha Matiegky a Emanuela Vlčka, se vžil termín antropologicko-lékařský výzkum historických osobností (Velemínský a kol. 2012). Pro studium biologické stránky historických osobností, tj. výzkum jejich ostatků, a obecně materiálu biologického původu, které je provázají, se dnes rovněž užívá i termín biohistorie (Komar & Buikstra 2008). Objekty biohistorického studia mohou být jak muzejní objekty, relikvie, či archeologické pozůstatky, tak ale i exhumovaná těla a kosterní pozůstatky. Na těchto výzkumech se dnes obvykle podílí řada vědních disciplín a jejich metod, od historie, archeologie, chemie, fyziky, molekulární biologie, až k forenzním vědám, medicíně a antropologii. Posledně jmenované jsou dominantní, protože zkoumají bezprostředně lidské tělo. Výzkum kosterních pozůstatků historických osobností odráží obecný akademický a veřejný zájem s potenciálem přispět k jejich přiblížení a i k vyřešení dlouhotrvajících tajemství, vzniklých z amnézie v důsledku času, narážek, rodinných sporů, rozmarů despotických vládců a režimů, nebo dokonce z důvodů motivu zisku (Stojanowski & Duncan 2017).

## Přípravy k provedení exhumace (2006–2010)

Výzkumy o objasnění předčasného úmrtí historických osobností jsou jasně vymezeny limity lékařských a biohistorických vyšetřování příčin smrti. Obdobně tomu bylo i v případě Tychona Brahe. V roce 2006 navštívil antropologické oddělení Národního muzea dánský historik Herman Kölln, který přinesl informace o záměru archeologa Jense Velleve (Aarhus University) exhumovat ostatky dánského astronoma Tychona Braha. V následujícím roce potom J. Vellev antropologické oddělení Národního muzea navštívil a poprvé jsme hovořili o podmínkách, které je nutné splnit, aby exhumace mohla proběhnout. Od roku 2009 se schůzek s J. Vellevem na půdě Národního muzea zúčastňoval i Jaroslav Brůžek, tehdy vědecký pracovník CNRS při Univerzitě v Bordeaux. Do projektu se zapojil i na základě předchozích kontaktů a diskuzí o možnosti exhumace Tychona Brahe s dánským antropologem Nielsem Lynnerupem.

Bylo dohodnuto, že pokud hrobka bude otevřena, antropologické oddělení Národního muzea v Praze poskytne zázemí pro tuto akci a bude garantem antropologické části projektu. Jednání probíhala až do února 2010, kdy J. Vellev získal všechna potřebná povolení pro exhumaci, včetně souhlasu Národního památkového ústavu a především Arcibiskupství pražského. Garantem archeologické části projektu se za českou stranu stalo archeologické pracoviště Národního památkového ústavu, územního odborného pracoviště v hlavním městě Praze (Zdeněk Dragoun a Jaroslav Podliska). Z hlediska památkové péče bylo k akci, na základě odborného vyjádření Národního památkového ústavu, ústředního pracoviště, vydáno souhlasné závazné stanovisko Odboru kultury, památkové péče a cestovního ruchu Magistrátu hlavního města Prahy.



Obr. 2. Titulní strana publikace Jindřicha Matiegky o výsledcích první exhumace Tychona Brahe v roce 1901.



Obr. 3. Obrovský zájem médií o exhumaci Tychona Brahe v kostele Panny Marie před Týnem. Foto: M. Jantač.



Obr. 4. Část výzkum. týmu sleduje otevírání hrobky. Foto: M. Jantač.



Obr. 5. Jan Šindelář (druhý zprava) a jeho kolegové z firmy GEO. CZ při kamerovém průzkumu hrobky. Foto: M. Jantač.



Obdobně souhlasné stanovisko zaujal i Archeologický ústav AV ČR, v. v. i. Objednavatelem archeologické části výzkumu byla za českou stranu Římskokatolická farnost u kostela Matky Boží před Týnem (Vladimír Kelnar, vikář, diecézní konzervátor Arcibiskupství pražského).

S konkrétnější podobou celé akce nás J. Vellez seznámil začátkem května 2010, kdy jsme se opět sešli v Národním muzeu. V souvislosti se zajištěním 3D dokumentace ostatků astronoma prostřednictvím CT vyšetření byla dohodnuta spolupráce antropologického oddělení Národního muzea s Radiodiagnostickým oddělením Nemocnice na Homolce (Martin Horák).

Při poslední návštěvě J. Velleva v Praze (na konci října 2009) byl stanoven termín otevření hrobky na pondělí 15. listopadu 2010. V následujících měsících začala diskuze o vlastním průzkumu ostatků astronoma a o způsobu a rozsahu odběru vzorků. Důvodem odběru byly především již zmíněné konspirační teorie a hypotézy o možné otravě Tychona Brahe.

Vyjádřeno přesněji, zvažovaly se tři možnosti:

- a) na příkaz krále Christiana IV. byl Brahe zavražděn – otráven rtutí – svým bratrancem Erikem Brahe (např. Andersen 2009),
- b) Brahe byl otráven rtutí Johannem Keplerem (Gilder & Gilder 2005),
- c) otrávil se sám v důsledku užívání léčivého lektvaru (Kæmpe a kol. 1994, Jonas a kol. 2012).

Spekulace o otrávení a násilné smrti se opíraly především o závěry fyzikálně-chemických analýz Jana Pallona z Univerzity v Lundu (Pallon 1996, Skerfving a kol. 2004) a Benta Kæmpe z Ústavu soudního lékařství Univerzity v Kodani (Kæmpe & Thykier 1993, Kæmpe a kol. 1994), které ukazovaly na zvýšený obsah rtuti ve vousech a vlasech astronoma. Analyzované vousy byly odebrané při exhumaci astronoma v roce 1901 (Herain & Matiegka 1902) a následně uložené v Národním muzeu v Praze. Na návrh Jiřího Smolíka z Ústavu chemických procesů Akademie věd ČR, v. v. i. byli do týmu specialistů navrženi dánský chemik Kaare Lund Rasmussen, za českou stranu Jan Kučera a Jan Havránek. Současně se dohodlo, že rozsah odběru vzorků bude podmíněn i vlastní zachovalostí kostry a bude veden snahou co nejvíce minimalizovat destruktivní zásahy na kostře. S ohledem na pravděpodobnost nálezů zbytků oděvu astronoma byla do týmu přizvána i odbornice na historické textilie Milena Bravermanová ze Správy Pražského hradu (Velemínský & Brůžek 2011).

Rentgenová a fotografická dokumentace pozůstatků byla zajištěna přímo na antropologickém pracovišti Národního muzea v Horních Počernicích externím spolupracovníkem pracoviště Markem Jantačem. Filmovou a zvukovou dokumentaci provedla dánská televize v čele s Lisbeth Jessen a zvukovou dokumentaci redaktor Českého rozhlasu Marek Janáč. Výsledkem byl film *Záhada smrti Tychona Brahe (Mysteriet om Tycho Brahes død)* a díl rozhlasového pořadu Meteor, věnovaný exhumaci astronoma.

Pro přípravu projektu bylo důležité se seznámit s některými závěry první exhumace těla astronoma, která se uskutečnila v roce 1901.

## První exhumace (1901) – 300 let od úmrtí

První exhumace se odehrála v roce 1901, v roce 300 letého výročí úmrtí astronoma. Hlavním důvodem exhumace byla především snaha ověřit, zda v kostele Matky Boží před Týnem jsou skutečně uloženy ostatky Tychona Brahe. Pochybnosti existovaly zde dvou důvodů. Po bitvě na Bílé hoře totiž přešel Týnský chrám pod katolickou konfesi a pohřby jinověrců byly odstraněny. Druhým důvodem bylo částečné zničení chrámu požárem v roce 1675.

Otevření hrobky Tychona Brahe v Týnském chrámu se konalo v pondělí 24. 6. 1901 bez přítomnosti antropologa Jindřicha Matiegky. Jak uvádí dobové prameny: „*před polednem byla objevena obličejová část lebky astronoma pokrytá biretem a po 16. hodině byly dvě kostry vybaveny z rumu tak, že se nález stal zřetelným a zároveň byli povoláni znalci z anatomie i antropologie*“ (Herain & Matiegka 1902). Lze proto předpokládat, že se jednalo o primární pohřby Tychona Brahe a jeho ženy Kristiny, se kterými dosud (do exhumace v roce 1901) nebylo



Obr. 6. Otevírání hrobky. Foto: J. Gloc.



Obr. 7. Pohled do hrobky po jejím otevření.  
Foto: J. Ravn.

zásadně manipulováno. Aktéři exhumace se dohodli, aby byly pozůstatky nejbližšího dne vyzdvíženy, při denním světle vyšetřeny a vyfotografovány. „*Návrh došel schválení i bylo následujícího dne (úterý 25. 6. 1901) v poledne přikročeno ku prozkoumání.*“ (Herain & Matiegka 1902). Teprve ve středu 26. 6. 1901 se dostavili Jindřich Matiegka a Ondřej Schrutz. Ti za přítomnosti členů komise a radních ohledali tělesné pozůstatky Tychona a Kristiny Brahe v hrobce. Ve čtvrtek 27. 6. 1901 v poledne bylo přikročeno k prozkoumání: „*Především byla podrobně zjištěna poloha nálezu (in situ); pak znalci vlastníma rukama vyzvedli pozůstatky astronoma a při denním světle je ohledali.*“ (Herain & Matiegka 1902). Poté byly kosti ponechány v hrobce a dočasně zakryty. Následně byly ovšem kosti Tychona Brahe uloženy do krabice a předány knězi H. Hauptfarrerovi k úschově v sakristii do doby, než byl pro ně zhotoven kovový sarkofág. Dříve než byl skelet Tychona Brahe narušen a vyzvednut, byla odhadnuta celková délka jeho těla *in situ* na 168–170 cm (Matiegka 1901). Lékaři konstatovali značné poškození lebky, ze které se zachovala pouze část obličeje a čela, které spočívaly na polštářku vycpaném senem. „*Na druhé kostře, ženské pochované po levé straně mužského skeletu, nebylo nalezeno nijakých zbytkův oděvu, ani ozdob; pouze v poloze zkřížených rukou bylo nalezeno asi 200 bílých kostěných korálků s dírkami. Korálky byly stejné velikosti i nebyl to patrně růžec, který bývá složen s korálků větších i menších.*“ (Herain & Matiegka 1902). Kostra ženy zůstala v hrobce a byla provizorně přikryta. Patřila ženě vyššího věku a byla 155 cm dlouhá (Matiegka 1901). Až v pondělí 29. 7. byla kostra Tychona Brahe uložena do kovové schránky spolu se zbytky jeho mozku a části lebky a zubů, které byly uloženy samostatně ve skleněných válcích (obr. 2).

Podle těchto informací měl Jindřich Matiegka více jak měsíc času na prozkoumání tělesných pozůstatků Tychona Brahe a potvrzení identity manželského páru. Jeho komisionální zpráva potvrdila jejich autenticitu. Jeho závěry se opíraly především o stopy po nošení nosního nástavce, přítomnost vousů a kníru a také o přítomnost kostry manželky Kristiny



Obr. 8. Rakve astronoma v hrobce těsně po jejím otevření. Foto: F. Flek (Archiv NPÚ Praha).



Obr. 9. Exhumaci pozůstatků provázel obrovský zájem sdělovacích prostředků. Permanentní přítomnost médií a značného počtu jedinců z odborné veřejnosti představuje nestandardní přístup v lékařsko-antropologickém výzkumu historických osobností. Foto: M. Jantač.





Obr. 10. Tisková konference v kostele Matky Boží před Týnem po vyzvednutí rakve z hrobky.  
Foto: M. Jantač.

Brahe. Ostatky s ostatními předměty byly s výjimkou odebraných vzorků (vlasy, vousy, oděv) uloženy do cínové schránky s nápisem „Tycho Brahe 1601–1901“ (Herain & Matiegka 1902, Matiegka 1901).

Následně, na podzim roku 1901, proběhly oslavy k 300 letému výročí úmrtí Tychona Brahe. Oslavy začaly 18. 10. 1901 speciálním zasedáním České akademie věd, umění a literatury v Praze a 24. 10. 1901 byla k této příležitosti otevřena výstava věnovaná astronomovi. Průběh těchto událostí zaznamenali britský astronom dánského původu John Louis Emil Dreyer a významný český chemik mezinárodního renomé Bohuslav Brauner na stránkách prestižního časopisu Nature (Dreyer & Brauer 1901).

## Druhá exhumace, její cíle a průběh (2010)

Zatímco jednání, dovršené získáním povolení k otevření hrobky, trvalo téměř čtyři roky, tak samotný průzkum hrobky a kosterních ostatků Tychona Brahe proběhl v roce 2010 během necelých pěti dní, od 15. 11. do 19. 11. 2010. Výzkum samostatné kostry astronoma, včetně její dokumentace a odběru vzorků, byl omezen na necelé tři dny. Tato skutečnost výrazně ovlivnila průběh a možnosti průzkumu kosterních pozůstatků nalezených v hrobce. Antropologicko-lékařský výzkum byl zaměřen pěti směry a byl v plné shodě s etickými pokyny pro biohistorický výzkum (Andrews a kol. 2004, Buenger 2004, Buikstra 2017). Lze je doporučit všem badatelům, kteří uvažují o výzkumu pohřbů společensky významných i nevýznamných osob minulosti (Příloha 1). Samotný průběh je popsán dále.

Cíle antropologicko-lékařského výzkumu:

- a) ověření autenticity (pravosti) kosterních pozůstatků Tychona Brahe,
- b) zjištění osteobiografických dat za využití současných metod,





Obr. 11. Příjezd rakve do areálu Přírodovědeckého muzea Národního muzea v Horních Počernicích. Rakev pokládají Vladimír Kelnar a Jens Vellev. Foto: M. Jantač.



Obr. 12. Příprava rakve k otevření na antropologickém oddělení. Zleva Petr Velemínský, Jaroslav Brůžek, Vladimír Kelnar a restaurátor Milan Zdeněk. Foto: M. Jantač.



Obr. 13. Příprava k prvnímu odběru vzorků po otevření rakve. Členové týmu s ústními rouškami z důvodů kontaminace vzorků cizorodou DNA. Foto: M. Jantač.

- c) zajištění dvourozměrné (2D) a třírozměrné (3D) dokumentace kostry astronoma současnou lékařskou zobrazovací technikou,
- d) odběr vzorků z kostry Tychona Brahe a jeho manželky Kristiny pro plánované chemické a biologické analýzy realizované mezinárodním týmem (úkol vyplynul z koordináční role antropologického oddělení Národního muzea, kde se výzkum odehrál), tyto analýzy nebyly dosud ukončeny,
- e) stanovení počtu a základních demografických ukazatelů jedinců, jejichž kosterní pozůstatky byly v hrobce přítomny s ostatky manželů Tychona a Kristiny Brahe (tento cíl se objevil v souvislosti s nálezovou situací v hrobce).

Přirozeně jsme si byli vědomi, že přesný průběh prací má smysl stanovit až podle nálezové situace uvnitř hrobky, tj. až po otevření hrobky, resp. otevření rakve astronoma.

## **Průběh pěti dnů výzkumu hrobky Tychona Brahe v Týnském chrámu v Praze**

### **Pondělí 15. 11. 2010**

Hrobka Tychona Brahe v kostele Matky Boží před Týnem byla otevřena v odpoledních hodinách. Po restaurátorském vyjmutí náhrobní desky z roku 1901 byl archeologicky odhalen rub klenby hrobky, její prostor prozkoumán minikamerou a vybráno místo pro otevření. Zvolena byla oblast vyzděná v roce 1901 při posledním otevření (obr. 3–6). Uvnitř hrobky byla velmi dobře zachovaná cínová rakev, ve které měly spočívat ostatky Tychona Brahe, jednotlivé dřevěné části jiných rakví v různém stavu dochování a zhruba do roviny zarovnaný povrch záspy hrobky, tvořený stavební sutí (úlomky kamenů, cihel, rozvolněné malty) s výskytem lidských i zvířecích kostí a ztrouchnivělých kousků dřev (viz. Dragoun & Podliska 2011; obr. 7–8). Z plošně rozebíraných uloženin byl v průběhu výzkumu separován veškerý archeologický movitý materiál a následně předán k základní evidenci a ošetření do laboratoří archeologického odboru Národního památkového ústavu, územní pracoviště Hlavního města Prahy (NPÚ HMP; Dragoun & Podliska, 2011).

