

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta filozofická

Diplomová práce

**Rekonstrukce míry zátěže ve vztahu k předpokládanému
statusu bojovníků u souboru z Teplé – analýza úponových
změn na kostře**

Jakub Novotný

Plzeň 2020

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Katedra antropologických a historických věd

Studijní program Antropologie

Studijní obor Antropologie populací minulosti

Diplomová práce

**Rekonstrukce míry zátěže ve vztahu k předpokládanému
statusu bojovníků u souboru z Teplé – analýza úponových
změn na kostře**

Jakub Novotný

Vedoucí práce:

Mgr. Anna Pankowská, Ph.D.

Katedra antropologických a historických věd

Fakulta filozofická Západočeské univerzity v Plzni

Konzultant:

RNDr. Petra Havelková, Ph.D.

Národní muzeum v Praze

Plzeň 2020

Prohlašuji, že jsem práci zpracoval samostatně a použil jen uvedených pramenů a literatury.

Plzeň, květen 2020

.....

Moc rád bych poděkoval Mgr. Anně Pankowské, Ph.D. za ochotu, vstřícnost a odborné rady při vedení této diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat RNDr. Petře Havelkové, Ph.D., která byla ochotná přijet do Plzně a pomoci mi pochopit úponové změny a jak je správně podle metody Villotte (2006) hodnotit. Poděkovat bych chtěl za ochotu a rady i Mgr. Patriku Galetovi, Ph.D. a Mgr. Petře Uhlík Spěváčkové.

Obsah

SEZNAM OBRÁZKŮ	6
SEZNAM TABULEK.....	7
SEZNAM GRAFŮ	7
SEZNAM PŘÍLOH	8
1 ÚVOD	9
2 CÍL.....	11
3 STŘEDOEVRÓPSKÉ KLÁŠTERY VE STŘEDOVĚKU	12
3.1 Kláštery ve středověku	12
3.2 Manské zřízení	13
4 KLÁŠTER TEPLÁ 12. AŽ 15. STOLETÍ.....	15
4.1 Založení kláštera.....	15
4.2 Vývoj kláštera ve 13. století.....	16
4.3 Vývoj kláštera v 14. století.....	17
4.4 Vývoj kláštera v 15. století.....	18
4.5 Archeologické výzkumy v klášteře Teplá.....	19
5 POHŘEBNÍ RITUS V KLÁŠTERECH.....	22
5.1 Pohřbívání v klášteře Teplá	23
6 REKONSTRUKCE AKTIVITY V BIOARCHEOLOGII	25
7 SVALY.....	26
7.1 Vazy.....	27
7.2 Šlachy	28

7.3 Typy úponových změn	28
8 CÍRKEV A BOJOVNÍCI	30
8.1 Středověký bojovník a funkční zatížení svalových úponů	30
8.1.1 Manipulace se zbraní	31
8.1.2 Zbroj	31
8.1.3 Jízda na koni	31
9 MATERIÁL	32
9.1 Kritéria výběru jedinců	34
10 METODA VILLOTTE (2006)	36
10.1 Skupina G1 a její hodnocení	38
10.2 Skupina G2 a její hodnocení	38
10.3 Skupina G3 a její hodnocení	39
10.4 Skupina G4 a její hodnocení	40
10.5 Manipulace se zbraní	40
11 STRANOVÁ ASYMETRIE	41
12 ODHAD DEMOGRAFICKÝCH PARAMETRŮ	41
13 STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ	41
14 VÝSLEDKY	42
14.1 Intra observační chyba	42
14.2 Celková zátěž jedinců obou skupin	43
14.3 Páteř	44
14.4 Stranová asymetrie	46
14.5 Míra zátěže u jednotlivých svalových úponů a úponových skupin	46
14.5.1 Manipulace se zbraní	46
14.5.2 Nošení zbroje	47
14.5.3 Jízda na koni	48

15 DISKUZE	52
15.1 Celková zátěž jedinců obou skupin.....	53
15.2 Páteř.....	53
15.3 Stranová asymetrie	55
15.4 Manipulace se zbraní	55
15.5 Nošení zbroje	56
15.6 Jízda na koni.....	56
15.7 Limity diplomové práce	57
15.8 Klášter Teplá.....	60
15.9 Budoucí výzkum	62
16 ZÁVĚŘ.....	63
17 RESUMÉ	64
18 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A PRAMENŮ.....	66

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Celkový plán sond včetně konstrukcí a výkopů (Nováček et al., 2015).....	21
Obrázek 2. Fotodokumentace sondy 443 a jedinec K-029 při archeologickém výzkumu probíhající v letech 2013–2014 (Nováček et al., 2015).....	21
Obrázek 3. Fotodokumentace sondy 444 a jedinec K-026 při archeologickém výzkumu probíhající v letech 2013–2014 (Nováček et al., 2015).....	22
Obrázek 4. Detailní zobrazení sond – západní průčelí (Nováček et al., 2015).....	24
Obrázek 5. Klášter Teplá s vyznačeným místem, kde byli objeveni jedinci, kteří se stali základem pro analýzu rekonstrukce míry zátěže (Pankowská et al., 2015).....	33
Obrázek 6. Úponová místa <i>tuberculum majus</i> a <i>minus</i> na pažní kosti ...	37
Obrázek 7. Úponové místo pro <i>m. biceps brachii</i> na <i>tuberositas radii</i>	37

Obrázek 8. Úponové místo pro <i>m. semimembranosus</i> a <i>m. biceps femoris</i> na <i>tuberositas ischiadica</i>	38
Obrázek 9. Bederní obratel s hodnoceným stádiem C v proximální oblasti	39
Obrázek 10. Bederní obratel s hodnoceným stádiem C v distální oblasti	40

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Tabulka zobrazující svaly, které se podílejí na fyzické aktivitě spojované s bojovou činností	32
Tabulka 2: Fibrózní a fibrokartilaginózní úpony vybrané k hodnocení míry zátěže podle metody Villotte (2006)	35
Tabulka 3: Cohenova kappa k měření síly shody po odstranění vlivu náhodných shod	43
Tabulka 4: Průměrné zatížení jednotlivých obratlů včetně P-hodnot	45
Tabulka 5: Souhrnná tabulka výsledků.....	50
Tabulka 6: Četnostní tabulka stádií (A, B + C) včetně P-hodnot vypočítané za pomoci testu dobré shody (X^2)	51

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1. Krabicový graf znázorňující výsledky Cohenovy kappy (Landis a Koch, 1977)	43
Graf 2. Krabicový graf, který znázorňuje průměrné zatížení všech úponů mezi soubory z Teplé a H&L	44
Graf 3. Krabicový graf celkového zatížení páteře u souboru z Teplé a H&L.....	45
Graf 4. Krabicový graf znázorňující rozdíly mezi soubory z Teplé a H&L v manipulaci se zbraní	47
Graf 5. Krabicový graf znázorňující rozdíly mezi soubory z Teplé a H&L v nošení zbroje	48
Graf 6. Krabicový graf znázorňující rozdíly mezi soubory z Teplé a H&L v jízdě na koni.....	49