Po vyzvednutí rakve a předběžném průzkumu hrobky proběhla krátká tisková konference v Týnském chrámu (obr. 9–10). Okolo 19. hodiny byly potom pozůstatky Tychona Brahe převezeny na pracoviště antropologického oddělení Národního muzea v Horních Počernicích (obr. 11, 12, 15). Po jejím otevření restaurátorem Milanem Zdeňkem byly odebrány Nielsem Lynnerupem vzorky pro budoucí možné biologické analýzy (DNA; obr. 13, 14). Obsah rakve byl nalezen ve stavu, který byl popsán Jindřichem Matiegkou (Matiegka 1901, Herain & Matiegka 1912; obr. 16).

### **Úterý 16. 11. 2010**

Vlastní vyzvednutí ostatků astronoma a předmětů z rakve se odehrálo v úterý 16. 11. Stav uložení kostí a předmětů v rakvi a jejich postupné vyzvedávání bylo fotograficky zdokumentováno (obr. 16–21). Obličejová partie lebky byla vyzvednuta ze skleněné nádoby, na jejímž dně se našla zpráva o autenticitě kostry z roku 1901 od Jindřicha Matiegky (obr. 19, 22, 23). Niels Lynnerup odebral vzorky nalezených vousů a vlasů astronoma (obr. 20). Následně proběhla fotografická dokumentace jednotlivých kostí. Všechny kosti byly současně i zrentgenovány (Marek Jantač; obr. 23, 24). Kostra astronoma byla Nielsem Lynnerupem a Jaroslavem Brůžkem sestavena do anatomické polohy (obr. 20, 21). Večer potom Petr Velemínský a Jaroslav Brůžek připravili kosti pro následné CT vyšetření.

### **Středa 17. 11. 2010**

V dopoledních hodinách byly ostatky astronoma převezeny z Národního muzea na Radiodiagnostické oddělení Nemocnice Na Homolce, kde bylo přistoupeno k CT vyšetření všech kostí (Martin Horák; obr. 25–28). Odpoledne byla kostra Tychona Brahe převezena zpět do Národního muzea, kde Jaroslav Brůžek a Petr Velemínský odebrali vzorky pro plánované



Obr. 14. První odběr vzorků po otevření kovové rakve. Foto: M. Jantač.



Obr. 15. Také otevření rakve provázal obrovský zájem sdělovacích prostředků. Foto: M. Jantač.





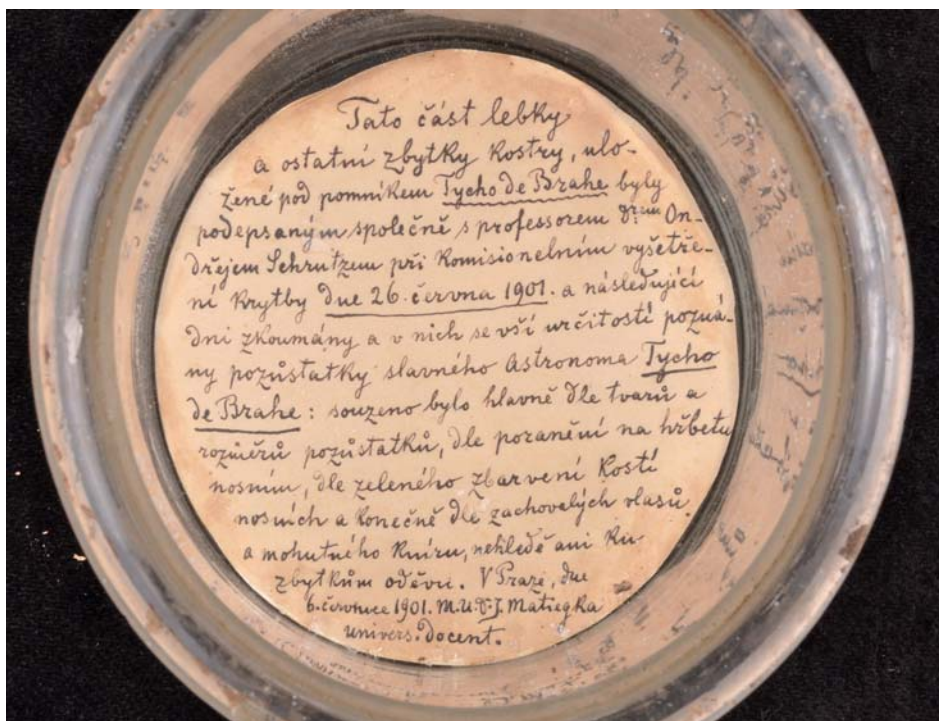
Obr. 16. Pohled do otevřené rakve. Kostí jsou uloženy bez anatomického sledu (běžné při sekundárním uložení kostry po první exhumaci). V popředí viditelné zbytky pohřebního oděvu, v pozadí skleněné schránky. Foto: M. Jantač.



Obr. 17. Detail obsahu rakve se skleněnými schránkami a kostmi. V levé lopatě kyčelní kosti jsou korálky. Foto: M. Jantač.



Obr. 18. Vyjímání posledních kostí astronauta z rakve. V pozadí skládání kosterních pozůstatků podle anatomického sledu. Foto: M. Jantač.



Obr. 19. Písemný záznam Jindřicha Matiegky nalezený ve velké skleněné nádobě se zbytky obličejového skeletu z komisionálního vyšetření krypty. Svým podpisem potvrdil J. Matiegka autentičnost pozůstatků Tychona Brahe. Foto: M. Jantač.

analýzy (Příloha 9; obr. 32–34). Popsané vzorky byly fotograficky zdokumentovány. Proběhla morfologická analýza skeletu (P. Velemínský, J. Brůžek). Okolo 18. hodiny přivezla Miluše Dobíšíková z Týnského chrámu kosti odebrané v hrobce od údajně manželky Tychona Brahe – Kristiny (dolní čelist, pánev, stehenní kost) (obr. 29–30).

#### Čtvrtek 18. 11. 2011

Ze stehenní kosti a pánve Tychona Brahe byly odebrány další vzorky pro přírodovědné analýzy (obr. 32). Odebraly se i dva zuby z horní čelisti. Analogické vzorky se odebraly i z pozůstatků připisovaných Kristině Brahe (J. Brůžek, P. Velemínský). Odběru se zúčastnili Jan Kučera, Ondřej Lebeda a Ctibor Povýšil.



Obr. 20. Niels Lynnerup (druhý zleva) při skládání kostry po vyjmutí kostí z rakve do anatomické polohy. Foto: M. Jantač.





Obr. 21. Stav zachovalosti kostry Tychona Brahe. Patrné je poškození pravé horní končetiny a chybějící větší části lebky. Foto: M. Jantač.

Odpoledne přivezla Jindřiška Drozenová vlasy astronoma, které byly odebrané již v roce 1901 a uloženy v Muzeu hl. města Prahy. Z těchto vlasů byly rovněž odebrány vzorky. Okolo 17. hodiny Vítězslav Kuželka přivezl z Týnského chrámu lidské kosti, které byly nalezeny v průběhu čtvrtěčního archeologického průzkumu hrobky a s největší pravděpodobností patří Kristině Brahe (další část dolní čelisti, další stehenní kost; obr. 30, 31). Kosti byly opět fotograficky zdokumentovány a odebraly se z nich vzorky a zuby.

Již od pondělního otevření hrobky bylo jasné, že v hrobce se vedle ostatků Tychona Brahe a jeho manželky nacházejí další lidské kosterní pozůstatky. Kosti těchto jedinců v průběhu týdne vyhodnotili M. Dobisíková a V. Kuželka. Konečně, ve večerních hodinách byly na kostře astronoma odečteny pohlavně diagnostické znaky, znaky informující o biologickém věku kostry (J. Brůžek), změny v oblasti svalových a vazivových úponů (Petra Havelková), nemetrické morfologické znaky, degenerativní změny na páteři a velkých kloubech a kostra byla prohlédnuta z hlediska přítomnosti prodělaných zlomenin (P. Velemínský). Kosti astronoma se opět sestavily do anatomické polohy (J. Brůžek, P. Velemínský; obr. 35).

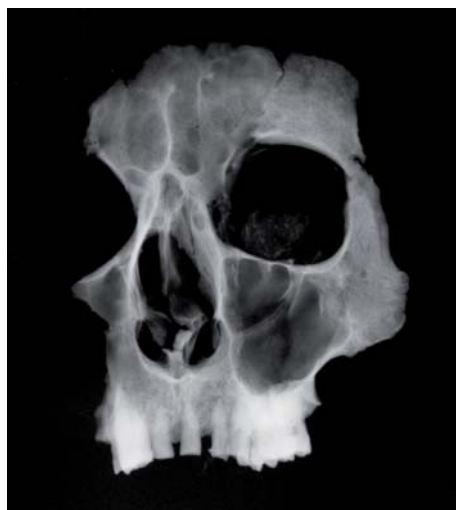
Archeologický průzkum hrobky v Týnském chrámu byl ve čtvrtek zakončen pietní rekonstrukcí narušeného hrobu Kristiny Brahe. Její ostatky i celá plocha dna hrobky byla vyplněna vrstvou keramzitu, na který byl volně položen dubový rošt, následně překrytý opět dubovými prkny (Dragoun & Podliska 2011).

#### **Pátek 19. 11. 2010**

Pozůstatky Tychona Brahe byly, za přítomnosti dánského a českého týmu, uloženy zpět do cínové rakve. Kovová schránka doplněná pamětní listinou s podpisy členů výzkumného týmu (obr. 36) byla restaurátorem Milanem Zdeňkem opět uzavřena. Lidské kosti pocházející z dalších jedinců nalezených v hrobce, ovšem bez manželky Kristiny, byly uloženy společně do další, nově zhotovené nerezové schránky.



Obr. 22. Pohled na obličejovou část lebky po jejím vyjmutí z ochranného skleněného válce s víkem. Foto: M. Jantač.



Obr. 23. RTG snímek zachovalé obličejové části lebky jak je patrná na obr. 22. Foto: M. Jantač.

Následně proběhla v areálu Národního muzea v Horních Počernicích tisková konference (obr. 37, 38), které se zúčastnil kompletní dánsko-český tým spolupracujících na průzkumu ostatků Tychona Brahe a jeho hrobky. Poté byly odebrány vzorky biologického materiálu (vzorky kostí, zubů a vlasů) určené pro analýzy předány vedoucím oborových týmů (Kameník a kol. 2011). Zá dánské fyzikální-chemiky převzal vzorky Tychona Brahe J. Vellef.

Výzkum hrobky Tychona Brahe byl zakončen slavnostní mší v kostele Matky Boží před Týnem, kterou celebroidal pražský arcibiskup Dominik kardinál Duka za přítomnosti zástupců kulturní a vědecké veřejnosti (obr. 39). V jejím průběhu byly uloženy pozůstatky astronoma Tychona Brahe v cínové rakvi z roku 1901 a ostatní v hrobce nalezené lidské kosterní pozůstatky v nové rakvi zpět do hrobky (obr. 40, 41). Kosterní pozůstatky Kristiny Brahe zůstaly pochovány *in situ*, volně v zásypu hrobky.

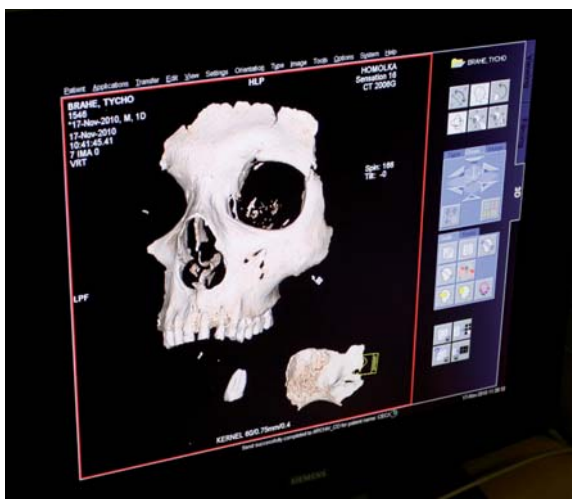
### Média

V průběhu celého procesu exhumace Tychona Brahe – od vyzvednutí rakve z hrobky, přes její otevření a vyjmutí jejího obsahu, až po zajištění odborné obrazové dokumentace a odebrání vzorků – byl tým specialistů pod permanentním a masivním tlakem médií (obr. 3, 9, 15). Zástupci médií ne vždy chápou nutnost opatření bránících kontaminaci pro zajištění vzorků DNA, ani skutečnost, že na všechny otázky týkající se lidských ostatků nelze okamžitě odpovědět. Může nastat paradoxní situace, že i když exhumace je důkladně a dlouhodobě připravována, rušivá přítomnost médií může vědecký proces značně za-



Obr. 24. Marek Jantač (vpředu) a Jaroslav Podliska (vzadu) při RTG dokumentaci na Antropologickém oddělení Národního muzea v Horních Počernicích. Foto: J. Brůžek.

těžovat a narušit. Z našich zkušeností vyplývá, že i když jsou média informována předem tak, aby se předešlo rizikům, i důkladně připravený výzkum se může proměnit v mediální show (Lynnerup a kol. 2011). Nevýhodou dlouhodobé přítomnosti médií může být časové narušení průběhu průzkumu a vyšší pravděpodobnost chybných dílčích kroků i chybného zpracování. Medializace výzkumu může mít ale i svá pozitiva (Velemínský a kol. 2013). Může napomoci zajištění finančních prostředků na nákladnější analýzy (např. genetické, izotopové, radiokarbonové). Jde přirozeně i o reklamu pro příslušnou instituci a příslušný obor.



Obr. 25. Fotografie obrazovky počítače při CT obličejového skeletu Tychona Brahe. Foto: J. Brůžek.

## Publikované výsledky výzkumu a pravděpodobná příčina úmrtí Tychona Brahe

Závěry průzkumu hrobky lze rozdělit do tří částí. První představují výsledky archeologického průzkumu hrobky, druhá část se věnuje ověření autentičnosti koster nalezených v hrobce a vzhledu astronoma, tzn. jedná se o závěry biologické antropologie a konečně poslední část shrnuje závěry přírodovědeckých disciplín ohledně dosavadních ověření příčin úmrtí Tychona Brahe.

### Archeologický průzkum hrobky astronoma

Archeologický výzkum byl zaměřený na stavební konstrukci hrobky a horní část jejího záсыpu s pozůstatky hrobu Tychonovy manželky Kristiny. Jeho výsledky byly shrnuty ve zprávě (Dragoun & Podliska 2010, Dragoun & Podliska 2011).

Pohřeb Tychona Brahe (†1601) a jeho manželky Kristiny Brahe (†1604) se na počátku 17. století uskutečnil do starší hrobky, která byla v době obou pohřbů do značné výšky zasypaná stavebním odpadem s ojedinělými úlomky lidských kostí, které podle antropologického vyhodnocení patřily zhruba osmi jedincům různého stáří a pohlaví, v pěti případech šlo o nedospělé jedince, děti. Podle provedené sondy je tento záсыp vysoký minimálně 140 cm (dna hrobky nebylo dosaženo). Délka exhumace neumožňovala provedení výzkumu až na dno hrobky. Stratifikace celého záсыpu a případná přítomnost pohřbů na dně hrobky tak zůstala nepoznána.