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1. Ohodnocené úpony jedinců z Teplé a z H&L ve skupině G1..	79
Příloha 2. Ohodnocené úpony jedinců z Teplé a z H&L ve skupině G2..	80
Příloha 3. Ohodnocené úpony jedinců z Teplé a z H&L ve skupině G3, které se týkají žlutých ligament (krční obratle)	81
Příloha 4. Ohodnocené úpony žlutých ligament jedinců z Teplé a z H&L ve skupině G3 (hrudní obratle)	82
Příloha 5. Ohodnocené úpony žlutých ligament jedinců z Teplé a z H&L ve skupině G3 (bederní obratle)	83
Příloha 6. Ohodnocené úpony jedinců z Teplé a z H&L ve skupině G4..	84
Příloha 7. Výsledky asymetrie pro každého jedince podle metody Eshed et al. (2004).....	85
Příloha 8. Ohodnocené úpony jedinců z Teplé a z H&L v kategorii manipulace se zbraní včetně průměrných hodnot.....	86
Příloha 9. Ohodnocené úpony jedinců z Teplé a z H&L v kategorii nošení zbroje včetně průměrných hodnot	87
Příloha 10. Ohodnocené úpony jedinců z Teplé a z H&L v kategorii jízda na koni včetně průměrných hodnot	88

1 ÚVOD

Středověké kláštery ve střední Evropě představovaly významné autonomní jednotky, které vlastnily a obhospodařovaly rozsáhlá území. Vedle své duchovní a vzdělávací funkce měly kláštery také funkci čistě ekonomickou. Život v klášteře se z velké většiny skládal z pastorační, správy statků, podnikání, ze studia teologických textů a z přepisování historických a filozofických knih do doby, než vznikl knihtisk (Hlinomaz, 2003). K zajištění provozu kláštera a udržení všech jeho funkcí byla nezbytná početná skupina pracovníků a důležitou součástí byli i jeho obránci (Vlček, 2002). Zmínky o tzv. „manech“, kteří chránili klášter před vyplněním, nalezneme v historických dokumentech v klášteře Třebíč, kde je tato soustava nejlépe zdokumentována (Kubeš, 1902). Další kláštery, u nichž je doloženo manství, je bývalý premonstrátský klášter Hradisko u Olomouce, bývalý cisterciácký klášter ve Velehradě, cisterciácký klášter ve Žďáru nad Sázavou nebo Loucký klášter ve Znojmě. Doklady o manské soustavě nalézáme nejen v kláštorech a církevních objektech, ale třeba i na hradě Karlštejn (Novotná, 2017). Klášter Teplá byl významný především tím, že se podílel na rozvoji a kolonizaci kraje a vlastnil mnoho statků, a to jistě vyžadovalo ochranu před uchvatiteli (Hlinomaz, 2003).

Manové a manství jsou dva podobné instituty. Man může být lenní nebo služební a manství je označení pro léno (Kubeš, 1902). Manové měli stejné závazky jako u hradních pánů, byla to správa nabytého území a věrnost pánovi, tentokrát opatovi konkrétního kláštera. Ve středověku byla církev velmi bohatá, proto jejich majetek a statky lákal celou řadu šlechticů, hodnostářů i pouhých loupežníků, kteří doufali ve snadné získání majetku pro své vlastní potřeby. Těmto uchvatitelům měli najatí obránci kláštera zabránit výměnou za získání lenních práv a dalších výhod, které jim církev za ochranu nabízela.

V letech 2013 a 2014 proběhl v areálu kláštera Teplá záchranný archeologický výzkum, při němž bylo odkryto 30 hrobů (12. až 15. století) uložených před vstupem do opatského kostela (Nováček et al., 2015).

Kosterní pozůstatky nalezené před vstupem do klášterního kostela patřily převážně mužům a řada z nich nesla stopy zranění (Pankowská et al., 2019). Vzhledem k charakteru souboru a místu uložení ostatků můžeme předpokládat, že se mohlo jednat o skupinu bránící klášter. Při výzkumech byly objeveny i zbytky fortifikace kláštera, což napomáhá hypotéze, že takto významný klášter mohl mít vojenskou posádku (Široký a Nováček, 2011; Nováček et al., 2015).

Kosterní pozůstatky uchovávají stopu po aktivitě, kterou člověk během svého života vykonával. Analýzou kosterních pozůstatků lze rekonstruovat míru zátěže a přibližnou aktivitu člověka. Jedním z přístupů, jak hodnotit míru zátěže, je analýza úponových míst svalů a šlach (Crubézy, 1988; Hawkey, 1988; Robb, 1998; Mariotti et al., 2004, 2007; Villotte, 2006, 2008). Tyto metody se zaměřují na hodnocení přítomnosti entezofytů, robusticity a kostní resorpce. Metoda Villotte (2006) se zaměřuje na konturu a povrch úponu. Vlivem dlouhotrvajícího stresu se zátěž na kostech různě projevuje (Benjamin et al., 2002).

Úpony podle charakteru tkáně se rozdělují na dva typy, na fibrózní a fibrokartilaginózní (Benjamin et al., 2002). Fibrokartilaginózní úpony mají složitější strukturu a upínají se na apofýzy, nebo epifýzy dlouhých kostí (např. *m. supraspinatus*, *m. teres minor*). Většina těchto úponů nemá vazivovou chrupavku v oblasti celého úponu. Fibrokartilaginózní úpony u dospělého jedince se skládají ze čtyř vrstev. Šlacha, nekalcifikovaná chrupavka, kalcifikovaná chrupavka a kostní tkáň (Cooper a Misol, 1970, Benjamin et al., 1986). Fibrózní úpony se primárně upínají do diafýz a metafýz dlouhých kostí a spojit si je můžeme s nejsilnějšími svaly v těle (např. *m. gluteus maximus*, *m. pectoralis major*) (Bartoníček a Heřt, 2004; Havelková, 2010).

2 CÍL

Cílem diplomové práce je pokus o rekonstrukci míry zátěže pomocí analýzy svalových úponů na kosterních pozůstatcích z kláštera Teplá. Otázkou je, zda muži pohřbení před branou kostela mohli reprezentovat skupinu chránící klášter.

Součástí diplomové práce je i pokus o vytvoření modelu vrcholně středověkého bojovníka na základě konkrétních svalových úponů, jež by měly být více zatíženy než u běžné vrcholně středověké populace. Vypracované modely založené na zatížení skupin úponů by měly signalizovat, zda jedinec manipuloval se zbraní, štítem, nosil zbroj nebo jezdil na koni. Přepokládá se, že úpony jedinců z kláštera v Teplé budou vykazovat významně větší zátěž než u srovnávacího souboru běžné populace, která časově spadá do vrcholného středověku.

Důvodem, proč by se měly soubory lišit, je, že častý trénink se zbraněmi a výstrojí vážící několik kilogramů jistě zanechal na úponových místech výraznější stopy zatížení než u běžné populace, která úpony spojované s bojovníky tolik nezatěžovala.

3 STŘEDOEVROPSKÉ KLÁŠTERY VE STŘEDOVĚKU

3.1 Kláštery ve středověku

Klášter je budova (nebo komplex budov) sloužící pro dlouhodobější pobyt kanovníků a laiků, kteří spadají pod duchovní řeholní řád. Konkrétně v klášteře Teplá se jedná o řád premonstrátů. Stavba klášterů často trvala i několik generací. První kláštery začaly vznikat nejspíš již v 5. století n. l. (Laing, 2005) a stávaly se centry vzdělanosti a kolonizace kraje (Lawrence, 2001; Hlinomaz, 2003).

Součástí klášterů kromě kanovníků a laiků byly i děti, jež zde byly vychovávány pro klášterní život. Z nich se později stávali stálí členové kláštera. Nejvyšším představeným mužského kláštera je opat a v ženském klášteře abatyše. Všichni tito lidé žili v klášterech jako komunita s minimem soukromí, což jim do jisté míry nevadilo, protože středověká společnost nenabízela mnoho příležitostí, kdy být sám (Lawrence, 2001; Blaschke, 2006). Podle Lawrence (2001) začínal den v časně ranních hodinách a končil za soumraku. Den se skládal z modlení, četby liturgických a teologických knih a z manuálních prací, jež byly řeholníkům přiděleny.

Doklady o fyzické práci kanovníků nalézáme jen sporadicky. Zemědělským a řemeslnickým pracím se věnovali hlavně negramotní bratři nebo najatí služebníci. Cisterciáci a premonstráti věnovali fyzické práci značnou část dne, ta byla brána jako asketické cvičení a účastnit se jí museli všichni bez výjimek (Lefèvre a Grauwen, 1978).

Od 11. století vykonávalo služebnictvo v opatstvích podřadnou práci. Díky tomu mniši mohli trávit více času v kněžišti a věnovat se liturgickým povinnostem a do vzniku knihtisku i opisovali knihy nebo se zabývali psaním vlastních knih. Tato skriptoria byla jakousi továrnou, která do vynalezení knihtisku tvořila většinu literárních prací, jež zaplňovaly středověké knihovny. Mnoho řeholníků zachovávalo slib mlčenlivosti, ten mohli v některých odpoledních částech dne porušit. Aby se v době mlčenlivosti mohli domluvit s ostatními, vznikl propracovaný

znakový jazyk, aby mniši mohli vyjádřit své potřeby, aniž by promluvili (Lawrence, 2001).

Život této společnosti disponující rozsáhlým majetkem byl často terčem zásahů z vnějšího světa a musel čelit válečným konfliktům, politickým zvrátům i přírodním katastrofám (Le Goff, 1991; Lawrence, 2001). Pravidelně se objevují při výzkumech v kláštorech předměty související s metalurgickou činností a výrobní odpady po zpracovávání železa (Lawrence, 2001; Nováček, 2010). To může naše domnělé vojáky „maskovat“, protože opracovávání kovu muselo stát značnou fyzickou námahu podobně jako trénování k boji.

3.2 Manské zřízení

Podle Kubeše (1902), který zdokumentoval manskou soustavu v třebíčském klášteře, jsou manové zvláštní stav nesvobodných bojeschopných služebníků krále, velmože nebo opata. Tito jedinci jsou závislí na svých pánech a jejich úkolem je sloužit. Původem byli tito sluhové na různých panstvích osvobozeni od zemských soudů a podřízeni jen svému pánovi. Někdy se manové označují jako ministeriálové a jejich status se nachází na pomezí mezi nevolnictvím a svobodou. Na statcích svých pánů vykonávali různé služby (ministeria). Služební manové pracovali jako řemeslníci, sedláci, bojovníci, dělníci atd. (Kubeš, 1902). Manové se dělili na lenní a služební. Mezi nimi byly tyto rozdíly:

1. Lenní man a jeho práva se zakládala na lénu, které mu bylo jeho pánem uděleno. Právní poměr služebního mana se vázala k jeho osobní závislosti na svém pánovi, k němuž byl vázán tím, že buď dobrovolně vstoupil do jeho služeb, nebo svým rodem.
2. Dalším rozdílem mezi lenním a služebním manem je důvod přísahy. Lenní man vykonával přísahu jen proto, aby vznikla povinnost vůči pánovi, a služební manové proto, aby potvrdili, že se ať už rodem, nebo dobrovolně podřídili a zavázali sloužit.

3. Třetí rozdíl mezi dvěma typy manů je ukončení vztahu se svým pánem. Lenní man mohl svůj poměr kdykoliv zrušit bez žádných následků. Aby služební man mohl ukončit poměr se svým pánem, musel jím být propuštěn (Kubeš, 1902).

Manové na královských dvorech mohli často stoupat společenským žebříčkem a mohli zastávat významnější funkce. Na základě jejich schopností mohli zastávat funkce dozorčí, úřednické, správcovské, hospodářské, poselské, vojenské a další. Jeho vztah mezi ním a pánem byl řízen podle dvorského práva, to se lišilo v závislosti na výši statusu jeho pána. U panovníků a vysokých hodnostářů pracovali jen ti nejschopnější ministeriálové. Jedním z úřadů, které šlo zastávat, byl maršálek, doprovázel svého pána při výpravách, staral se o ubytování družiny a o koně. Číšník a stolník se starali o jídlo na hostinách a komorník pečoval o pokladnu a o majetek svého pána (Kubeš, 1902). Dvorští ministeriálové vykonávali jen čestné služby, ty nízké byly ukládány nevolníkům. V kláštorech se tyto služby komorníka, číšníka apod. nerozdělovaly. Bylo to svěřováno bratrům v klášteře.

Z ministeriálů se často skládala i vojenská družina, byla vysoce ceněna a vojenskou službu povznesla nad službu dvorskou. Během vojenské služby se družiny začaly nazývat *manové*, *homines*, *fideles*, *ministri*, *dilecti fideles*, *clientes*. Díky vojenským službám byli členové družiny zbavováni ostatních služeb, ty byly následně svěřeny nevolníkům jako podřadná práce. K tomuto přesunu od domácích povinností k vojenským vedla hlavně změna lenního systému v 15. století n. l. a změna ve vedení válek (Kubeš, 1902; Zelenka, 2016). Pán svojí vojenské družině složené z manů opatřoval oděv, zbraně, zbroj, výcvik, koně, mzdu a vzdělání na dvoře, které příslušelo jeho stavu. Ve stáří mohl man požádat svého pána o různé benefity a výsluhy. Pokud man získal uplatnění mimo blízký okruh svého pána, začal se spíše podobat lennímu manovi. To mělo za následek, že se manové postupně stávali rytíři a od 12. století začali být považováni za nízkou šlechtu (Kubeš, 1902; Flori, 2008).

4 KLÁŠTER TEPLÁ 12. AŽ 15. STOLETÍ

4.1 Založení kláštera

Klášter premonstrátů byl založen roku 1193 Hroznatou z Ovence (1170–1217), který zakládá mezi léty 1200–1202 i ženskou kanonii premonstrátek v Chotěšově (Hlinomaz, 2003; Kajlík, 2009). Nicméně, teprve v roce 1197 vzniká potvrzovací listina vydaná papežem Řehořem X. (1210–1276) spolu s dalšími dokumenty jako jsou potvrzovací nebo darovací listiny od biskupa Jindřicha Břetislava (1137–1197), Přemysla Otakara I. (1167–1230) (Kajlík, 2009). Jedná se o nejmladší mužskou soukromou fundaci v Čechách. Premonstráti byli v období 12. století vedle cisterciáků a johanitů kolonizačním řádem ve střední Evropě (Hlinomaz, 2003; Kajlík, 2009; Edel, 2000). Klášter se výrazně podílel na změně okolní krajiny, hospodářském vývoji v regionu a i na složení obyvatelstva (Kajlík, 2009). O významnosti zakladatele kláštera Hroznaty nasvědčuje fakt, že je v roce 1897 blahoslaven papežem Lvem XIII. (1810–1903), v roce 1946 je prohlášen za patrona nespravedlivě stíhaných politických vězňů a roku 1997 je papežem Janem Pavlem II. (1920–2005) prohlášen za patrona plzeňské diecéze (Kajlík, 2009). Místo pro stavbu kláštera bylo pravděpodobně zvoleno i poutním místem sv. Vojtěcha nalézajícího se v blízkosti tepelského kláštera až do první poloviny 20. století (Kajlík, 2009).