Prostor hrobky byl svou delší stranou orientován v západovýchodním směru a svými rozměry přesahuje velikost náhrobní desky. Klenba pohřebního prostoru je stlačeně valená, druhotně vyzdívaná, zhotovená z cihel se stopami dřevěného šalování. Stěny hrobky jsou tvořeny z lomové opuky a nehojně cihel spojených maltou. Cínová rakev Tychona Brahe z roku 1901 spočívala na dřevěném platu, složeném z pozůstatků částečně ztrouchnivělých rakví.

Před uložením cínové rakve v roce 1901 došlo v rámci úpravy povrchu k zasypání spodní části rakve Kristiny Brahe a nejspíše i k zasypání spodku rakve Tychona Brahe.

Na severní straně hrobky byla následným archeologickým výzkumem odkryta spodní část dřevěné rakve bez víka se zbytky dolních končetin uložených v anatomické pozici. Podle





Obr. 26. I CT vyšetření kostry na radiodiagnostickém pracovišti Nemocnice Na Homolce probíhalo za obrovského zájmu médií. Foto: J. Ravn.



Obr. 27. Martin Horák (vlevo), Petr Velemínský, Jaroslav Brůžek a Josef Vymazal při přípravě kostry k tomografickému vyšetření. Foto: J. Ravn.



Obr. 28. Příprava k CT vyšetření kostry. V popředí vlevo Niels Lynnerup, vpravo Martin Horák. Foto: J. Ravn.



Obr. 29. Archeologové (zleva Jens Vellew, Zdeněk Dragoun a Jaroslav Podliska) při práci v kostele Matky Boží před Týnem. Foto: F. Flek (Archiv NPÚ Praha).



Obr. 30. Pohled do hrobky. Část kostry dolních končetin a otisk kostry trupu Kristiny Brahe. Foto: F. Flek (Archiv NPÚ Praha).



Obr. 31. Práce při třídění kosterních pozůstatků v kostele Matky Boží před Týnem. Uprostřed Vítězslav Kuželka, vpravo Jaroslav Podliska a zcela vpravo vpředu potom Jens Vellew. Foto: F. Flek (Archiv NPÚ Praha).



Obr. 32. Odběr vzorku z pravé stehenní kosti Kristiny Brahe pro analýzu stabilních izotopů lehkých prvků. Foto: J. Ravn.



Obr. 33. Příprava a dokumentace vzorků k biologicko-fyzikálně-chemickým analýzám. Foto: J. Ravn.



Obr. 34. Jaroslav Brůžek při odběru vzorku. Foto: P. Velemínský.

pozůstatky dalších asi osmi jedinců, z toho bylo pět dětí. Jde pouze o jednotlivé kosti (ne kompletní kostry), které nebyly nalezeny v anatomické poloze. Přítomnost dalších jedinců je nejasná, Matiegka se o těchto jedincích nezmiňuje (Herain & Matiegka 1902). Lze předpokládat, že jde o jedince pochované do hrobky před pohřbem dánského astronoma a jeho ženy, neboť Tycho Brahe byl pochován do starší hrobky (Dragoun & Podliska 2010). Je rovněž nepravděpodobné, že by mohlo jít o kosterní pozůstatky potomků astronoma. Je známo, že Tycho Brahe měl 8 dětí, z nich se 6 dožilo dospělosti. V dětském věku tedy zemřely pouze dvě děti. Jednou byla dcera Kirstine, která se ovšem narodila roku 1573, ve třech letech zemřela na mor a byla pochována v Dánsku. O roku úmrtí druhého dítěte nemáme zprávy.

### Ověření autentičnosti ostatků, vzhled a zdravotní stav Tychona Brahe

Kostra Tychona Brahe se nedochovala kompletní. Neúplná je především lebka, ze které se našla pouze levá část její obličejové partie. Poškozené, nekompletní jsou i kosti pravé horní

končetiny. Tento stav nejspíše souvisí s požárem v Týnském chrámu v druhé polovině 17. století, kdy se na pozůstatky astronoma zřítla část klenby hrobky. Ostatní, tj. většina kostí skeletu, jsou ovšem dochované velmi dobře.

Primárním úkolem antropologického průzkumu bylo ověření autenticity kostry dánského astronoma a jeho ženy. To bylo založeno především na odhadu demografických ukazatelů – biologického věku v době úmrtí, pohlaví a dalších osteobiografických znaků, jako jsou výška těla a zdravotní stav. Vedle toho se zaznamenaly údaje vypovídající o fyzické aktivitě a morfologické nemetrické znaky. S ohledem na časové možnosti výzkumu nebylo možné provést detailní zpracování.

Výsledky primární pohlavní diagnózy pánve (Murail a kol. 2005) potvrzují s jistotou, že pánevní kosti patří jedinci mužského pohlaví. Na základě souboru deseti rozměrů a referenčních dat téměř dvou tisíc jedinců známého věku a pohlaví, dosahuje pravděpodobnost mužského pohlaví svého maxima, a to jak u levé, tak i u pravé pánevní kosti. Stavba a morfologie pánevních kostí jednoznačně vykazují znaky mužského pohlaví.

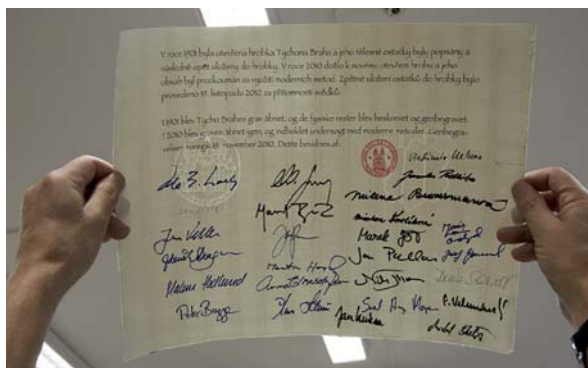
Pokud jde o věk dožití jedince, tak metamorfóza plochy stydké spony u pánevní kosti je pokročilá (Schmitt 2008) a odpovídá jedinci staršímu 40 let. Charakter změn *facies auricularis* podle hodnocení metodou podle Schmitt (2008) odpovídá s pravděpodobností > 95 % na věk vyšší 50 let. Výše uvedené závěry jsou v souladu s věkem 54 let, kterých se Tycho Brahe dožil.



Obr. 35. Petr Velemínský (vlevo) a Jaroslav Brůžek (vpravo) před přípravou vzorků k RTG vyšetření a dokumentaci. Foto: M. Jantač.

Výšku postavy jedince odhadujeme na  $175 \pm 2$  cm (Sjøvold 1990, Gustafsson a kol. 2007, Vercellotti a kol. 2009, Maijanen & Niskanen 2010, Sládek a kol. 2015). Usuzujeme tak podle délky stehenní kosti ( $d = 481$  mm). Výška byla odhadnuta i s ohledem na tělesné proporce současné skandinávské populace. Jindřich Matiegka (1901) změřil celkovou délku těla *in situ*





Obr. 36. Dokument, který podepsali účastníci výzkumu, který byl vyhotoven v češtině a dánštině a uložen do kovové schránky před opětovným pohřbením v Týnském chrámu. Foto: J. Ravn.



Obr. 37. Pohled na areál laboratoří a depozitářů Přírodovědeckého muzea Národního muzea v Horních Počernicích v pátek, před odvozem ostatků. Před vchodem zachycen i pohřební vůz. Foto: J. Brůžek.



Obr. 38. Závěrečná tisková konference v prostorách areálu Národního muzea v Horních Počernicích. Promlouvá vedoucí týmu a iniciátor výzkumu Jens Velle. Foto J. Ravn.



Obr. 39. Slavnostní mše v kostele Matky Boží před Týnem před zpětným uložením ostatků do hrobky. Foto: J. Gloc.



Obr. 40. Po slavnostní mši přenáší Vladimír Kelnar (vlevo) rakev Tychona Brahe do hrobky. Foto: J. Ravn.



Obr. 41. Pohled na pietní uložení kosterních pozůstatků Tychona Brahe (rakovina vpravo) a lidských ostatků nalezených v zásypu (rakovina vlevo). Foto: J. Ravn.

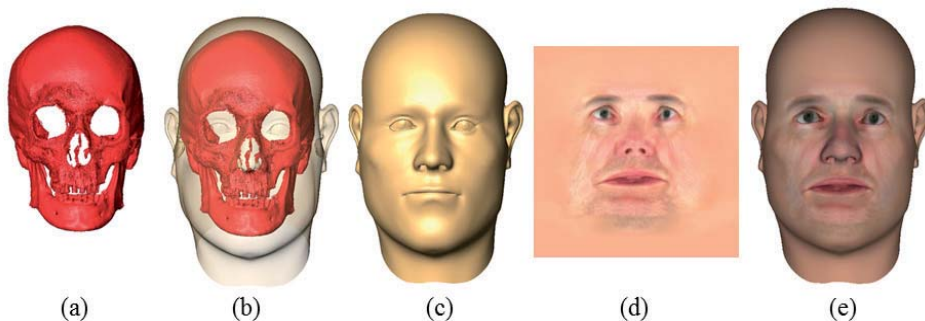
168–170 cm a zmiňuje, že podle dobových záznamů byl Tycho Brahe vzhledem ke svým současníkům vysokého vzrůstu. Současné metody ukazují, že kostra patřila muži staršímu padesáti let s tělesnou výškou 173 až 177 cm, tj. nepřímo potvrzují autenticitu kostry Tychona Brahe.

V okolí nosního otvoru (*apertura piriformis*) byly nalezeny zbytky zeleného zbarvení, které popisuje ve své zprávě i Jindřicha Matiegka (Matiegka 1901, Herain & Matiegka 1902). Zbarvení, způsobené přítomností měďnatých iontů, lze dávat do souvislosti s používáním nosního nástavce či protězy. Zranění nosu, které astronom utrpěl v souboji se svým bratrancem, však není na nosních kostech patrné. Okraje nosních kůstek a nosního otvoru jsou rovněž postmortálně poškozeny. Zranění tedy nelze vyloučit. Zelené zbarvení v oblasti nosního otvoru lze také považovat za průkazný znak pravosti kostry.

Z chrupu se zachovalo 13 zubů v zubních lůžkách horní čelisti. Okluzní ploška vykazuje větší opotřebování (abrazí) u zubů na pravé straně zubního oblouku. Z dolní čelisti se dochovalo pouze šest volných zubů naznačujících, že Brahe nejspíše trpěl paradentózou (Alexandersen 2011).

Postkranální skelet nevykazuje žádné patrné projevy nemocí, zranění či úrazů. Zřetelné jsou degenerativní změny na všech úsecích páteře, především na přechodu hrudního a bederního úseku. Spondylotické změny vedoucí k vytváření kostních výrůstků na tělech obratlů, jsou většího rozsahu než obvyklé nálezy ve stejné věkové kategorii u současné populace. Na hrudních obratlích jsou patrné osifikace předních pravostranných longitudinálních vazů. Křížokýčelní spojení na pravé straně v důsledku osteofytických změn vykazuje částečný srůst (ankylozu). Výraznější byly i změny osifikace v místech vazivových a svalových úponů (entezopatické změny), což může souviset s vyšším věkem, fyzickou aktivitou, ale může jít i o průvodní symptom některých onemocnění. S ohledem na výše uvedené známky se dospělo následně k závěru, že kostra Tychona Brahe nese projevy tzv. difuzní idiopatické kostní hyperostóze (DISH; Kacki a kol. 2018).

K výzkumu tělesných pozůstatků Tychona Brahe patří i otázka, jak vypadal. Pokusili jsme se na základě současných forenzních metod přiblížit jeho pravděpodobnou podobu na zá-



**Obr. 42. Rekonstrukce podoby Tychona Brahe:** a) virtuální model rekonstruované lebky Tychona Brahe, b) aproximace obličeje v superprojekci s rekonstruovanou lebkou, c) aproximace obličeje bez textur, d) UV rozložení textury vytvořené v FaceGen Modeller, e) 3D znázornění obličeje po aplikaci textury (Guyomarc'h a kol. 2018).

kladě dochované části obličejové partie lebky (Guyomarc'h a kol. 2018). Počítačová aproximace obličeje (FA) nabízí alternativu k manuálním metodám rekonstrukce podoby jedince, které obvykle vyžadují kompletní dochování obličejové partie lebky. V případě nekompletní obličejové partie byly nejdříve zrekonstruovány její chybějící části pomocí nástrojů 3D ge-





Obr. 43. Umělecké ztvárnění aproximace obličeje Tychona Brahe včetně částečné protézy nosu a použití typu úpravy vousů, jak je znázorněno v dobových portrétech (Guyomarc'h a kol. 2018).

ometrické morfometrie. Po této rekonstrukci následovala počítačová aproximace podoby, která byla porovnána s dobovými portréty Brahe (obr. 42, 43). Naše výsledky jsou ve shodě s obecně uznávaným názorem (Dreyer 1877), že nejlepší, nejrealističtější portrét astronoma vytvořil Tobias Gemperlin, dánský portrétista 16. století (obr. 1a, b).

### **Byl či nebyl Tycho Brahe otráven? Co byla příčina úmrtí?**

V příštím roce uplyne 10 let od exhumace. Během těchto let dánsko-česko-francouzský tým prezentoval řadu přednášek a publikací s cílem nalézt odpověď na otázku, co bylo příčinou předčasného úmrtí Tychona Brahe ve věku 54 let. V následující části přinášíme stručný přehled dosažených výsledků.

Jak již jsme uvedli výše, hlavním cílem exhumace Tychona Brahe bylo získání vzorků vlasů, kostí a zubů pro stanovení koncentrace rtuti (Hg) a dalších chemických prvků a na základě výsledků diskutovat o tom, zda byl Brahe otráven či nikoli (Rasmussen a kol. 2013, Kučera a kol. 2017, Macková a kol. 2017, Kučera a kol. 2018). Je totiž známo, že z rychlosti růstu vlasů a vousů lze odhalit, ve kterém období člověk přijímal různé látky a byl-li vystaven i vyšší koncentraci těžkých kovů. Řada vyšetření (např. neutronová aktivizační analýza, iontová mikrosonda ( $\mu$ -PIXE) na urychlovači Tandetron 4130 MC) odhalila, že Brahe mohl být v posledních týdnech svého života vystaven malým dávkám Hg, pravděpodobně kvůli podání vlastního elixíru „Elixir Tychonis“, který obsahoval Hg a jiné těžké kovy (Kučera a kol. 2017). Je pozoruhodné, že koncentrace zlata (Au), stříbra (Ag) a několika dalších prvků začala klesat dva měsíce před jeho smrtí, což svědčí o přerušení expozice těmto prvkům (Kučera a kol. 2017). Protože mírně zvýšený obsah rtuti (Hg) dva měsíce před Braheho smrtí nemůže mít toxikologický význam, lze jej považovat za průkazný argument pro odmítnutí hypotéz o otravě astronoma. Tycho Brahe nebyl vystaven smrtícím, ani smrtelným dávkám rtuti, jak bylo dříve spekulováno (Kæmpe a kol. 1994, Pallon 1996, Skerfving a kol. 2004).

Chronická expozice byla také vyloučena analýzou Braheových kostí (Kučera a kol. 2018). Klesající expozice prvků, jak bylo zjištěno u rtuti, byla pozorována rovněž u železa (Fe), arsenu (As), stříbra a zlata, což lze spojovat s alchymickými aktivitami astronoma. Pokud jde o zlato, mohl být Brahe také vystaven jeho vyšším koncentracím ve zlatých přiborech, popř. byl zapojen do pozlacování, či požil zlaté lístky, které se přidávaly do vína.