Název Teplá naznačuje, že původně tržní osada byla od svých počátků obývána českými obyvateli a vznikla zřejmě jako jeden z příhraničních opěrných bodů na kupecké zemské cestě z Prahy do Bavor (Šimák, 1938). Název pravděpodobně vznikl nad ústím stejnojmenné říčky v prostoru dnešních Karlových Varů, kde je oteplována průnikem horkých pramenů (Profus a Svoboda, 1957). Klášter byl pak následně založen přibližně 2 kilometry od osady (Hlinomaz, 2003; Kajlík, 2009).

4.2 Vývoj kláštera ve 13. století

Po mučednické smrti Hroznaty v roce 1217 přechází správa kláštera pod opata Jana (Charvátová, 1995, Kajlík, 2009). Vrchní soudní správa tehdy připadala podle zemského práva panovníkovi. Klášter se v této době mění z fundace soukromé na fundaci zeměpanskou (Janák a Hledíková, 1989). Vlivem rozporů mezi tehdejší králem Přemyslem Otakarem I. a biskupem Ondřejem o pravomoci nad církví si nechal tepelský biskup potvrdit všechna klášterní privilegia a statky od papeže Honoria v roce 1219. Král na tato kanovnická práva nedbal a k usmíření s biskupem dochází v roce 1221 (Hlinomaz, 2003).

Václav I. (1205–1253) jako král přál duchovnímu stavu v českých zemích, a to se muselo zákonitě projevit i na stabilizaci poměru mezi církví a světskou mocí. Stabilizace poměrů byla i pravděpodobnou příčinou osobní účasti Kunhuty Štaufské (manželky Václava I.) na posvěcení klášterního kostela pražským biskupem Janem II. 20. června 1232 za účasti početných říšských velmožů a vyslanců. Král v době svého panování vydal pro klášter dvě důležité listiny, jež na opatovu žádost potvrzovaly dosavadní pozemkovou držbu kláštera a všechny výsady a svobody dosud klášteru udělené (Friedrich, 1942; Kristen, 1962; Bistřický, 2000).

K tomuto datu se následně tradičně slavilo „posvícení“, tedy posvěcení kostela. Následující klidné roky se nesou v přístavování budov do kláštera. Opat Benedikt (1247–1259) nechal postavit jižně od vchodu do kláštera kapli Všech svatých a klášterní kostel opatřil zvony. Za opata Huga (1267–1295) dochází k roztržkám a křivdám ze strany panstva. V rámci vojenských operací krále Přemysla Otakara II. (1233–1278) proti Rudolfovi Habsburskému (1218–1291) se dne 21. srpna 1276 klášter a jeho okolí stává místem srazu českého vojska spolu se spojenci z Rakouska, Německa, Polska, které pak na králův rozkaz pokračovalo k Dunaji (Šusta, 1935).

Roku 1278 byly kláštery Teplá i Chotěšov vojsky Otty Braniborského (1246–1299) vydrancovány a Teplá poprvé vypálena.

Kláster v Teplé pak ještě v dějinách vyhořel čtyřikrát. Při prvním přepadu musel opat Hugo utéct do Plzně. Této příležitosti, tedy absence opata a vypáleného kláštera, využil Albert ze Žamberka, který se zmocňuje lesa zvaného Luchy a šlechtic z rodu chebských ministeriálů Albert Albus z Falknova zvaný Nothaft zabírá Hroznětín (Emler, 1882). V období bezvládní po roce 1278 se v Čechách snažily o posílení své moci krajské soudy v Klatovech, Domažlicích, Plzni a Stříbře. Klášter tak musel hájit své zájmy u krále Václava II. Ten zajišťuje klášteru ochranu listinou vydanou v Praze v roce 1293 a podřizuje klášter zemskému soudu v Praze a potvrzuje klášteru všechna dosavadní privilegia, svobody a majetky (Emler, 1882).

Příznivější situace pro klášter nastává za vlády Václava II. V té době je obyvatelstvo Tepelska česko-německé, o čemž svědčí dochovaný zlomek tepelského urbáře (Emler, 1882). Za příznivější situace nechává opat Hugo kostel znovu vysvětit, a to 15. dubna 1285. Dále nechal zkonsolidovat klášterní poměry, což nejspíše zapůsobilo na Alberta ze Žamberka, který klášteru navrácí přivlastněný les Luchy. Tento velmož se pak stává velkým podporovatelem kláštera a nahrazuje mu všechny způsobené škody a nechává se po smrti pohřbít v příčné lodi kostela roku 1307 (Šusta, 1935; Hlinomaz, 2000).

4.3 Vývoj kláštera v 14. století

Po smrti posledního Přemyslovce Václava III. (1306) se v Olomouci destabilizace poměrů v zemi znovu nevyvíjí pro klášter příznivě. O mnoho lépe se klášteru nevede ani za Jana Lucemburského (1296–1346). V době jeho vlády vládne v zemi zmatek neprospívající klášterům, jejich majetky byly rozebírány šlechtou. Navíc musel opat Vyšemír (1314–1324) po neúrodných letech 1313, 1315 a 1316 zastavit vsi Buk, Luky a Číhanou na 10 let Dětřichovi z Gutštejna a jeho synu Sezimovi, aby udržel klášterní hospodářství. Pak následovalo zastavení vsí Kramolín, Branišov a dvůr Janov okolním šlechticům a loketskému purkrabímu (Hlinomaz, 2003; Šusta, 1935; Kajlík, 2009).

Nepříznivé období se za opata Petra I. (1324–1339) začíná obracet k lepšímu a klášter získává od krále náhradu za předchozí útlaky ze strany šlechty v podobě podacího práva k farám v Senomatech a Kněževsi spolu s ochranou proti loketským purkrabím (Emler, 1882). Rovněž získal část Nové Vsi. Za Petrova nástupce opata Benedy z Volfštejna se přiosměly požadavky na bernu a jelikož sám opat nijak nevynikal v hospodaření, musel se prodej vesnic značně ztenčit na klášterní nemovitý majetek. To se stalo předmětem nevole klášterních bratří. Karel IV. (1316–1378) byl klášteru v Teplé přátelsky nakloněn a občas zde pobýval. Díky tomu se situace kláštera zlepšila formou obnovy železných dolů v Hroznětíně, což bylo sepsáno v Chebu roku 1350. V následujících letech se klášteru daří splatit dluhy a zakládá se roku 1378 Nový rybník nedaleko kláštera, který existuje dodnes. Díky zlepšení finanční situace se začalo lépe žít i bratrům v klášteře a dala se překonat i neúrodná léta (Hlinomaz, 2003).

Slibnému rozvoji kláštera a jeho okolí učinila přítrž morová rána roku 1381. Spolu s opatem podlehl nákaze mnoho bratří a velké množství poddaných. Některé vesnice byly úplně bez obyvatel a hrozil hospodářský úpadek (Hlinomaz, 2003; Kajlík, 2009). K tomu nakonec nedošlo, a to díky přičinění opata Bohuše z Otěšic (1384–1411). Opat povolal německé kolonisty, jež se ujali opuštěných hospodářství, čímž podpořil kromě zemědělství také rozvoj řemesel (Hoffmann, 1992). Opat kupuje Chodovou Planou a nahospodařil tolik majetku a peněz, že mohl půjčovat jiným feudálům. I přes převažující úspěchy tohoto opata musel Bohuš z Otěšic řešit objevující se národnostní spory v Teplé, a to kvůli požadavku přednášení mší jak česky, tak německy (Hlinomaz, 2003).