Vedle fyzikálně-chemických analýz bylo provedeno i histomorfometrické vyšetření vzorku z hřebene kosti kyčelní (*crista iliaca*). Důvodem bylo ověření, zda astronom netrpěl nějakým metabolickým nebo např. zhoubným nádorovým onemocněním. Vyšetření ukázalo, že mineralizace kostí byla v normálních mezích. Toto zjištění vyloučilo přítomnost poruch způsobujících abnormální mineralizaci, jako je renální osteodystrofie, nutriční osteomalacie, nedostatek vitamínu D a vápníku provázející gastrointestinální malabsorpční syndromy (poruchy příjmu a transportu živin, vitaminů a stopových prvků střevní sliznicí), intoxikace některými kovy a nedostatek fosfátů (Kučera a kol. 2017).

Výsledky výše uvedených studií tak vyloučily hypotézu, že Brahe byl otráven rtutí, avšak neodhalují přesnější okolnosti jeho smrti. Obecněji řečeno, není nic známo o zdraví Tychona Brahe v posledních letech života, ani krátce před jeho smrtí, s výjimkou dobového popisu posledních 11 dnů jeho života (Janovský 2010). Z dnešního pohledu je však překvapivé, že předchozí studie zkoumaly tyto otázky pouze pomocí fyzikálně-chemických analýz a histomorfometrických vyšetření, zatímco viditelné patologické změny, které byly na kostře přítomny, nebyly v počátcích výzkumu brány v úvahu a nebyly detailně studovány.

Předběžné paleopatologické hodnocení ukázalo, že kosterní pozůstatky Tychona Brahe vykazovaly rozsáhlou kostní remodelaci na všech segmentech páteře, jakož i zřetelné změny v oblasti vazů a svalových úponů (Velemínský a kol. 2013).

Na etiologii těchto patologických osteologických změn se zaměřila pozornost až v roce 2016, kdy cílem nově provedených výzkumů bylo posoudit fyzický a zdravotní stav Tychona Brahe na základě multidisciplinárního přístupu. Provedlo se tedy důkladné paleopatologické posouzení zjištěných nálezů na kostře, tzn. především degenerativních změn obratlových (vertebrálních) a velkých (apendikulárních) kloubů a zánětlivých změn v oblastech vazivových a svalových úponů. Z analýzy stabilních izotopů uhlíku a dusíku vyplynulo, že strava Tychona

Brahe byla bohatá na bílkoviny. Měl vyšší přísun kalorií a ve výživě byl nestřídmý. Rovněž byla odhadnuta i tělesná stavba (poměr množství tělesného tuku a svaloviny) astronoma podle medulárních a kortikálních rozměrů těla stehenní kosti na základě počítačové tomografie (CT). S ohledem na referenční soubor jedinců známé tělesné hmotnosti měl astronom nejspíše značnou nadváhu (Kacki a kol. 2018). Shrňeme-li závěry studie, tak kostra Tychona Brahe vykazuje projevy tzv. difuzní idiopatické kostní hyperostózy (DISH). Podle průřezové geometrie stehenních kostí lze s ohledem na referenční údaje dnešních dánských mužů předpokládat, že Tycho Brahe byl v době smrti obézní. To odpovídá dobovým zprávám o jeho způsobu života, o jeho nestřídmém stravování i časté konzumaci alkoholu v souvislosti s jeho životním stylem a společenským postavením. Vezmeme-li v úvahu onemocnění, která obvykle provázejí DISH a obezitu a mají podstatný vliv na zdravotní stav, lze předpokládat, že příznaky z konce života (retence moči, selhání ledvin a kóma) odpovídají v dnešní klasifikaci nemocem provázejícím metabolický syndrom. Jde o příklad



Obr. 44. Sylva Drtikolová Kaupová při přípravě vzorků v laboratoři izotopové analýzy antropologického oddělení Národního muzea. Foto: P. Velemínský.

tzv. komorbidity – stavu, kdy se jedno či více dalších onemocnění vyskytuje současně s primárním onemocněním. Za možné příčiny úmrtí lze tak považovat důsledky cukrovky (*diabetes mellitus* II. typu), alkoholické ketoacidózy nebo benigní hypertrofii prostaty.

Ačkoli nelze určit jednoznačnou diagnózu, naše závěry ukazují na dnešní civilizační onemocnění často spojená s DISH a metabolickým syndromem jako možnou příčinu úmrtí Tychona Brahe. Tycho Brahe zajisté přešel svoji dobu v astronomii, ale i svým životním stylem. Co se příčin jeho krátké životní pouti týče, lze jen podotknout „dobře jedl, dobře pil – dlouhý život neprožil“ (Kacki a kol. 2018; obr. 44).

Je zřejmé, že příběh hledání příčin úmrtí dánského astronoma zdaleka nekončí. Neproběhl genetický výzkum. I když nebyl primárně plánován, pokus o izolaci aDNA se přesto na univerzitě v Kodani uskutečnil. Byl ovšem neúspěšný (Vellev 2013, ústní sdělení). Možnosti genetického průzkumu v oblasti minulých populací se ale v posledních letech neustále rozšiřují. Obdobně je tomu například i v případě proteomického vyšetření starobylých proteinů v kosterních pozůstatcích, které jsou klíčem k poznání života i nemocí lidí v minulosti.

## Poděkování

Naše poděkování patří všem kolegům na antropologickém oddělení, kteří se v roce 2010 organizačně podíleli na průzkumu kosterních pozůstatků dánského astronoma, tj. Veronice Cagaňové, Jitce Vítkové, Haně Horákové a Aleně Klímové. Za fotografickou a RTG dokumenta-



ci děkujeme Marku Jantačovi. Rovněž děkujeme za milou spolupráci i našim kolegům z jiných institucí a oborů, kteří se podíleli na samotném výzkumu. Na prvním místě je to archeolog Jens Vellew, který exhumaci inicioval a zorganizoval. Dále jsou to: antropologové Niels Lynnerup, Sacha Kacki a Pierre Guyomarc'h, archeologové Jaroslav Podliska a Zdeněk Dragoun, fyzikální-chemici Jan Kučera, Jiří Smolík, Kaare Lund Rasmussen, Jan Kameník, Vladimír Havránek, lékaři Martin Horák a Ctibor Povýšil, specialistka na historické textilie Milena Bravermanová a farář Vladimír Kelnar. Děkujeme také i redaktoru Marku Janáčovi za textovou a Jacobu Ravnovi za obrazovou dokumentaci exhumace.

Konečně, za smysluplné připomínky, díky kterým byl rukopis vylepšen, děkujeme i oběma recenzentkám: Aleně Šefčákové a Petře Stránské.

Práce vznikla za podpory Ministerstva kultury ČR (DKRVO 2019–2023/7.I.a, 7.II.a; 00023272).

## Seznam literatury

- Alexandersen V., 2011: Preliminary report on the teeth of Tycho Brahe and his wife. – Archiv antropologického oddělení Národního muzea v Praze, 2pp.
- Andersen Vinilandicus P.H., 2009: Kunstværket. – Copenhagen: Books on Demand, 452 pp.
- Andrews L.B., Buenger N., Bridge J., Rosenow L., Stoney D., Gaenssler R.E., Karamanski T., Lewis R., Paradise J., Inlander A. & Gonen D., 2004: Constructing ethical guidelines for biohistory. – Science 304: 215–216.
- Anonym, 2018: Jak zemřel Tycho Brahe: Byl to vážně prasklý měchýř? Pitva říká, že zřejmě ne... – National Geographic, Česko, 27. 05. 2018.
- Buenger N., 2004: Connective tissues: Ethical guidelines for biohistorical research. – Journal of the American Institute for Conservation 43, 3: 227–236. <https://doi.org/10.1179/019713604806082474>
- Buikstra J.E., 2017: Ethical Issues in Biohistory: No Easy Answers! – Studies in forensic biohistory: Anthropological perspectives 75: 288. <https://doi.org/10.1017/9781139683531.013>
- Dragoun Z. & Podliska J., 2010: Nálezová zpráva, Archeologický výzkum, Praha 1 – Staré Město, Kotel Matky Boží před Týnem, ppč. 623. – Výzkum NPÚ, ú.o.p. v hl. m. Praze č. 2010/37, Archiv NZ NPÚ Praha č. 3824/11; Archiv NZ ARÚ AV ČR, Praha, př. č. TX-2011-2089.
- Dragoun Z. & Podliska J., 2011: Výzkum hrobu Tychona Brahe v chrámu Matky Boží před Týnem v Praze. – In: Archeologické výzkumy v Čechách 2010 (sborník referátů z informačního kolokvia), Zprávy České archeologické společnosti, Supplementum 81: 27–28.
- Dreyer J., 1877: Tycho Brahe's Portrait. – Nature 15: 530–530. <https://doi.org/10.1038/015530a0>
- Dreyer J.L.E. & Brauner B., 1901: The Tercentenary of Tycho Brahe's Death. – Nature 65, n1935: 5–9. <https://doi.org/10.1038/065005b0>
- Galassi F.M., Bianucci R., Gorini G., Paganotti G.M., Habicht M.E., & Rühli F.J., 2016: The sudden death of Alaric I (c. 370–410 AD), the vanquisher of Rome: A tale of malaria and lacking immunity. – European journal of internal medicine 31: 84–87. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2016.02.020>
- Gilder J. & Gilder A.-L., 2005: Heavenly intrigue: Johannes Kepler, Tycho Brahe and the murder behind one of history's greatest scientific discoveries. – New York: Doubleday, 320 pp.
- Gustafsson A., Werdelin L., Tullberg B.S. & Lindenfors P., 2007: Stature and sexual stature dimorphism in Sweden, from the 10th to the end of the 20th century. – American Journal of Human Biology 19, 6: 861–870. <https://doi.org/10.1002/ajhb.20657>
- Guyomarc'h P., Velemínský P., Brůžek J., Lynnerup N., Horák M., Kučera J., Rasmussen K.L., Podliska J., Dragoun Z., Smolík J. & Vellew J., 2018: Facial approximation of Tycho Brahe's partial skull based on estimated data with TIVMI-AFA3D. – Forensic Science International 292: 131–137. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2018.08.002>

- Herain J. & Matiegka J., 1902: Tycho Brahe. – *Časopis společnosti přátel starožitnosti českých v Praze* IX: 105–130.
- Charlier P. & Froesch P., 2013: Robespierre: the oldest case of sarcoidosis? – *The Lancet* 382: 2068. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(13\)62694-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(13)62694-x)
- Charlier P., Georges P., Huynh-Charlier I., Carlier R. & Poupon J., 2009: Royales dentures. *Paleodontologie et pathographie. – Actes. Société française d'histoire de l'art dentaire* 14: 43–46.
- Janovský I., 2010: Tycho Brahe's death: facts and speculations. – In: Hadravová A., Mahoney T.J., & Hadrava P. (eds): *Kepler's heritage in the space age (400th anniversary of Astronomia nova)*. 126–135. Prague: National Technical Museum.
- Jonas L., Jaksch H., Zellmann E., Klemm K.I. & Andersen P.H., 2012: Detection of mercury in the 411-year-old beard hairs of the astronomer Tycho Brahe by elemental analysis in electron microscopy. – *Ultrastructural pathology* 36, 5: 312–319. <https://doi.org/10.3109/01913123.2012.685686>
- Kacki S., Velemínský P., Lynnerup N., Kaupova S., Lacoste-Jeanson A., Horák M., Povýšil C., Podliska J., Dragoun Z., Kučera J., Rasmussen K.L., Smolík J., Vellev J. & Brůžek J., 2018: Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis in Danish astronomer Tycho Brahe (1546–1601): palaeopathological assessment, stable isotopes analysis and body weight estimation. – *PloS ONE* 13, 4: 1–32: e0195920. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195920>
- Kæmpe B. & Thykier C., 1993: Tycho Brahe død af forgiftning? – *Naturens Verden*: 425–434.
- Kæmpe B., Claus T. & Pedersen N.A., 1994: The cause of death of Tycho Brahe in 1601. In *The cause of death of Tycho Brahe in 1601*. – MOLINA press: 309–315.
- Kahr B., 2010: Et tu, crystallographer? Murder charges against close-packing pioneers evaluated. – *Crystal Growth & Design* 11, 1: 4–11. <https://doi.org/10.1021/cg101301y>
- Kameník J., Kučera J., Havránek V. & Kubešová M., 2011: Examination of Tycho Brahe's remains at the Nuclear Physics Institute, Academy of Sciences of the Czech Republic in Rez. – *Zpráva*: 46–52. [In Czech.] – <http://docplayer.cz/1073496-Zkoumani-ostatku-tycha-braha-v-ujf-avcr-rez.html>. [Accessed on October 15 2019.]
- Komar D.A. & Buikstra J.E., 2008: *Forensic Anthropology: Contemporary Theory and Practice*. – Oxford: Oxford University Press, 362 pp.
- Kučera J., Kameník J. & Havránek V., 2018: Hair elemental analysis for forensic science using nuclear and related analytical methods. – *Forensic Chemistry*, 7: 65–74. <https://doi.org/10.1016/j.forc.2017.12.002>
- Kučera J., Rasmussen K.H., Kameník J., Kubešová M., Skytte L., Povýšil C., Karpenko V., Havránek V., Velemínský P., Lynnerup N., Brůžek J., Smolík J. & Vellev J., 2017: Was he murdered or was he not? – Part II: Multi-elemental analyses of hair and bone samples from Tycho Brahe and histopathology of his bones. – *Archaeometry* 59: 918–933. <https://doi.org/10.1111/arcm.12284>
- Lynnerup N., Bruzek J., Velemínský P. & Vellev J., 2011: Celebrity Paleopathology: The exhumation of the Danish astronomer Tycho Brahe. – *Proceedings of the 38<sup>th</sup> Annual meeting of the Paleopathology association (North America)*, Minneapolis, Minnesota, April 11–13, 2011: 17–18.
- Macková A., Kučera J., Kameník J., Havránek V. & Kranda K., 2017: Ion and Neutron Beams Discover New Facts from History. – *Nuclear physics news* 27, 4: 12–17. <https://doi.org/10.1080/10619127.2017.1388686>
- Maijanen H. & Niskanen M., 2010: New regression equations for stature estimation for medieval Scandinavians. – *International Journal of Osteoarchaeology* 20, 4: 472–480. <https://doi.org/10.1002/oa.1071>
- Matiegka H., 1901: Bericht über die Untersuchung der Gebeine Tycho Brahe's. – *Verlag der königlich böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften*, Prague.
- Mikovec F.B., 1847: Tycho Brahe, Životopisný nástin – K třistaleté památce narození Tychona. – Praha: J. Pospíšil Press: 1–43.