4.4 Vývoj kláštera v 15. století

První husitské tažení okolo Teplé roku 1421 na město Tachov se klášteru vyhnulo. Berní požadavky na následující husitské války, jež se razantně zvýšily za krále Zikmunda (1368–1437), zatěžovaly klášterní hospodářství téměř neúnosným způsobem (Hlinomaz, 2003). Opat Racek z Rýzmburka (1411–1443) byl nucen prodat mimo jiné králi i Hroznětín.

V červenci roku 1421 navštívuje klášter velitel křižácké výpravy z Norimberku a trevírský arcibiskup Otto spolu s bavorským vévodou Ottou z Mosbachu, aby se zde setkali s kurfiřtem Friedrichem, který se ale nedostavil (Kavka, 1998).

Vše se odehrálo v době, kdy husitské vojsko vedené Janem Žižkou táhlo na Plzeň. Opat kláštera Racek z Rýzmburka byl dobře připraven na obranu kláštera, ale husité opět klášter minuli (Hlinomaz, 2003, Kavka, 1998). Přestože klášter unikl přímému husitskému vyplenění, bez následků způsobené válkou však nezůstal. „Spojenecké“ křižácké jednotky roku 1427 vyplenili Tepelsko a Bezručicko (Bartoš a Krofta, 1947).

Klášter se musel po husitských válkách vzpamatovávat ze škod a některých dluhů, jejichž splacením dosáhl jen spadnutím do jiných. K tomu napomohla i neúroda v roce 1442. Náhradou za utrpěné ztráty dostaly obce Mnichov a Úterý městská privilegia. To vzbudilo u tepelských občanů nevoli (Hlinomaz, 2003). Za opata Jana II. Čeňka (1444–1449) se Teplá stala významným místem jednání Poděbradské jednoty v čele se samotným představitelem Jiřím z Poděbrad (1420–1471) (Hlinomaz, 2003).

Škody po husitských válkách napravovali ještě Rackovi následovníci ve 40. a 50. letech. Až opatu Albertovi (1454–1457) se málem povedlo získat klášterní statky zpět, zabránila tomu náhlá smrt krále Ladislava Pohrobka (1440–1457) a spory o statky se vedly nadále. Přestože jen Teplá unikla přímému husitskému útoku, téměř všechny západočeské kláštery včetně Chotěšova patřily mezi řeholní instituce, které se po husitských válkách rychle vzpamatovaly (Urbánek, 1915).

4.5 Archeologické výzkumy v klášteře Teplá

První archeologická dokumentace kláštera byla provedena v letech 1902–1904 při výstavbě nové klášterní knihovny a muzea, prováděl ji tesařský a stavební mistr Jan Ulrich (Široký a Nováček, 2011).

Další archeologický výzkum byl rozdělený na dvě části. První se konala v roce 2011 (Široký a Nováček, 2011) a druhá část výzkumu proběhla v letech 2013–2014 (Nováček et al., 2015). Tato studie se konala na základě projektu „Vzorová obnova NKP Klášter premonstrátů Teplá“. Toho se zúčastnili pod vedením Radka Širokého taky Karel Nováček, Lenka Starková, Marie Koderová a Jan Šnobl, kteří se podíleli na vytváření závěrečné nálezové zprávy. Antropologickou zprávu vytvořila Mgr. Petra Uhlík Spěváčková.

Během dosud posledního výzkumu bylo objeveno mimo jiné 30 hrobů před západním průčelím kostela Zvěstování Páně (Zahradník, 2011; Nováček et al., 2015). Tyto hroby mohly být součástí severního hřbitova. Nelze to však zatím prokázat. Při posledním archeologickém výzkumu v letech 2013–2014 bylo umístěno celkem 81 sond o různé délce, šířce a hloubce v několika oblastech kláštera. V sondě označené číslem 443 byl objeven jedinec K-029 (Obrázek 2) a v sondě 444 jedinec K-026 (Obrázek 3). Tito dva byli zařazeni k ostatním do závěrečné analýzy. V sondě 442 bylo zachyceno nejintenzivnější pohřbívání v celém prostoru před západním průčelím kostela. Při výzkumu jen v této sondě bylo odkryto devět hrobů (Nováček et al., 2015).

V západním průčelí kostela byly rozpoznány dvě stratigrafické vrstvy. Starší vrstva obsahovala většinu hrobů a časově se řadí do období založení kláštera a mladší vrstva byla od starší rozdělena rozhraním a 50 až 70 cm silnou výplní. Pohřební aktivita mladší vrstvy byla časově kratší a méně intenzivní než ve vrstvě starší (Nováček et al., 2015; Pankowská et al., 2019).



Obrázek 1. Celkový plán sond včetně konstrukcí a výkopů (Nováček et al., 2015)



Obrázek 2. Fotodokumentace sondy 443 a jedinec K-029 při archeologickém výzkumu probíhající v letech 2013–2014 (Nováček et al., 2015)



Obrázek 3. Fotodokumentace sondy 444 a jedinec K-026 při archeologickém výzkumu probíhající v letech 2013–2014 (Nováček et al., 2015)

5 POHŘEBNÍ RITUS V KLÁŠTERECH

Řeholníci a další představitelé klášterů byli pohřbíváni na klášterním hřbitově, nebo podle významnosti a financí přímo v klášterním kostele (Gilchrist a Sloane, 2006). Obecně bývaly klášterní hřbitovy umístěny na místech, jež přímo sousedí s klášterním kostelem, a pohřbívání zde byli primárně řeholníci kláštera. Umístění jednotlivých hrobů bylo přísně určeno náboženskou a světskou sociální hierarchií jednotlivců (Gilchrist a Sloane, 2006).

Lidé pracující pro klášter jako dobrodinci, služebníci a laici bývali obvykle pohřbíváni na opačné straně klášterního kostela, než byl klášterní hřbitov (Gilchrist a Sloane, 2006). Pohřby v kláštorech a obecně pohřby v křesťanském světě té doby byly stejně jako kostely a další církevní stavby orientovány V-Z, případně JV-SZ. V pozdním středověku se převážně pochovávalo bez rakve (Gilchrist a Sloane, 2006; Půbalová, 2008; Nováček, 2010). Hrobové jámy se většinou nijak neupravovaly a hloubka hrobu závisela na přírodních okolnostech v místě, kde byl hrob

vykopán (hladina spodní vody, nemoci jedince apod.). Hloubka hrobu se pohybovala v intervalu 45–120 centimetrů (Gilchrist a Sloane, 2006; Nováček, 2010).

Význam pohřbívání jedinců v oblasti vstupu do klášterního kostela je nejistý, protože na těchto místech existuje jen malý počet pohřbů (Gilchrist a Sloane, 2006). Jedinci zde uloženi mohou reprezentovat různé skupiny lidí. Místo před vstupem do klášterního kostela mohlo představovat čestné umístění, aby při každém příchodu do kostela byli příchozími lidmi tito jedinci opěvováni a byly jim věnovány modlitby. V opačném případě zde mohli být pohřbeni nepoctiví lidé a časté chození přes jejich hroby mohlo znamenat jistý druh neúcty a pohrdání (Gilchrist a Sloane, 2006).

5.1 Pohřbívání v klášteře Teplá

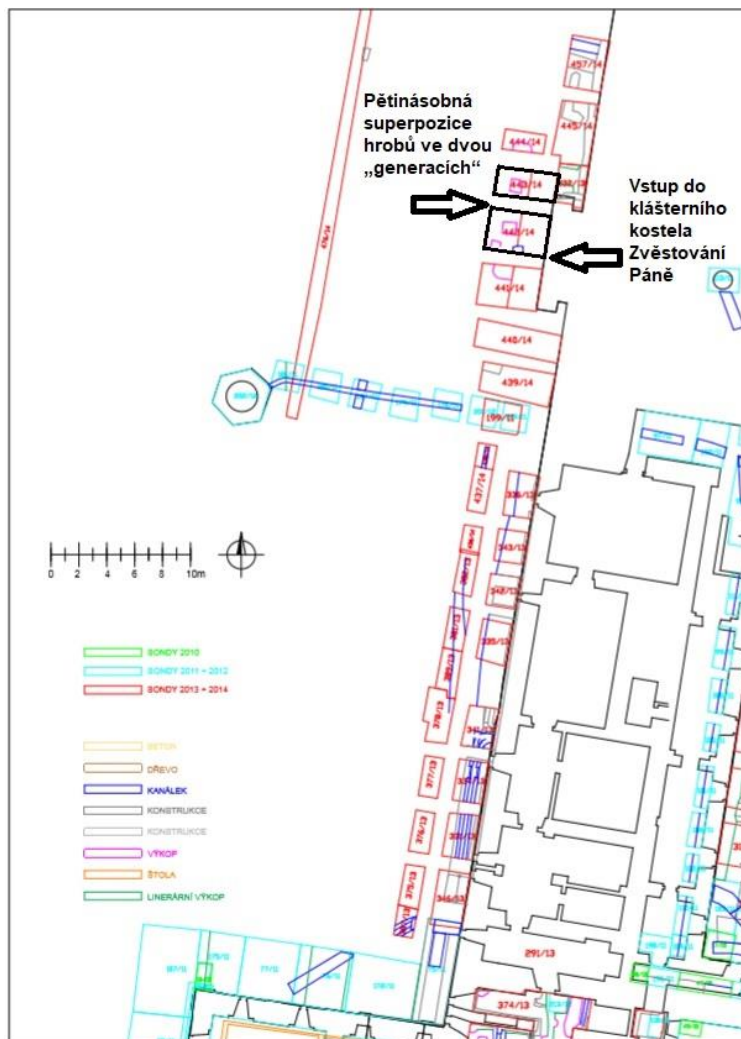
Od založení kláštera se pohřbívalo v jeho kostele, kde je od roku 1898 uložen relikviář s ostatky zakladatele kláštera Hroznaty. Poté v kapli sv. Václava a Michaela, která se nachází na severní straně kostela, a nakonec na hřbitově přiléhajícím těsně ke kostelu. Tento hřbitov se nacházel nejspíše na místě dnešní klášterní knihovny, která přiléhá k severní zdi klášterního kostela. Horní část hřbitova sloužila jako hřbitov klášterní a dolní část jako hřbitov obecní (Hlinomaz, 2003; Zahradník, 2011).

Hroby uložené před západním průčelím kostela Zvěstování Páně byly orientovány V-Z a uloženy přibližně v řadách vedle sebe (Nováček et al., 2015). Archeologické průzkumy naznačují, že oblast před vstupem do klášterního kostela mohla patřit k severnímu pohřebišti a západní vchod měl jen malý význam (Nováček et al., 2015).

Všichni zemřelí v této oblasti byli uloženi na zádech s hlavou orientovanou na západ. Jediné rozdíly byly pouze v umístění horních končetin (Nováček et al., 2015). Hroby se navzájem nepřekrývaly a v jedné sondě byla zjištěna superpozice hrobů (Nováček et al., 2015).

Hrobové jámy byly zaplněny homogenizovanou vrstvou hlíny a dosahovaly hloubky 80–90 cm (Nováček et al., 2015).

Podle Kosmovy kroniky (Hrdina a Bláhová, 2005) bývalo zvykem pohřbívat mrtvé v rodné zemi, tedy můžeme přepokládat, že jedinci z Teplé nejsou cizinci, ale jsou příslušníci českého, případně německého národa, který v té době pomáhal s kolonizací dnes už západních Čech (Hlinomaz, 2003).



Obrázek 4. Detailní zobrazení sond – západní průčelí (Nováček et al., 2015)

6 REKONSTRUKCE AKTIVITY V BIOARCHEOLOGII

Bioarcheologie zkoumá lidské chování na základě analýzy lidské kostry. Důležité je znát archeologický kontext. Tento obor zahrnuje celou řadu dalších vědních oborů, kromě archeologie to je například geologie, zemědělství, klimatologie, etnografie, biologie, lékařství. Kosterní pozůstatky nám poskytují informace o nemocích, fyziologickém stresu, zranění, násilí, fyzické aktivitě, stravě a demografické historie dříve žijících populací (Larsen, 1997; Weiss, 2009).

Při rekonstrukci aktivity v minulosti z kosterních pozůstatků sledujeme reakce kostí na fyzickou zátěž (Benjamin et al., 2002). Reakce na zátěž se projevuje ve formě kostní remodelace, nebo na základě degenerativních (patologických) změn. U jedinců, na něž působí dlouhodobá fyzická zátěž, se musí tyto změny zákonitě projevit (Larsen, 1997). Jednou ze známek fyzické zátěže, která se projeví na kostech, je kloubní osteoartróza nebo spondylolýza objevující se na obratlových obloucích, a to především na bederních obratlích (Larsen, 1997; Weiss, 2009). Vysoká míra osteoartrózy naznačuje fyzicky náročný životní styl a k tomu je důležité znát i různé okolnosti, se kterými mohl jedinec přijít během života do kontaktu. Je třeba také brát na vědomí, že muži bývají na degenerativní změny mnohem náchylnější než ženy (Larsen, 1997).

Další analýzy zabývající se rekonstrukcí aktivity v minulosti spočívají v hodnocení geometrie příčných průřezů dlouhých kostí končetin (Pearson a Lieberman, 2004). Kostí na fyzickou zátěž reagují změnou struktury kostní tkáně. Tato změna se měří za pomoci transverzálních průřezových analýz, které sledují, jaké je rozložení hutné kostní tkáně, a poté jsou schopny určit míru fyzické zátěže (Ruff, 2007).

Tato práce se však zaměřuje na hodnocení tvarových vlastností úponů svalů a šlach (Crubézy, 1988; Hawkey, 1988; Robb, 1998; Mariotti et al., 2004; Villotte, 2006). Při analýze úponů svalů a šlach se setkáme s termínem *enthesis*. *Enthesis* je svalový úpon, místo, kde se šlacha, vaz nebo kloubní pouzdro připojuje ke kosti (Benjamin et al., 2002). V některých studiích zaměřené na analýzu úponů lze narazit na zkratky

MSM (*musculoskeletal stress makers*) nebo MOS (*markers of occupational stress*) (Merbs, 1989). Oba tyto termíny odkazují na změny v oblastech úponů.

Změny začínají svalovou kontrakcí, ty jsou způsobeny nervovým podnětem a přenášejí napětí z vazů či šlach na kost. Tato místa na kostech jsou dobře rozeznatelná a zpravidla se upínají na hrbolky, hřebeny nebo drsnatiny (např. *m. biceps brachii* na *tuberositas radii*, *m. pectoralis major* na *crista tuberculi majoris*) (Villotte, 2006).