- Murail P, Bruzek J, Houët F & Cunha E., 2005: DSP: A tool for probabilistic sex diagnosis using worldwide variability in hip-bone measurements. – *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 17, 3–4: 167–176.
- Pallon J., 1996: Did mercury-poisoning cause the death of Tycho Brahe? *nuclearphysica.nuclear.lu.se/docs/historic.pdf* (online publication since 1996).
- Rasmussen K.L., Kučera J., Skytte L., Kameník J., Havránek V., Smolík J., Velemínský P., Lynnerup N., Brůžek J. & Vellev J., 2013: Was He Murdered Or Was He Not?—Part I: Analyses of Mercury in the Remains of Tycho Brahe. – *Archaeometry* 55, 6: 1187–1195. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4754.2012.00729.x>
- Schioldann J.A., 2003: What is pathography? – *The Medical Journal of Australia* 178, 6: 303. <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.2003.tb05209.x>
- Schmitt A. 2008: Une nouvelle méthode pour discriminer les individus décédés avant ou après 40 ans à partir de la symphyse pubienne. – *Journal de médecine droit médical* 51, 1: 15–24.
- Sjøvold T., 1990: Estimation of stature from long bones utilizing the line of organic correlation. – *Human evolution* 5, 5: 431–447. <https://doi.org/10.1007/bf02435593>
- Skerfving S., Welinder H. & Pallon J., 2004: Planetärt mord uppkälat? – *Bulletin Årgång* 22, 368: 8–9.
- Sládek V., Macháček J., Ruff C.B., Schuplerová E., Přichystalová R. & Hora M., 2015: Population-specific stature estimation from long bones in the early medieval Pohansko (Czech Republic). – *American journal of physical anthropology* 158, 2: 312–324. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22787>
- Stojanowski C. & Duncan W., 2017: Defining an anthropological biohistorical research agenda: The history, scale, and scope of an emerging discipline. *Studies in forensic biohistory: Anthropological perspectives*: 1–28. <https://doi.org/10.1017/9781139683531.001>
- Thoren V.E., 1973: Tycho Brahe: Past and Future Research. – *History of Science* 11, 4: 270–282.
- Velemínský P. & Brůžek J., 2011: Report of the Department of Anthropology, National Museum in Prague regarding the preliminary results of the Danish-Czech project - survey of the skeletal remains of Tycho Brahe (1546–1601). – *The Archive of National Museum, Prague*: 5 p.
- Velemínský P., Brůžek J., Lynnerup N., Alexandersen V., Horák M., Dobisíková M. *et al.*, 2013: Antropologicko-lékařský průzkum ostatků Tychona Brahe. – *Výstava: Výzkum hrobky a ostatků Tychona Brahe. Praha: Akademie věd ČR.*
- Velemínský P., Dobisíková M., Kuželka V., Havelková P., Maxová E. & Brůžek J., 2012. Průzkum ostatků historických osobností: historie, smysluplnost, podmínky a media (Research of the remains of historical personages : history, meaningfulness, conditions and media). – *Slovenská antropológia* 15, 1: 65–69.
- Vellev J., 2006: Tycho Brahes begravelse i Prag, in *Tycho Brahes Verden. Danmark Europa 1550-1600.* – P Grinder-Hansen (Ed.): *The World of Tycho Brahe, The National Museum, Copenhagen*, 229–243, English summary: p. 277: Tycho Brahes Burial in Prague.
- Vercellotti G., Agnew A.M., Justus H.M. & Sciulli P.W., 2009: Stature estimation in an early medieval (XI-XII c.) Polish population: Testing the accuracy of regression equations in a bioarcheological sample. – *American Journal of Physical Anthropology* 140, 1: 135–142. <https://doi.org/10.1002/ajpa.21055>

## Summary

Tycho Brahe, founder of modern astronomy, abandoned Denmark over a dispute with the king, Christian IV, and from 1599, became the court astronomer for Rudolph II in Prague, where he worked closely with Johannes Kepler. He died in Prague in 1601 at the age of 54, and was buried in the Church of the Virgin Mary before Týn. The circumstances surrounding his death remain unclear. Speculations that he was poisoned continue to circulate. There is



even a legend that he died due to a burst bladder after a sumptuous dinner at the home of Peter Vok of Rozmberk.

Preparations for the exhumation ran from 2006 through 2010, at the initiative of archaeologist Jens Vellelev of Aarhus University in Denmark. It was agreed that when the grave was opened, the anthropological department of the National Museum would provide all necessary facilities and equipment, and would be responsible for the anthropological part of the project. In February of 2010, all necessary permits were secured for the exhumation. The client for the archaeological part of the research from the Czech side was the Roman Catholic parish of the Church of the Virgin Mary before Týn (Mgr. Vladimír Kelnar, vicar, diocese conservator of the Prague Archbishopric.) At the same time it was agreed that the extent of the tissue samples taken would be governed by the state of preservation of Brahe's corpse, and would be conducted in a manner so as to minimize destructive impact on the skeleton.

While discussions, culminating in receiving permission to open the grave took almost four years, the actual process of opening the grave and examining Brahe's skeleton in 2010 took less than five days (November 15th–19th, 2010). This fact markedly affected the course of the research and possibilities of examining the skeletal remains found in the grave. Although the overall direction of the research was aimed at answering whether or not Brahe had been poisoned, the anthropological-medical research had five independent aims, and was conducted in full accord with the Ethical Guidelines on Biohistorical Research (Buikstra 2017). (1) The first task was to confirm the authenticity of the skeletal remains of Tycho Brahe, (2) the next was collecting osteobiographic data. (3) The third goal was to ensure documentation of the astronomer's skeleton using medical imaging techniques. (4) The next goal was collecting bone tissue samples from the skeleton of Tycho Brahe and his wife Kristen, for the planned chemical and biological analyses, performed by an international team. These analyses have not been completed at the time of this writing. Based on the actuality of what was found in the opened grave, the last goal arose, which was (5) determining the number and basic demographic indicators of all individuals whose skeletal remains were in the grave along with those of Tycho and Kristen Brahe.

The findings from the grave of Tycho and Kristen Brahe by the international team can be divided into three parts. (1) The first is the archaeological analysis of the grave. The entombment of Tycho Brahe (†1601) and his wife Kristen Brahe (†1604) in the early 17th century was into an older grave, which at the time of both inhumations was heavily infilled with construction debris, along with occasional fragments of human bones (Dragoun, Podliska, 2010). According to anthropological determination, the isolated bones belonged to around eight individuals of varying age and gender, in five cases to juveniles, children. (2) The second part of the findings deals with the verifying the authenticity of the skeletons found in the grave and the appearance of the astronomer. The skeleton of Tycho Brahe has not been preserved in its entirety. The skull is not complete – only the left facial bones were found. The bones of the right arm were also damaged and incomplete. This most likely has to do with a fire in the Týn cathedral in the second half of the 17th century. But the other bones of the skeleton have been preserved quite well. Finding a green discoloration around the nasal opening indicating the use of a nasal prosthetic can be regarded as conclusive evidence of the skeleton's authenticity, as was the discovery of the remains of his beard. The results of pelvic measurements definitely confirm that the skeleton is that of a man. As for the age at death of the individual, the senescent changes in the surface of the pubic symphysis and the character of changes in the facies auricularis correspond to an age of around 50. This fits with the recorded age of 54 years to which Tycho Brahe lived. The height is estimated to be around  $175 \pm 2$  cm (Vercellotti *et al.* 2009, Maijanen & Niskanen 2010, Sládek *et al.* 2016). Anthropological analysis verified the authenticity of Tycho Brahe's skeletal remains, and confirmed the findings of the prior exhumation conducted in 1901. (3) The third part of the findings summarizes the published results of various natural science disciplines regarding the determination of causes of death of Tycho Brahe. The physical chemistry analysis did

not detect a lethal or sub-lethal dose of heavy metal poisoning (Hg) (Rasmussen *et al.* 2013, Kučera *et al.* 2017). Detailed paleopathological analysis of the skeleton confirmed that Brahe suffered from DISH (diffuse idiopathic skeletal hyperostosis), which attends Type II diabetes, high blood pressure and obesity (the metabolic syndrome). From period documents describing Tycho Brahe's lifestyle and his last days, it seems likely that he died of complications resulting from these conditions, today described as diseases of affluence, also referred to as 'Western disease' (Kacki *et al.* 2018).

# PŘÍLOHA 1

## **Pokyny pro posouzení návrhů biohistorického výzkumu (upraveno podle Andrews a kol. 2004, Buenger 2004, Buikstra 2017)**

### **Návrh protokolu**

- Kdo přebírá primární odpovědnost za vyhodnocení navrhovaného projektu?
- Byl shromážděn vhodný interdisciplinární a / nebo interkulturní tým konzultantů pro plánování a realizaci projektu, jakož i pro interpretaci a šíření výsledků projektu?
- Byly přiměřeně zohledněny historické, vědecké a sociální důsledky navrhovaného projektu?
- Byly zjištěny možné střety zájmů?
- Jaké právní předpisy je nutno respektovat a jsou použitelné?
- Jaká opatření byla učiněna pro odpovědné spravování kulturních artefaktů, které budou odebrány pro vyšetřování?
- Kdo je vlastníkem práv nebo práva k duševnímu vlastnictví plynoucího z projektu?

### **Historická analýza**

- Využili vyšetřovatelé kriticky předchozí historické informace a existující důkazy?
- Jaké jsou motivace členů týmu k navrhovanému výzkumu?
- Lze na historickou otázku odpovědět nebiologickým důkazem?
- Je výpovědní hodnota navrhovaných biologických vzorků spolehlivá?
- Odůvodňuje význam historické otázky destruktivní vzorkování nebo analýzu kulturních artefaktů?

### **Vědecký výzkum**

- Může navržená metodologie odpovědět na historickou otázku?
- Byly adekvátně zváženy nedestruktivní metody?
- Mají výzkumníci předchozí zkušenosti a přiměřenou úspěšnost s navrhovanými postupy a metodami?
- Je laboratorní zařízení vhodné pro navrhované vyšetřování?
- Pokud bylo navrženo genetické testování:
  - Byly provedeny předběžné testy potvrzující existenci biologických stop?
  - Naznačuje stav biologických materiálů, že je aDNA pravděpodobněji přítomna než ne?
  - Byly navržené techniky odběru vzorků a testování validovány na podobně starých a křehkých materiálech?
  - Jaké jsou pravděpodobné zdroje kontaminace a lze je kontrolovat standardními protokoly?
  - Je ověřený referenční vzorek DNA k dispozici pro srovnávací analýzu?
  - Je laboratorní zařízení věnováno výhradně analýze lidské aDNA?

### **Sociální úvahy**

- Kdo jsou zúčastněné strany navrhovaného projektu a kteří výzkumníci prokázali odhodlání zahájit a udržovat s nimi dialog?
- Jaké jsou potenciální negativní důsledky produkce biohistorických znalostí pro lidské subjekty a jejich příbuzné a komunity?
- Jsou zavedeny vhodné záruky na ochranu lidských subjektů, jejich příbuzných a komunit?
- Ustanovení pro informovaný souhlas a důvěrnost by se měla zohledňovat.
  - Kdo bude požádán o souhlas a proč?
  - Jaká opatření byla učiněna pro zabezpečení identifikačních informací?
  - Kdo bude mít přístup k výsledkům testů a kontrole získaných dat?
  - Jak a kde budou vzorky uloženy a jak dlouho?
  - Jaká opatření byla přijata pro použité lahvičky, zbylé vzorky nebo zničení testovaného materiálu?

## PŘÍLOHA 2

### Časový sled postupu exhumace, dokumentace a výzkumu kostry Tychona Brahe

Sestaveno podle audionahrávek a vlastní fotodokumentace Markem Janáčem, tehdejším hlavním redaktorem pořadu Meteor (pro tento článek upraveno a doplněno)

#### 15. 11. 2010 – pondělí

##### Týnský chrám

10.00	začátek tiskové konference
10.20	odstranění desky na náhrobním kamení a postupné odstraňování zdiva v nadloží hrobky
13.00	vyvrtání otvoru pro kameru v odhalené klenbě
13.08	spouštění kamery do hrobky, po rozsvícení reflektoru je vidět přímo pod kamerou stříbřitě lesklé ladné tvary cínové rakve.
14.21	kameníci začínají rozebírat klenbu hrobky
14.32	do hrobky nahlíží prvním úzkým otvorem Jens Vellev
15.16	do otvoru je vsunut žebřík, do hrobky se jako první spouští Vladimír Kelnar
15.54	začátek vyzvedávání rakve
15.57	uložení rakve na červený koberec
16.07	do hrobky sestupují Niels Lynnerup a Petr Velemínský a poprvé ohledávají ostatky
16.11	Niels Lynnerup a Petr Velemínský vystupují z hrobky
16.36	Niels Lynnerup a Petr Velemínský se vrací do hrobky odebrat vzorky poházených kostí
16.45	Niels Lynnerup a Petr Velemínský odcházejí z hrobky
16.49	archeologové zjišťují hloubku hrobky
17.00	začátek tiskové konference
17.10	konec tiskové konference – přesun do Horních Počernic

##### Národní muzeum v Horních Počernicích

19.00	přinesení rakve do laboratoře
19.07	restaurátor Milan Zdeněk začíná rozbrušovat spoje cínové rakve
19.43	sejmutí víka cínové rakve
19.46	Niels Lynnerup z rakve odebírá první vzorek
21.30	konec ohledání, odjezd z NM

#### 16. 11. 2010 – úterý

##### Národní muzeum v Horních Počernicích

---	česká část týmu se postupně schází už brzy ráno
ca 10.00	přijíždí dánská výprava
ca 10.15	otevření rakve
10.21	vyjímání ostatků z rakve a jejich postupné fotografování a ukládání na laboratorní stůl
11.54	Milena Bravermanová ohledává látky na dně rakve
12.14	látka je zabalena pro převoz do Muzea hl. m. Prahy
12.15	Niels Lynnerup odebírá vzorky z nalezených vousů a vlasů
---	všechny kosti se rentgenují



- 15.36 otevřena, rozlomena skleněná nádoba s obličejovou partií lebky Tychona Brahe, na dně nádoby nalezena zpráva prof. Jindřicha Matiegky z r. 1901  
 --- Jaroslav Brůžek a Petr Velemínský do pozdních večerních hodin připravují kosti k zítřejšímu transportu na CT

### **Týnský chrám**

- v průběhu celého dne odkrývání a začišťování místa, kde v hrobce ležela Kristýna Brahe  
 17.09 Zdeněk Dragoun obhlíží nalezené nohy patřící patrně Kristýně. Levá noha obuta do hrubého koženého střevíce

### **Hotel dánské výpravy**

- ca 20.00 tisková konference dánského týmu

## **17. 11. 2010 – středa (státní svátek)**

### **Národním muzeum v Počernicích**

- brzy ráno se scházejí Petr Velemínský a Jaroslav Brůžek, přijíždí automobil NM  
 ca 9.00 odjezd na Homolku

### **Nemocnice Na Homolce**

- ca 10.00 Nemocnice Homolka, CT vyšetření vybraných kostí  
 ca 12.30 odjezd z Homolky

### **Národním muzeum v Počernicích**

- 13.30 příjezd do Počernic  
 13.50 telefonát Vladimíru Kelnarovi  
 15.50 popisování vzorků a jejich fotografování  
 17.40 přijíždí Miluše Dobisíková se vzorky kostí, odebranými v Týnském chrámu

## **18. 11. 2010 – čtvrtek**

### **Národní muzeum v Horních Počernicích**

- 7.00–8.00 hod začátek práce na odebírání vzorků pro DNA analýzu z pánve  
 ca 9.00 porada (J. Brůžek, P. Velemínský) o tom, které zuby z obličejové partie následně odebrat  
 9.10–9.35 odebírání vzorku ze stehenní kosti  
 ca 10.15 odebírání vzorku z oblasti apertura piriformis  
 10.43 odebírání zubů z obličejové partie lebky  
 12.05 odebírání vzorků kůže z obličeje pro Jana Kučeru  
 14.00 řeší se tisková konference na další den (zda budou dvě tiskové konference nebo pouze jedna a kde se uskuteční)  
 15.00 kurátorka Muzea hlavního města Prahy (Jindřiška Drozenová) přiváží vlasy astronoma odebrané v roce 1901  
 15.30 Petr Velemínský a Jaroslav Brůžek proměřují všechny dlouhé kosti končetin  
 17.05–17.20 Vítězslav Kuželka přiváží z Týnského chrámu poslední lidské kosti na odběr vzorků  
 ca 17.30 fotografování dlouhých kostí – Petra Havelková hodnotí oblasti svalových úponů

18.00–22.00 Jaroslav Brůžek a Petr Velemínský dokončují morfologické a metrické hodnocení kostry

### **Muzeum hl. m. Prahy**

ca 11.00 porada o ohledaných látkách

12.20 Milena Bravermanová sděluje první výsledky průzkumu látek

### **Týnský chrám**

odpoledne Vítězslav Kuželka odebírá kosti a odváží je do NM na odběr vzorků

## **19. 11. 2010 – pátek**

### **Národní muzeum v Horních Počernicích**

ca 8:00–10:00 uložení ostatků Brahe do cínové schrány, ostatky dalších jedinců nalezených v hrobce byly uloženy do nové cínové rakve, původně zhotovené pro Kristinu Brahe (její ostatky nebyly z časových důvodů vyzvednuty a zkoumány)

10:00 – 11:00 tisková konference v Přírodovědeckém muzeu NM v Horních Počernicích za účasti kompletního dánsko-českého týmu, který spolupracoval na průzkumu ostatků Tycho Brahe a jeho hrobky

11:30 odvoz pozůstatků z pracoviště oddělení v Horních Počernicích do Chrám Matky Boží před Týnem

### **Týnský chrám**

15:00–17:00 mše sloužená Dominikem kardinálem Dukou – pietní uložení pozůstatků astronoma a jeho ženy do hrobky

## PŘÍLOHA 3

METRICKÉ OSTEOLOGICKÉ ZNAKY					
	<i>sin</i>	<i>dx</i>		<i>sin</i>	<i>dx</i>
<b>CLAVICULA</b>			šířka těla sedací kosti (M14.1) - SIS	44	45
C1 největší délka	157		vertikální průměr kyčelní jamky (M22) - VEAC	56,3	58,9
C14 svislý průměr středu	11		<b>FEMUR</b>		
C15 předozadní průměr středu	12		F1 největší délka	481	481
<b>STERNUM</b>			F2 celk. délka v přír.postav. I	480	480
délka manubrium a corpus sterni	219		F6a předoz. průměr středu těla	30	32
šířka manubria	44		F7a transv. průměr středu těla	31	29
<b>HUMERUS</b>			F9 subtr.transv.průměr těla	33	31
H1 největší délka	334		F10 subtr. předoz. průměr těla	33	35? (crista)
H3 šířka horní epifýzy	51		F13 horní šířka epifýzy	100	95
H4 šířka dolní epifýzy	65		F21 epikondylární šířka	83	82
H5 největší průměr středu diafýzy	25		F18 vertikální průměr hlavice	49	49
H6 nejmenší průměr středu diafýzy	19		F19 transverz.průměr hlavice	48	49
H9 největší příčný průměr hlavice	44		<b>TIBIA</b>		
H 0 největší svislý průměr hlavice	46		T1 celková délka	386	392
<b>ULNA</b>			T1b mediální délka	378	384
U1 největší délka	270		T3 největší šířka horní epifýzy	76	76
<b>RADIUS</b>			T6 šířka dolní epifýzy	49	49
R1 největší délka	249		T8 největší průměr středu diafýzy	31	30
R5 předozadní průměr diafýzy	11		T9 šířka středu diafýzy	26	25

R4a šířka středu diafýzy	16		T8a před. prům. ve výši f. nutricium	36	35
<b>OS COXAE</b>			T9a šířka diaf. ve výši f.nutricium	29	
nejkratší délka stydké kosti (M14) – PUM	76,3	75,7			
šířka těla stydké kosti (Gaillard, 1960) – SPU	35,8	33,2	<b>FIBULA</b>		
délka pánevní kosti (M1) - DCOX	222	224	Fi1 největší (laterální) délka	374	
výška velkého sedacího zářezu (M15.1) – IIMT	38,5	37			



# PŘÍLOHA 4

## Morfologické nemetrické znaky

1 = nepřítomnost znaku, 2 = přítomnost znaku, - = znak nebylo možné hodnotit

MORFOLOGICKÉ NEMETRICKÉ ZNAKY		
lebka		
	dx	sin
<i>sutura metopica</i>		1
<i>sutura supranasalis</i>		1
<i>sutura parametopica</i>	-	1
<i>for. / inc. / supraorbitalia</i>	-	1
<i>for. / inc. / frontalia</i>	-	2
<i>inc. frontale</i>	-	2
<i>for. / inc. / supraorbitales</i>	-	1
<i>foramen frontale</i>	-	1
<i>foramen supraorbitale</i>	-	1
<i>foramen zygomaticofaciale</i>	2	2
<i>foramen zygomaticofaciale partitum</i>	1?	1?
<i>foramen infraorbitale</i>	2	2
<i>foramen infraorbitale partitum</i>	1	1
<i>torus maxillaris</i>	-	1
postkranální partie kostry		
<i>for. proc. transv. partitum C2</i>	1	1
<i>for. proc. transv. partitum C6</i>	1	1
<i>for. proc. transv. partitum C7</i>	1	1?
<i>for. proc. transv. partitum C2</i>	1	1
<i>for. proc. transv. partitum C6</i>	1?	1
<i>for. proc. transv. partitum C7</i>	-	1
<i>for. proc. transv. partitum C7</i>	1	1
<i>for. proc. transv. partitum L1</i>	1	1
<i>vertebrae accessoriae</i>		-
<i>caudalisatio vertebrae</i>		1?
<i>spina bifida sacralis</i>		1
<i>costa cervicalis</i>	1?	
<i>costa lumbalis</i>	1?	1?
<i>fenestratio sterni</i>		1
<i>fac. articul. accessoria costalis</i>	2	2
<i>foramen suprascapulare</i>	-	1
<i>facies articularis acromialis</i>	-	2
<i>ossiculum acromii (os acromiale)</i>	-	1
<i>ossiculum coracoideum</i>	-	1
<i>fac. articul. processus coracoidei</i>	-	1
<i>fossa tuberositatis glenoidalis</i>	-	1
<i>processus glenoidalis scapulae</i>	-	1
<i>foramen supratrochleare</i>	-	1
<i>processus supracondylaris</i>	-	1
<i>foramen supracondylare</i>	-	1
<i>fossa pectoralis majoris</i>	-	1
<i>fossa teres</i>	-	1
<i>fossa bicipitis</i>	-	1

<i>facies articularis carpalis partita</i>	-	2
<i>ossiculum styloideum radii</i>	-	1
<i>processus olecrani</i>	-	2
<i>fac. articul. trochlearis partita</i>	-	1
<i>incisura radialis partita</i>	-	1
<i>ossiculum styloideum ulnae</i>	-	1
<i>fossa faciei lunatae</i>	1	1
<i>fac. articul. sacralis accessoria</i>	1?	1
„uzavření“ acetabula	1	1
<i>synost. acetabuli incompletum</i>	1	1
<i>facies lunata partita</i>	1	1
Acetabular crease (Mafart 2005)	1	1
Rounded-edged pit (Mafart 2005)	1	1
<i>facies Poirieri</i>	1	-
<i>plaque</i>	1	1
<i>cribra / anterior cervical imprint / fossa Alleni</i>	1	1
<i>posterior cervical imprint / jezdecká faseta</i>	1	-
<i>trochanter tertius</i>	1	1
<i>fossa hypotrochanterica</i>	1	1
<i>crista hypotrochanterica</i>	2	2
<i>facies Charlesi</i>	2	2
<i>processus articularis condylaris media</i>	1	1
kloubní ploška nad later. kondylem	1?	1
<i>fossa gastrocnemica femoris</i>	1	1
<i>fossa solei</i>	1	1
<i>crista solei</i>	2	2
<i>sulcus quadricipitalis</i>	2	2
<i>fac. articul. tib. acces. later.</i>	1	1
<i>fac. articul. tib. acces. med.</i>	1	1
<i>fac. articul. talar. anterior bipartita</i>	1	1
<i>fac. articul. talar. media bipartita</i>	1	1
<i>fac. articul. talar. anterior absens</i>	1	1
<i>fac. artic. talar. anter. et med. com.</i>	1	1
<i>tuberculum peroneaeale (proc. cavitas glenoidalis)</i>	-	2
<i>fac. articul. medialis talaris</i>	1?	-
<i>ossiculum trigonum tali</i>	1	1
<i>fac. artic. calc. anter. et med. com.</i>	1	1
<i>fac. articul. calc. anterior absens</i>	1	1
<i>fac. articul. navicularis bipartita</i>	1	1

## PŘÍLOHA 5

### Degenerativní změny

stupeň 1–4: rozsah degenerativních změn

DEGENERATIVNÍ ZMĚNY APENDIKULÁRNÍCH KLOUBŮ					
		<i>sin</i>		<i>dx</i>	
		okraj	plocha	okraj	plocha
Hu-Sc	<i>caput humeri</i>	1–2	1	-	-
	<i>cavitas glenoidalis</i>	2–3	1	-	-
Hu-UI – Ra	<i>capitulum humeri</i>	1	1	-	-
	<i>caput radii</i>	1–2	1	-	-
	<i>trochlea</i>	1	1	-	-
	<i>incisura trochlearis</i>	2	1	-	-
Ra-UI-Ca	<i>ossa carpalia - prox.řad</i>	-	-	-	-
	<i>facies art. carpae (Ra)</i>	2+	1	-	-
	<i>caput ulnae</i>	2	1	-	-
Ra-UI	<i>circumferentia art. (Ra)</i>	2	1	-	-
	<i>incisura radialis (UI)</i>	2–3	1	-	-
	<i>incisura ulnaris (Ra)</i>	1–2	1	-	-
	<i>circumferentia art. (UI)</i>	2	1	-	-
Co-Fe	<i>caput femoris</i>	2	1	2	1
	<i>fovea capitis femoris</i>	2–3	1–2	3	1
	<i>acetabulum</i>	1–2	1	2–3	1
Fe-Pa-Ti	<i>condylus medialis (Fe)</i>	2	1	3	1
	<i>condylus lateralis (Fe)</i>	2+	1	3	1
	<i>fossa intercondylaris</i>	2	1	2–3	1
	<i>condylus medialis (Ti)</i>	1–2	1	1–2	1
	<i>condylus lateralis (Ti)</i>	2+	1	2–3	1
	<i>facies patel. med. (Fe)</i>	2	1	2–3	1
	<i>facies patel. lat. (Fe)</i>	2	1	2–3	1
	<i>facies med. (Pa)</i>	-	-	-	-
	<i>facies lat. (Pa)</i>	-	-	-	-

Ti-Fi-Ta	<i>facies artic.inferior</i> (Ti)	2	1	2-3	1
	<i>facies artic.superior</i> (Ta)	-	-	-	-
	<i>facies malleol.med.</i> (Ta)	2	1	1+	1
	<i>facies artic.malleoli</i> (Fi)	2	1	-	-
	<i>facies malleol.lat.</i> (Ta)	1?	1	1	1
Ta-Ca-Na	<i>fac. art.calcan.post.</i> (Ta)	2-3	1	2+	1
	<i>fac. art. tal. post.</i> (Ca)	2-3	1	2+	1
	<i>fac. art. calcan. med.</i> (Ta)	2-3	1	2+	1
	<i>fac. art. tal. med.</i> (Ca)	2-3	1	2-3	1
	<i>fac. art. calcan. ant.</i> (Ta)	2-3	1	2+	1
	<i>fac. art. tal. ant.</i> (Ca)	2-3	1	2-3	1
	<i>fac. art. navicul.</i> (Ta)	2	1	1-2	1
	<i>fac. art. prox. (os nav.)</i>	2	1	2	1

DEGENERATIVNÍ ZMĚNY NA PÁTEŘI											
<i>sin</i>		<i>dx</i>		<i>sin</i>		<i>dx</i>		<i>sin</i>		<i>dx</i>	
				1	2/1	1		1	2/1	2+	
					Th1				Th11		
				1	3/1	1		1	2-3/1	1	
				1	2/1	1		1	3/1-2	1	
	lebka				Th2				Th12		
				1+	2/1	1+		-	4/2	-	
									Th12, Schmorlův uzel		
-	-	-		1	-/1	1		1	2/1	-	
	C1				Th3				L1		
-	-	-		-		-		1	2-3/1	1	
				neúplný blok Th3-Th4							
				-		-		1	1-2/1-2	1	
					Th4				L2		
				1	3/1	1		1	3/1	1	
									přemostění sin		
				1	2+/1	1		1	2+/1	1	
					Th5				L3		
				1	3/1	1		1	1/1	1	
				1	2/1	1		-	-	-	
					Th6				L4		
				1	2/1	1		-	-	-	
				přemostění							
				1	4/1	1		2+	2/1	2	
					Th7				L5		
				1	4/1	1		1	2/1-2	1	
				přemostění					těla L5, S1: porozita		
				1	4/1	1		2+	2+/1-2	1	
					Th8				S1		
				1	4/1	1					
				přemostění							
				1	4/1	1					
					Th9						
				1	4/2	1					
				1	2-3/1	1					
					Th10						
				1	4/2	1					



## PŘÍLOHA 6

### Změny v oblasti svalových a vazivových úponů na kostře

zkratka	sval / vaz	lokalizace úponu		
C2–S1	<i>ligamenta flava</i>	mediální část obratlových oblouků		
úsek	obratel	pozice	stádium	
krční	C2	inf	A	
	C3	sup	ABS	
		inf	ABS	
	C4	sup	ABS	
		inf	ABS	
	C5	sup	ABS	
		inf	ABS	
	C6	sup	A	
		inf	A	
	C7	sup	A	
		inf	A	
	hrudní	T1	sup	A
			inf	A
		T2	sup	A
inf			A	
T3		sup	C	
		inf	NR	
T4		sup	NR	
		inf	A	
T5		sup	A	
		inf	A	
T6		sup	B	
		inf	A	
T7		sup	B	
		inf	A	
T8		sup	B	
		inf	A	
T9		sup	B	
		inf	A	
T10		sup	A	
		inf	A	
T11		sup	B	
		inf	A	
T12		sup	B	
		inf	A	
bederní + S1	L1	sup	B	
		inf	A	
	L2	sup	A	
		inf	A	
	L3	sup	A	
		inf	A	
	L4	sup	ABS	
		inf	ABS	
	L5	sup	A	
		inf	A	
S1	sup	A		

zkratka	sval	lokalizace úponu	levý			pravý		
			O	P	S	O	P	S
HSC	<i>m. subscapularis (i)</i>	<i>humerus: horní a mediální část tuberculum minus</i>	1	1	B			NR
HSI	<i>m. supraspinatus (i); m. infraspinatus (i)</i>	<i>humerus: horní a střední ploška tuberculum majus</i>	1	1	B			NR
HGP	<i>m. pectoralis major (i)</i>	<i>humerus: crista tuberculi majoris</i>	/	/	B	/	/	ABS
HDE	<i>m. deltoideus (i)</i>	<i>humerus: tuberositas deltoidea</i>	/	/	C	/	/	ABS
HEL	společný počátek flexorů zápěstí (o)	<i>humerus: přední a mediální plocha epicondylus lateralis</i>	2	1	C			ABS
HEM	společný počátek extenzorů zápěstí (o)	<i>humerus: přední a mediální plocha epicondylus medialis</i>	2	1	C			ABS
RBB	<i>m. biceps brachii (i)</i>	<i>radius: mediální polovina tuberositas radii</i>	2	0	B			ABS
RRP	<i>m. pronator teres (i)</i>	<i>radius: střední část laterální strany</i>	/	/	B	/	/	ABS
UTB	<i>m. triceps brachii (i)</i>	<i>ulna: olecranon – zadní část</i>			B			NR
CSB	<i>m. semimembranosus (o); m. biceps femoris (o)</i>	<i>os coxae: zadní poloha tuberositas ischiadica</i>	1	0	B			A
FPF	<i>m. gluteus minimus (i)</i>	<i>femur: trochanter major – anteriorně</i>	2	0	B	2	1	C
FMF	<i>m. gluteus medius (i)</i>	<i>femur: trochanter major – laterálně</i>	2	1	C			NR
FGF	<i>m. gluteus maximus (i)</i>	<i>femur: tuberositas glutea</i>	/	/	C	/	/	C
FIP	<i>m. iliopsoas (i)</i>	<i>femur: vrcholek trochanter minus</i>	2	2	C	2	1	C
FLA	<i>m. vastus medialis (o), m. adductor magnus (i), m. adductor longus (i)</i>	<i>femur: prostřední třetina labium mediale na linea aspera</i>	/	/	B	/	/	B
PQF	<i>m. quadriceps femoris (i)</i>	<i>patella: přední a horní část báze</i>			ABS			ABS
TSO	<i>m. soleus (o)</i>	<i>tibia: linea musculi solei</i>	/	/	C	/	/	B
CTS	<i>m. triceps surae (i)</i>	<i>calcaneus: spodní polovina dorsální plochy</i>			C			B

### Vysvětlivky

inf – inferior (spodní), sup – superior (horní); O – okraj, P – povrch, S – stádium; NR – nehodnoceno, poškozeno více než 50 % úponu; ABS – nehodnoceno, chybějící úpon

## PŘÍLOHA 7

### Zachovalost kostry Kristiny Brahe

#### Lebka

Z lebky se zachovala kalva bez šupiny kosti týlní a s levou spánkovou kostí. Druhá spánková kost nejde ke kalvě připojit. Dále z ní pocházejí drobné zlomky spodiny lební a levá polovina dolní čelisti, jejíž kloubní výběžek odpovídá štěrbině čelistního kloubu (v nálezu ještě zlomky dvou dalších jiných dolních čelistí). Lebka je spíše robustní s tlustými lebečními kostmi. Čelo je kolmé, glabella plochá, nadoboční oblouky naznačené, okraje očnic jsou tenké, ale zaoblené. Temeno stoupá k vrcholu. Vertikální obrys mozkovny byl zřejmě pentagonoidní. Jařmový oblouk je střední, *processus mastoideus* velký. Švy věncový i šípový jsou zcela srostlé vně i uvnitř, švy spánkové a šev lambdový jsou volné. Výrazné úpony spánkových svalů, v levém bodě *asterion* vsutá kost. Dolní čelist spíše robustní a krátká, bradový hrbol je pyramidovitě zesílen a ze strany vystupující. Úhly čelisti jsou vbočené. U první stoličky (M1) je plošná abrase na dentin se ztrátou asi poloviny korunky.