Pokud je úpon vystaven fyzické zátěži, dojde k jeho většímu prokrvení, a to vede k produkci kostní tkáně a ke zvětšování úponu. Tato změna pak může svědčit o intenzivním používání svalů či vazů (Benjamin et al., 2002). Znamky na kostech se poté mohou projevit jako kostní produkce, resorpce nebo robusticita úponového místa. Množství těchto úponových změn následně vyhodnocují různé metody, v tomto případě metoda Villotte (2006). Při analýze úponů je nutné počítat s tím, že zatížení úponů koreluje s věkem (Mariotti et al., 2004; Villotte, 2008) a pohlavím (Eshed et al., 2004). Metody hodnocení jsou stále hodně subjektivní a neví se přesně, jak dlouho a jak intenzivně musí člověk vykonávat činnost, aby se defekt projevil. Svaly jsou různě spojeny s kostí, a tak reakce kosti na zátěž je individuální (Molleson, 2007).

7 SVALY

Svaly dokážou přeměnit energii živin na mechanickou energii (Smith et al., 2005). V těle se nachází přibližně 600 svalů, které jsou tvořeny příčně pruhovanými svalovými vlákny a jejich funkce je spojena s aktivním pohybovým aparátem a vytvářením tepla v těle. Tyto svaly zauímají přibližně 30–45 % z celkové hmotnosti jedince (Čihák, 2011). Tvary svalů jsou různé. Liší se od sebe počtem hlav (snopců) (*m. biceps humeri*, *m. quadriceps femoris*) anebo tvarem (*m. digastricus*, *m. orbicularis*). Svaly jsou nervově řízeny a do všech svalů pronikají motorická, sensitivní a autonomní nervová vlákna. Tato nervová vlákna vysílají impulsy, jež vedou ke kontrakcím, regulují průtok krve a vedou informace o síle svalové kontrakce. Základní funkcí svalu je kontrakce,

kteřá je vyvolána nervovým podnětem (Čihák, 2011). Svalová vlákna se ke kosti pojí pomocí šlachy, nebo jdou přímo do kosti, či přes periost do kosti.

Spojení svalů s kostí rozdělujeme na dva typy: a) fibrózní, b) fibroartilaginózní (Benjamin et al., 2002; Havelková, 2010). Fibrózní spojení se týká silných a velkých svalů a svalová vlákna se upínají přímo do periostu kosti, nebo přímo do kosti. Fibroartilaginózní spojení má složitější strukturu a svalová vlákna se upínají do apofýz a epifýz dlouhých kostí (Benjamin et al., 2002). Struktura fibroartilaginózního spojení se skládá ze čtyř částí (hutná fibrózní pojivová tkáň, nekalcifikovaná chrupavka, kalcifikovaná chrupavka, kost). V první části se pojivová tkáň mění na nekalcifikovanou chrupavku, která následně s pomocí chondrocytů vytváří kalcifikovanou chrupavku, a odtud se již vlákna připojují do kosti. Hranice mezi nekalcifikovanou a kalcifikovanou chrupavkou se nazývá *tidemark* (Benjamin et al., 2002; Havelková, 2010). Tato linie je důležitým rozhraním mezi tvrdou a měkkou tkání, s jejíž pomocí se minimalizuje riziko poškození, když šlacha mění při pohybu svůj úhel (Benjamin et al., 2002).

7.1 Vazy

Vazy mají variabilní tvar a skládají se z tuhé bílé kolagenní tkáně. Vazy se objevují v blízkostech orgánů a jsou také součástí kloubů, kdy tento typ tkáně brání nepřírozenému pohybu kloubu (Bartoníček a Heřt, 2004). Vazivové tkáně tvoří úpony svalů, které se následně pojí ke kosti (Bartoníček a Heřt, 2004; Čihák, 2011). Vazivová vlákna mohou mít podobu oválných provazců, nebo plochých pruhů. Směr vláken závisí na tom, jakému pohybu zabraňují. Vazy tvoří mimo jiné hlavně kloubní pouzdra a bez jejich existence by se kosti od sebe snadno vzdálily (Čihák, 2011). Vazy se nedokážou smrštít a mají neměnnou funkci. U pohybů kloubů jsou jen lehce nataženy a další pohyby už nejsou možné (Bartoníček a Heřt, 2004).

7.2 Šlachy

Šlacha (*tendo*) se skládá ze silných, hustě paralelně probíhajících svazků kolagenních fibril, mezi nimiž jsou buňky naskládány tak, že na příčném průřezu kostí mají tvar hvězdic, nejčastěji trojčípých. Svazky vláken jsou pak spojovány ve větší celky řídkým vazivem (Čihák, 2011). Úkolem šlacha je přenést sílu stahujícího se svalu, díky čemuž se kost uvede do pohybu (Weston, 1993). Ve vzhledu a struktuře šlach může být značný rozdíl, který se odvíjí podle toho, kam se upínají. Šlachy mají různé velikosti a tvary (např. ploché provazce).

Tvary šlach musí být v souladu se zátěží úponů, jelikož se může stát, pokud je úponová oblast velmi malá, že dojde k vytržení šlacha (Benjamin et al., 2002). S rozprostřením šlach může dojít i ke změně svazků vláken, aby bylo možné lépe zvládat zátěž, která působí v některých polohách daného kloubu.

Šlachy se dělí na dva typy: plošné a ohraničené (Bartoníček a Heřt, 2004). U spousty úponů je zapotřebí rozložit sílu tahu. Tím je dosaženo rozprostřením šlachových vláken na co největší plochu kosti, jako je tomu například u *m. latissimus dorsi* (Benjamin a McGonagle, 2001).

Ne všechny svaly se připojují ke kosti šlachou a často jsou úponová místa na kostech relativně veliká a spojení s kostí probíhá jen na základě svalových vláken a šlacha zde není přítomna. V některých případech, jako jsou velké silné svaly, např. *m. pectoralis major* a *m. gluteus maximus*, může být přítomen větší počet malých intramuskulárních šlach, které se pojí do kosti (Benjamin a McGonagle, 2001). Některé šlachy svalů se neupínají ke kostře, ale jako v případě *m. cutanei* se upínají do kůže, anebo do kloubních pouzder (Čihák, 2011).

7.3 Typy úponových změn

Jak již bylo nastíněno v kapitole rekonstrukce aktivity v bioarcheologii, jedná se o kostní produkci, kostní resorpci a o robusticitu úponu. Tohle rozdělení vzešlo z již dříve publikovaných metodologických

přístupů (Crubézy, 1988; Hawkey, 1988; Robb, 1998; Mariotti et al., 2004; Villotte, 2006).

Kostní produkce stejně jako resorpce vychází ze studie (Mariotti et al., 2004, 2007). Kostní produkce se objevuje ve formě tzv. entezofytů. Tyto výrůstky kostní produkce se objevují na úponech při dlouhodobé fyzické zátěži. Projevují se jako velké, nebo malé kostěné hřebeny a jako různě veliké kostěné výrůstky na povrchu úponu. Nemusí být vždy na úponových místech přítomny. Pokud přítomny jsou, tak nejčastěji na základě jejich výšky nebo podle jejich počtu se zjišťuje míra prodělané fyzické zátěže (Mariotti et al., 2004, 2007; Villotte, 2006).

Kostní resorpce je při dlouhodobé fyzické zátěži rychlejší než kostní produkce, jelikož se svalový úpon nestihá uzdravovat. Tudíž se může stát, že každodenní fyzická zátěž a stres vytvoří na úponových místech jamky, léze, *foramina*, žlábký a erozivní okrsky (Villotte, 2006, 2008). Ve většině studií zabývajících se hodnocením úponových změn se kostní resorpce hodnotí podle toho, jak moc je povrch úponu modifikován přítomností defektů, nebo jestli je resorpce přítomna (Hawkey, 1988; Mariotti et al., 2004; Villotte, 2008).