#### Páteř a hrudník

Z krční páteře chybí třetí obratel. Na krčních obratlích nejsou degenerativní změny. První hrudní obratel je celý, další čtyři jsou ve zlomcích, ostatní hrudní obratle jsou zachovány. Na hrudních obratlích jsou projevy spondylózy, na horní krycí ploše jedenáctého obratle je velký a hluboký poloměščitý Schmorlův uzel. Velké množství zlomků žeber z obou stran těla. Lze identifikovat pravé první žebro. Na hrudních koncích některých žeber jsou hlubší jamky s porézním povrchem (stupeň 3). Z hrudní kosti se zachovalo neúplná rukojeť (*manubrium sterni*) a štíhlé tělo.

#### Pánev

Z pravé strany se zachovala pánevní kost bez kosti stydké, z levé navíc ještě samostatný zlomek kosti stydké. Velké sedací zářezy jsou široké a symetrické, složené oblouky (*arc composé*) jsou dvojité. Styčná ploška spony stydké odpovídá stádiu IV podle Acsadiho & Nemeskériho.

#### Kosti horních končetin

Klíční kosti jsou spíše krátké, robustní, málo zakřivené a symetrické. Mají rozšířené hrudní kloubní plochy, stejně jako jsou rozšířené odpovídající kloubní plochy na manubriu hrudní kosti. Zachovaná levá lopatka je spíše robustní. Obě kosti pažní mají odlomené hlavice. Jsou spíše robustní. Zachována je i horní část levé kosti loketní. Z kostí rukou se zachovaly tyto kosti: pravá *os hamatum*, *capitatum* a *triquetrum*, obě první a druhé zápěstní kosti, čtvrtá a pátá levé, čtyři základní články prstů, dva střední a dva koncové.

#### Kosti dolních končetin

Obě stehenní kosti jsou zachovány ve zlomcích, které lze spojit, *in situ*, v hrobě, jsou zachovány kosti bérců a nohou.

## PŘÍLOHA 8

### Soupis kostí dalších jedinců nalezených v hrobce

č. sáčku	kost	popis	hodnocení
169–246	<i>femur</i>	zlomek dolní části stranově neurčeného těla	?, dospělý?
16. 11. + 294–303	<i>femur (sin)</i>	délka 496 mm, hlavice právě přirůstá (48 × 48 mm), dolní epifýza volná – sáček 294–303, robustní, odebrány vzorky	muž?, kolem 20 let, 176 cm
25+28	<i>femur (dx)</i>	délka 215 mm, spleené části ze sáčku 25 + 28	dítě, infans I (5–6 let)
169–246	<i>femur (dx?)</i>	poškozená nepřirostlá dolní epifýza	dítě, infans II-juvenis
169–246	<i>femur (sin)</i>	zlomek dolní epifýzy	?, dospělý
422	<i>femur (dx)*</i>	délka 447 mm, středně robustní až robustní	žena?, dospělá
294–300	<i>femur</i>	nepřirostlý velký chocholík	?, juvenis?
37	<i>radius (dx)</i>	délka 242 mm, středně robustní, poškozený	?, dospělý, 164–169 cm
169–246	<i>radius (sin)</i>	chybí dolní epifýza, středně robustní, nepatří k sáčku 37	?, dospělý
63	<i>radius (sin)</i>	délka 95 mm, lehce poškozená horní část	dítě, infans I (30 měsíců)
7	<i>humerus (sin)</i>	délka 312 mm, svislý průměr hlavice 41, střední až gracilní	?(žena?), dospělý, 164–166 cm
169–246	<i>humerus (dx)</i>	část těla, středně robustní?, výrazná <i>tuberositas deltoidea</i>	?, dospělý
34	<i>humerus (dx)</i>	robustní dolní epifýza	?(muž?), dospělý
169–246	<i>ulna (dx)</i>	chybí dolní epifýza, lehký lem kloubní plochy, robustní	?, dospělý
169–246	<i>ulna (sin)</i>	zachována horní 1/4 kosti, není vyloučeno, že patří k pravé ulně ze sáčku 291	?, dospělý
291	<i>ulna (dx)</i>	délka 245 mm, středně robustní	?, dospělý
169–246	<i>ulna (dx?)</i>	lehce poškozeno, délka > 63 mm	dítě, novorozenec – 6 měsíců
44	<i>ulna (dx?)</i>	zachována dolní 1/5 kosti, nepatří k žádné další ulně	?, dospělý
6	<i>fibula (sin)</i>	délka 391 mm, právě přirůstá horní epifýza, dolní přirostlá, středně robustní	?, kolem 20 let
38	<i>fibula (sin)</i>	délka 372 mm, středně robustní, místy periostóza, místy ztlustění	?, dospělý
169–246	<i>fibula (dx)</i>	zachovány dolní asi 2/3 kosti, středně robustní	?, dospělý
169–246	<i>fibula (dx?)</i>	zlomek těla s výraznou kanelací	?, dospělý
46	<i>tibia (sin)</i>	zachovány dolní asi 2/3 kosti, středně robustní	?, dospělý



169–245	<i>tibia (dx)</i>	zachována dolní asi 1/3 kosti, robustní	?, dospělý
u lebky	<i>pelvis (dx)</i>	široký sedací zářez, <i>arc compositae</i> kříží, <i>sulcus paraglenoidalis</i> , SI místy s uzlíky, výrazný zobákovitý výrůstek na apexu, zbytky transverzálního uspořádání, hustá spongióza, středně robustní až robustní, patří pravděpodobně Kristině Brahe	žena, matorus (nad 40 let)
16. 11. + 17.	<i>pelvis (sin)</i>	slepena z lopaty vyzvednuté 16. 11. a kosti ze sáčku 17, nepřirostlý sedací hrbol a <i>crista iliaca</i> , úzký sedací zářez, <i>arc compositae</i> navazuje, středně robustní až robustní	muž, kolem 20 let
16. 11.	<i>pelvis (dx)</i>	široký sedací zářez, <i>arc compositae</i> kříží, přítomen <i>sulcus praeauricularis</i> , SI s transverzálním uspořádáním, snad právě přirůstá <i>crista iliaca</i> , hustá spongióza	žena, adultus I
3 + 169–246	<i>pelvis (dx)</i>	<i>arc compositae</i> navazuje, snad úzký sedací zářez, SI s uzlíky, zbytky transverzálního uspořádání	muž?, adultus–matorus
169–246	<i>pelvis (dx)</i>	zlomek	?, dospělý?
247–289	<i>pelvis (sin)</i>	dětská stydká kost	?, infans II
26 + 27	<i>sacrum</i>	nepřirostlý obratel Sa1, spojeny sáčky 26 a 27	?, adultus (kolem 20 let?)
14	<i>sacrum*</i>	středně robustní až robustní, zbytky textilií	?, dospělý
39	<i>sacrum</i>	první křížový obratel	?, dospělý?
169–246	<i>sacrum</i>	dva zlomky prvního křížového obratle	?, dospělý?
247–249	<i>vertebra lumbalis*</i>	první až pátý bederní obratel jedné osoby, na L3 Schmorlův uzel, spondylartróza, výrazná spondylóza na L1, zbytek střední spondylóza, patří ke kosti křížové ze sáčku 14	?, matorus
247–249	<i>vertebra thoracica*</i>	poslední hrudní obratel, výrazná spondylóza, patří k obratlům 247–249 a kosti křížové 14	?, dospělý, matorus a více
13	<i>vertebra lumbalis</i>	pravděpodobně pátý bederní obratel, není přirostlá prstěnicitá apofýza	?, kolem 20 let
40	<i>vertebra lumbalis</i>	neurčené pořadí obratle, není přirostlá prstěnicitá apofýza	?, kolem 20 let
21	<i>vertebra lumbalis</i>	bez degenerativních změn	?, dospělý (ne senilis)
31	<i>vertebra thoracica</i>	obratel z dolní části hrudního úseku bez přirostlé prstěnicité apofýzy	?, kolem 20 let
169–146	<i>vertebra thoracica</i>	obratel z horní části úseku, právě přirůstá oblouk	?, infans I–II
33	<i>vertebra thoracica</i>	obratel ze středního úseku páteře	?, dospělý
71	<i>vertebra thoracica</i>	právě přirůstá oblouk	?, infans I–II
48	<i>vertebra thoracica</i>	obratel z horní části úseku, bez spondylózy	?, dospělý (ne senilis)

20	<i>vertebra thoracica</i>	obratel ze středního úseku páteře, naznačená spondylóza	?, dospělý (ne senilis)
294–303	<i>vertebra thoracica</i>	obratel z dolního úseku páteře, výrazná spondylóza a osteochondróza	?, dospělý
294–303	<i>vertebrae thoracicae</i>	dva obratle z horního úseku hrudní páteře, obratlový oblouk, vše jedné osoby	?, dospělý
24	<i>vertebra thoracica</i>	obratel z horního úseku hrudní páteře, lehká spondylóza	?, dospělý
169–146	<i>vertebrae thoracicae</i>	dva zlomky z horního úseku hrudní páteře	?, dospělý
169–146	<i>vertebra thoracica</i>	tělo hrudního obratle, pravděpodobně bez spondylózy	?, dospělý
169–246	<i>vertebra cervicalis</i>	přítomna spondylóza	?, dospělý
169–246	<i>vertebra cervicalis</i>	zlomek nejspíše prvního krčního obratle	?, dospělý?
47	<i>epistrofeus</i>	bez degenerativních změn	?, dospělý (ne senilis)
169–246	<i>epistrofeus</i>	bez degenerativních změn	?, dospělý (ne senilis)
59	<i>epistrofeus</i>	bez degenerativních změn	?, dospělý (ne senilis)
169–246	<i>epistrofeus</i>	pouze zlomek se zubem	?, dospělý (ne senilis)
169–246	<i>vertebra</i>	zlomek neurčitelného obratle, snad 1. krční	?,?
247–289	<i>sternum</i>	tělo hrudní kosti	?, dospělý
169–246	<i>costa (dx, sin)</i>	pravé a levé 1. žebro různých osob	?, dospělý
169–245	<i>costa (sin)</i>	zlomek levého 1. žebra (nepatří k pravému)	?, dospělý
23	<i>costa (dx)</i>	zlomek pravého žebra	?, dospělý
50	<i>costa (dx)</i>	zlomek pravého žebra	?, dospělý
66	<i>costa (dx)</i>	zlomek pravého žebra	?, dospělý
247–289	<i>costa (dx)</i>	dva zlomky pravého žebra	?, dospělý
294–303	<i>costa (dx)</i>	zlomek pravého žebra	?, dospělý
169–246	<i>costa (dx)</i>	zlomek dětského pravého žebra	?, dítě
22	<i>costa (sin)</i>	zlomek levého žebra	?, dospělý
72	<i>costa (sin)</i>	zlomek levého žebra	?, dospělý
73	<i>costa (sin)</i>	zlomek nedospělého levého žebra	?, dítě
247–289	<i>costa (sin)</i>	tři zlomky levého žebra	?, dospělý
169–246	<i>costa (sin)</i>	dva zlomky nedospělého levého žebra	?, dítě
35	<i>costa</i>	stranově neurčitelný zlomek žebra	?, dospělý

51	<i>costa</i>	stranově neurčitelný zlomek žebra	?, dospělý
54	<i>costa</i>	stranově neurčitelný zlomek žebra	?, dospělý
61	<i>costa</i>	stranově neurčitelný zlomek žebra	?, dospělý
70	<i>costa</i>	stranově neurčitelný zlomek žebra	?, dospělý
74	<i>costa</i>	stranově neurčitelný zlomek žebra	?, dospělý
75	<i>costa</i>	stranově neurčitelný zlomek žebra	?, dospělý
169–246	<i>costa</i>	pět zlomků stranově neurčitelných žeber	?, dospělý
294–303	<i>costa</i>	zlomek stranově neurčitelného žebra	?, dospělý
247–289	<i>costa</i>	šest zlomků stranově neurčitelných žeber	?, dospělý
57, 60, 68	<i>metatarsus</i>	pravý 3, 4, 5, metatarsus jedné osoby	?, dospělý
30, 169–246	<i>metatarsus</i>	pravý 2, 3, 4, 5, metatarsus jedné osoby	?, dospělý
4	<i>metatarsus</i>	pravý 1. metatarsus	?, dospělý
169–246	<i>metatarsus</i>	pravý 1. metatarsus	?, dospělý
67	<i>metatarsus</i>	pravý 1. metatarsus	?, dospělý
164–246	<i>metatarsus</i>	levý? 1. metatarsus	?, dospělý
164–246	<i>metatarsus</i>	levý 1. metatarsus nedospělé osoby	?, dítě
169–246	<i>metatarsus</i>	pravý 2. metatarsus	?, dospělý
169–246	<i>metatarsus</i>	pravý 2. metatarsus bez hlavičky	?, dospělý
169–246	<i>metatarsus</i>	levý 3. metatarsus	?, dospělý
19	<i>metatarsus</i>	levý 3. metatarsus	?, dospělý
10	<i>metatarsus</i>	pravý 5. metatarsus	?, dospělý
55	<i>metatarsus</i>	pravý 5. metatarsus	?, dospělý
76	<i>metatarsus</i>	pravý 5. metatarsus nedospělé osoby	?, dítě ( <i>infans</i> !?)
247–284	<i>metatarsus</i>	levý 5. metatarsus nedospělé osoby	?, dítě
164–246	<i>metatarsus</i>	neurčitelný metatarsus nedospělé osoby	?, dítě
247–289	<i>phalanx pes</i>	článek prstu nohy	?, dospělý
169–246	<i>phalanges manus</i>	3 články prstů ruky	?, dospělý
347–289	<i>phalanges manus</i>	2 články prstu ruky	?, dospělý
247–289	<i>metatarsus</i>	pravý 1. metacarpus	?, dospělý
45	<i>metatarsus</i>	levý 3. metacarpus	?, dospělý
169–246	<i>metatarsus</i>	levý 2. metacarpus	?, dospělý
169–245	<i>metatarsus</i>	levý 3. metacarpus	?, dospělý
247–289	<i>metatarsus</i>	levý 3. metacarpus	?, dospělý
58	<i>metatarsus</i>	pravý 4. metacarpus	?, dospělý
247–289	<i>metatarsus</i>	pravý 4. metacarpus	?, dospělý
247–289	<i>metatarsus</i>	pravý 5. metacarpus	?, dospělý

169–246	<i>metatarsus</i>	levý 5. metacarpus	?, dospělý
41, 169–246	<i>calcaneus (dx, sin)</i>	pravá a levá patní kost nejspíše jedné osoby, lehká entezopatie	?, dospělý
15	<i>calcaneus (dx)</i>	pravá patní kost s lehkou entezopatií	?, dospělý
294–303	<i>talus (sin)</i>	levá hlezenní kost (61 × 47 mm = 44,94)	?, muž
42	<i>talus (sin)</i>	levá hlezenní kost (55 × 41 mm = 39,95)	?, muž?
169–246	<i>talus (sin)</i>	levá hlezenní kost (48 × > 35 mm)	?, dospělý
29	<i>talus (dx)</i>	pravá hlezenní kost (59 × 45 mm = 43,27)	?, muž
166–246	<i>tarsus (dx)</i>	pravá <i>os naviculare</i>	?, dospělý
167–246	<i>scapula (dx)</i>	zlomek pravé lopatky, lehký lem kloubní plochy, výška kloubní plochy 34 mm	?, dospělý
247–289	<i>scapula (dx)</i>	zlomek pravé lopatky, lehký lem kloubní plochy	?, dospělý
247–289	<i>scapula (dx?)</i>	část hřebenu nejspíše pravé lopatky	?, dospělý
16	<i>scapula (dx)</i>	robustní pravá lopatka, výška kloubní plochy 40 mm, pravděpodobně bylo <i>os acromiale</i>	?(muž?), dospělý
247–289	<i>scapula</i>	zlomek stranově neurčeného těla lopatky	?, dospělý
169–246	<i>clavicula (sin)</i>	levá klíční kost, velmi gracilní	?, dospělý
56	<i>clavicula (dx)</i>	pravá klíční kost, není vytvořen sternální konec, robustní	?, < 30 let
247–289	<i>dens</i>	horní špičák s neobnaženým dentinem	?, < 30 let
247–289	<i>dens</i>	silně abradovaná horní stolička	?, < 30 let
169–246	<i>cranium</i>	část čelní kosti, oblý horní okraj očnice, <i>cribrum orbitale</i>	?, dospělý
169–246	<i>cranium</i>	levá spánková kost se středně velkým bradavčítým výběžkem	?, dospělý
11	<i>cranium</i>	část horní čelisti s 22, 23, 24, postmortálně ztracené 21, 26, intravitálně ztracené 27, 28, střední abraze, vysoká lící kost	
169–246	<i>cranium</i>	zlomek lebeční klenby, pravděpodobně pravá temenní kost, dětská	?, dítě ( <i>infans</i> !?)
5	<i>cranium</i>	zlomek temenní kosti s otevřeným šípovým švem	?,?
247–289	<i>cranium</i>	zlomek dolního okraje očnice	?, dítě
247–289	<i>cranium</i>	zlomek lebeční klenby	?, dospělý
16. 11.	<i>mandibula</i>	tělo dolní čelisti, hranatý obrys, 31, 32, 42 a 46 chybí postmortálně, distálně od 34 a 47 poškození, nerovnoměrná abraze, více vlevo	?(muž), > 30 let
169–246	<i>mandibula</i>	robustní dolní čelist, prohnutí větve v okluzní rovině, postmortálně ztraceny 31, 32, 33, 35, 36, 41, distálně od 47 poškození, vlevo <i>torus mandibularis</i> , vpravo poškozeno	?(muž), <i>adultus</i>
169–246	?	zlomek těla neurčitelné kosti	?,?
247–289	?	zlomek neurčitelné kosti	?,?

294–303	?	zlomek neurčitelné kosti	?,?
9	zvíře	zlomek zvířecí kosti	
18	zvíře	zlomek zvířecí kosti	
32	zvíře	zlomek zvířecí kosti	
46	zvíře	zlomek zvířecí kosti	
48	zvíře	zlomek zvířecí kosti	
52	zvíře	zlomek zvířecí kosti	
53	zvíře	zlomek zvířecí kosti	
62	zvíře	zlomek zvířecí kosti	
64	zvíře	zlomek zvířecí kosti	
65	zvíře	zlomek zvířecí kosti	
69	zvíře	zlomek zvířecí kosti	
169–246	zvíře	16 zlomků zvířecích kostí	
294–303	zvíře	zlomek zvířecí kosti	
<b>Kosti ze zásypu rakve manželky</b>			
	<i>cranium</i>	zlomek čelní kosti s částí nosního kořene, plochá <i>glabella</i>	?(žena?),?
	<i>mandibula</i>	tělo dolní čelisti s hranatým obrysem, zachovány 42, 43, 44, 45, 46, 47, 32 se střední abrazií, dále poškozeno, postmortálně ztraceny 41, 31, kaz na 46	?, dospělý ( <i>adultus-maturus?</i> )
293	<i>mandibula</i>	zlomek pravé části dolní čelisti	?, dospělý
	<i>dens</i>	dolní stolička s kazem, dolní špičák, dolní třenový zub, horní střední řezák, všechny zuby se slabou abrazií	?, dospělý nebo dospívající
	<i>dens</i>	kořen neurčeného zubu, korunka spotřebována kazem	?,?
	<i>pelvis</i>	zlomek symfýzy s příčným rozbrázděním	?, <i>juvenis-adultus?</i>
	<i>clavicula</i>	zlomek stranově neurčené klíční kosti	?,?
	<i>vertebra</i>	jeden z bederních obratlů	?, dospělý
	<i>vertebra</i>	jeden z hrudních obratlů	?, dospělý
	neurčitelné	zlomek neurčitelné hlavice dlouhé kosti	?,?
	<i>cranium</i>	zlomky lebeční klenby	?,?

\* kosti přiřazené Kristině Brahe



## PŘÍLOHA 9

### Seznam vzorků odebraných z hrobky Tychona Brahe

<i>Číslo vzorku</i>	<i>Popis vzorku</i>	<i>instituce</i>
<b>Obsah cínové rakve Tycho Brahe</b>		
TB1	kovový předmět – dno rakve, pravý horní roh cínové rakve	MHMP
TB2	textil z pravé kyčelní jamky pánve	MHMP
TB3	BK aplikace (zelenavý kovový předmět s očkem) – za velkou skleněnou nádobou	MHMP
TB4	fragment látky? – pravý dolní roh cínové rakve	MHMP
TB5	železný hřeb – za velkou nádobou	MHMP
TB6	železný předmět – levý horní roh cínové rakve	MHMP
TB7	textil na žebrech TB – levá dolní třetina cínové rakve	MHMP
TB8	textil, oděv? – levá dolní třetina cínové rakve	MHMP
TB9	část oděvu – levá dolní třetina cínové rakve	MHMP
TB10	oděv – levá dolní třetina cínové rakve	MHMP
TB11	železný hřeb – levá jáma kyčelní	MHMP
TB12	BK zlomek – střed dna cínové rakve	MHMP
TB13	prach – levá jáma kyčelní	MHMP
TB14	16 světlých perliček – levá jáma kyčelní	MHMP
TB15	21–22 korálek – na látce – střed dna cínové rakve	MHMP
TB16	4 korálky – levá jáma kyčelní	MHMP
TB17	výstelka polštáře – levý roh dna cínové rakve	MHMP
TB18	BK aplikace (oděv) – levá jáma kyčelní	MHMP
TB19	organická hmota – oděv?	MHMP
TB20	organická hmota (vlasy, vousy) – v blízkosti loketní kosti	NM
TB21	organická hmota (zbytek oděvu) – na kosti pažní	NM
TB22	vápenná konkrce – před pánví, poblíž holenní kosti	NM
TB23	dřevo – v blízkosti vlasů	NM
TB24	dřevo – poblíž pánve	NM
TB25	dřevo – dno cínové rakve	NM
TB26	lidský článek prstu (phalanx) – příměs	NM
TB27	zvířecí kost => cínová rakev	NM
TB28	vousy (vlasy) => zbytky po odběru	NM
TB29	vzorek vlasu z rakve	DK–JV
TB30	vzorek vlasu z rakve	DK–JV
TB31	vzorek obočí	DK–JV
TB32	vzorek bradky	DK–JV
TB33	vousy z kníru	DK–JV
TB34	vlasy z nádoby	DK–JV
TB35	textil na kosti stehenní	DK–JV
TB36	textil na kosti pažní	DK–JV
TB37	textil na kosti pažní	DK–JV
TB29B	vzorek vlasu z rakve	S–JP
TB30B	vzorek vlasu z rakve	S–JP
TB31B	vzorek obočí	S–JP
TB32B	vzorek bradky	S–JP
TB33B	vousy z kníru	S–JP
TB34B	vlasy z nádoby	S–JP
TB35B	textil na kosti stehenní	S–JP

TB36B	textil na kosti pažní	S-JP
TB37B	textil na kosti pažní	S-JP
TB38	vlasý z nádoby	UJF-AV
TB39	vzorek dlouhých vousů (bradka)	UJF-AV
TB40	vzorek obočí	UJF-AV
TB41	vzorek dlouhých vousů (bradka)	UJF-AV
TB42	sezamská kost – žlutá obálka ze dna rakve	NM
TB43	fragment nehtu – žlutá obálka ze dna rakve	NM
TB44	stolička (molar) – žlutá obálka ze dna rakve	NM
TB45	jednokořenový zub (špičák?) – z válce s obličejovým skeletem	NM
TB46	organické zbytky po odběru vzorků – zpravidla z povrchu kostí	NM
TB47	fragment lumbálního obratle	NM
TB48	vlas	NM
TB49	vzorek vlasů ze skleněné nádoby	NM
TB50	vzorek z bradky	NM
TB51	vzorek horní čelisti z okraje apertury piriformis	UJF
TB52	horní špičák vlevo (canine, 23) – <i>in situ</i>	DK-JV
TB53	horní třetí stolička vlevo (molar, 28) – <i>in situ</i>	DK-JV
TB54	horní druhý řezák vpravo (incisive, 12) – <i>in situ</i>	DK-JV
TB55-1	vzorek trámčiny z levé kyčelní kosti ( <i>os ilium sin – pars spongiosa</i> )	DK-JV
TB55-2	vzorek trámčiny z levé kyčelní kosti ( <i>os ilium sin – pars spongiosa</i> )	LF-CP
TB56	vzorek trámčiny z levé kyčelní kosti ( <i>os ilium sin – pars spongiosa</i> )	UJF-AV
TB56B	vzorek trámčiny z levé kyčelní kosti ( <i>os ilium sin – pars spongiosa</i> )	LF-CP
TB57	vzorek ze subtrochanterické oblasti levé stehenní kosti	DK-JV
TB58	vzorek ze subtrochanterické oblasti levé stehenní kosti	UJF-AV
TB59	vzorek ze subtrochanterické oblasti levé stehenní kosti (vzorek byl v r. 2013 použit na izotopovou analýzu)	NM

**Vzorky dalších jedinců pochovaných mimo cínovou rakev v hrobce Tycho Brahe, původně přisuzované Kristině Brahe**

TBW60	první dolní stolička vpravo (molar, 46)	DK-JV
TBW61	druhá dolní stolička vpravo (molar, 47)	NM
TBW62	první dolní stolička vpravo z dolní čelisti označené NPU „293“ donesený 17. 11. 2010 M. Dobisíkovou (molar, 46)	DK-JV
TBW63	třetí dolní stolička vpravo z dolní čelisti označené NPU „293“ donesený 17. 11. 2010 M. Dobisíkovou (molar, 48)	DK-JV
TBW64	druhá dolní stolička vpravo z dolní čelisti označené NPU „293“ donesený 17. 11. 2010 M. Dobisíkovou (molar, 47)	NM
TBW65	vzorek z kosti holenní označené NPU 2010/37 přinesený V. Cagáňovou 18. 11. 2010	DK-JV
TBW66	vzorek z kosti holenní označené NPU 2010/37 přinesený V. Cagáňovou 18. 11. 2010	UJF-AV
TBW67	vzorek z kosti holenní označené NPU 2010/37 přinesený V. Cagáňovou 18. 11. 2010	NM
TBW68	organický materiál z patní kosti (talus) donesený V. Cagáňovou 18. 11. 2010	NM
TBW69	organická hmota z povrchu holenní kosti (označené NPU 2010/37) přinesený V. Cagáňovou 18. 11. 2010	NM

TB70 organ. hmota z obalů při transportu pozůstatků Tycho Brahe na CT vyšetření v Nemocnici na Homolce	NM
HTB71 vzorek z hřebene (crista iliaca) pravé kyčelní kosti ženy označené NPU „290“	NM
HTB72 organický materiál (textil?) z pánevní kosti označené NPU „290“	NM
HTB73 vzorek z hřebene (crista iliaca) levé kyčelní kosti muže vzvednuté z hrobky 15. 11. 2010	NM
HTB74 vzorek z krčku levé stehenní kosti vyzvednuté z hrobky 15. 11. 2010	NM
HTB75 vzorek ze subtrochanterické oblasti levé stehenní kosti vzvednuté z hrobky 15. 11. 2010	NM
HTB76 vzorek z hřebene (crista iliaca) pravé kyčelní kosti ženy mladší 25 let, kost vyzvednuta z hrobky 15. 11. 2010	NM

### Vzorky vlasů Tychona Brahe z exhumace v roce 1901 a uložené v Muzeu hl. m. Prahy

TBMHMP77 vzorek vlasů odebraný J. Matiegkou v roce 1901	UJF-AV
TBMHMP78 vzorek vlasů odebraný J. Matiegkou v roce 1901	DK-JV
TBMHMP79 vzorek vlasů odebraný J. Matiegkou v roce 1901	NM

### Vzorky z kostry skutečné Kristiny Brahe

HTBW80 první dolní stolička vlevo (36) z dolní čelisti označené NPU 422, přinesené V. Kuželkou 18. 11. 2010	DK-JV
HTBW81 třetí dolní stolička vlevo (38) z dolní čelisti označené NPU 422, přinesené V. Kuželkou 18. 11. 2010)	DK-JV
HTBW 82 druhá dolní stolička vlevo (37) z dolní čelisti označené NPU 422, přinesené V. Kuželkou 18. 11. 2010	NM
HTBW 83 vzorek týlní kosti stejného jedince jako mandibula označená NPU 422, lebku vyzvedl V. Kuželka 18. 11. 2010	NM
HTBW84 vzorek subtrochanterické oblasti pravé stehenní kosti stejného jedince jako mandibula označená NPU 422, femur vyzvedl V. Kuželka 18. 11. 2010	DK-JV
HTBW85 vzorek subtrochanterické oblasti pravé stehenní kosti stejného jedince jako mandibula označená NPU 422, femur vyzvedl V. Kuželka 18. 11. 2010	UJF-AV
HTBW 86 vzorek subtrochanterické oblasti pravé stehenní kosti stejného jedince jako mandibula označená NPU 422, femur vyzvedl V. Kuželka 18. 11. 2010 (vzorek byl v r. 2013 použit na izotopovou analýzu)	NM

### Vysvětlivky

**DK-JV:** Jens Velle, Universita Aarhus, Dánsko; **HTB:** hrobka Tycho Brahe; **LF-CP:** Ctibor Povýšil, Ústav patologie, 1. Lékařská fakulta UK; **MHMP:** Muzeum hlavního města Prahy; **NM:** Národní muzeum, antropologické oddělení; **S-JP:** Jan Pallon, Univerzita v Lund, Švédsko, vzorky TB29B-TB37B (původně bez čísla) byly předány v úterý 16. 11. 2010 (před číslovaným vzorků), Jan Pallon odjížděl z ČR 16. 11. 2010; **TB:** Tycho Brahe; **TBW:** Kristina Brahe; **UJF-AV:** Ústav jaderné fyziky Akademie věd ČR, v. v. i.