Robusticita úponu je přímou reakcí na fyzickou zátěž a na kosti se projevuje jako reliéf nebo nepravidelnost povrchu a v některých případech se mohou objevit ostré okraje úponu, nebo je zde hrana, která není od úponu oddělena. Robusticita bude na kostech pozorovatelná vždy, i když v různě velké míře. Hodnotit robusticitu různými stádii zátěže je podle studií (Hawkey a Merbs, 1995; Mariotti et al., 2007) zbytečné, jelikož robusticita může být běžnou reakcí na každodenní činnosti, i proto se Villotte (2006) zaměřuje na hodnocení kostní produkce a resorpce.

Během studií rekonstrukce zátěže byla zjištěna spojitost mezi kostní resorpcí a robusticitou úponu (Hawkey a Merbs, 1995). Jedinci, kteří měli větší robusticitu úponu, měli i na stejném úponu erozivní okrsky a stresové léze, které jsou způsobovány osteolytickou činností.

8 CÍRKEV A BOJOVNÍCI

Kanonické právo zakazovalo duchovním podílet se na prolévání krve, jelikož to byl jeden ze znaků rituální nečistoty (Flori, 2008). Raná církev měla zpočátku morální zábrany proti válčení, které postupem času opadlo a začaly se vyhlašovat křížové výpravy proti pohanům, muslimům a kacířům. Jelikož se církev nemohla spoléhat na vojenskou pomoc od panovníka a válka se jí chtě nechtě dotýkala, musela svůj postoj k válce změnit. Proto bylo nutné si zajistit vlastní ochranu tím, že rekrutovala svoje obránce z řad křesťanských laiků (Flori, 2008).

Z toho důvodu vznikaly duchovní rytířské řády, které bojovaly proti jiným náboženstvím. Boj proti odpůrcům křesťanství byl nezbytný, ale pro duši bojovníka nebezpečný. Pokud se křesťan chopil zbraně a zabíjel své nepřátele, tak nebyl církví zproštěn viny ze zabití, ale musel následně učinit pokání. To platilo přibližně do 11. století (Lawrence, 2001; Flori, 2008).

Vzhledem k tomu, že duchovním v často bohatě zdobených klášterech hrozilo nebezpečí z plenění a sami se chopit zbraně nesměli, tak si pravděpodobně najímali vojenskou ochranu a v některých případech zabezpečovali své kláštery fortifikací. Příkladem kláštera se zachovalou fortifikací je klášter Hronský Beňadik na Slovensku (Hanuš, 2015). Fortifikaci měl i klášter v Teplé, jejíž základy objevili archeologové při archeologickém výzkumu v roce 2013–2014 (Nováček et al., 2015).

8.1 Středověký bojovník a funkční zatížení svalových úponů

Pro účely diplomové práce se vychází z předpokladu, že vrcholně středověký bojovník vykonával zejména tři aktivity spojené s bojem detekovatelné na kostře, manipuloval se zbraní, nosil zbroj a jezdil na koni. Analýza úponů je provedena podle zmíněných aktivit, jež jsou vždy spojeny se zapojením konkrétních svalů (Tabulka 1.).

8.1.1 Manipulace se zbraní

Zbraně rytířů a pěšáků byly hodně různorodé. Dominantní zbraní jezdců bylo velmi často kopí a v boji muže proti muži dobře sloužil palcát, meč, sekera a další bodné nebo sečné zbraně (Flori, 2008). Úpony, které bychom mohli spojit s manipulací mečem nebo jinou podobnou zbraní, jsou flexory a extensory zápěstí na dominantní horní končetině, které se upínají na *epicondylus lateralis a medialis* na pažní kosti. S používáním sečné nebo bodné zbraně můžeme také spojit úpon *m. pectoralis major* na *crista tuberculi majoris* na pažní kosti, *m. biceps brachii* na *tuberositas radii* vřetenní kosti a úpon *m. triceps brachii* na olecranonu loketní kosti (Havelková, 2010; Fikar, 2016).

8.1.2 Zbroj

Výstroj bojovníka závisela na jeho finančních možnostech. Čím těžší brnění, tím větší zátěž na kostru jedince. V průběhu středověku se postupně opouštělo kroužkové brnění, bylo nahrazováno kovovými pláty, které byly připevněny na kožených řemenech. Chudí pěšáci často nahrazovali kovové brnění různými vycpávkami. S nošením těžkého brnění jsou spojovány změny na úponech *m. gluteus maximus* a svaly upínající se na *linea aspera* (Havelková, 2010).

Důležitou součástí každého středověkého bojovníka před příchodem palných zbraní ve 14. století byl štít. Se štítem a s jeho manipulací můžeme spojit *m. deltoideus* na nedominantní horní končetině (Steen a Lane, 1998; Havelková, 2010).

8.1.3 Jízda na koni

S pravidelnou jízdou na koni je spojován „*Horseback riding syndrom*“ (Berthon et al., 2018). Jedná se o úponové změny *m. gluteus medius* na *trochanter major*, *m. quadriceps femoris* na čěšce, *m. semimembranosus* a *m. biceps femoris* na *tuberositas ischiadica* a *m. triceps surae* na spodní polovině dorsální plochy patní kosti (Havelková, 2010; Čihák, 2011; Fikar, 2016).

Tabulka 1: Tabulka zobrazující svaly, které se podílejí na fyzické aktivitě spojované s bojovou činností

Fyzická aktivita	Sval	Lokalizace úponu
Manipulace se zbraní	<i>m. biceps brachii</i>	<i>Radius</i> : mediální polovina <i>tuberositas radii</i>
	<i>m. triceps brachii</i>	<i>Ulna</i> : <i>olecranon</i> – zadní část
	<i>m. pectoralis major</i>	<i>Humerus</i> : <i>crista tuberculi majoris</i>
	společný počátek flexorů zápěstí	<i>Humerus</i> : přední a mediální plocha <i>epicondylus lateralis</i>
	společný počátek extenzorů zápěstí	<i>Humerus</i> : přední a mediální plocha <i>epicondylus medialis</i>
Nošení zbroje	<i>m. gluteus maximus</i>	<i>Femur</i> : <i>tuberositas glutea</i>
	<i>m. vastus medialis</i>	<i>Femur</i> : prostřední třetina <i>labium mediale</i> na <i>linea aspera</i>
	<i>m. adductor magnus</i>	<i>Femur</i> : prostřední třetina <i>labium mediale</i> na <i>linea aspera</i>
	<i>m. adductor longus</i>	<i>Femur</i> : prostřední třetina <i>labium mediale</i> na <i>linea aspera</i>
	<i>m. deltoideus</i>	<i>Humerus</i> : <i>tuberositas deltoidea</i>
Jízda na koni	<i>m. gluteus medius</i>	<i>Femur</i> : <i>trochanter major</i> –laterálně
	<i>m. quadriceps femoris</i>	<i>Patella</i> : přední a horní část báze
	<i>m. semimembranosus</i>	<i>Os coxae</i> : zadní plocha <i>tuberositas ischiadica</i>
	<i>m. biceps femoris</i>	<i>Os coxae</i> : zadní plocha <i>tuberositas ischiadica</i>
	<i>m. triceps surae</i>	<i>Calcaneus</i> : spodní polovina dorsální plochy

9 MATERIÁL

Materiálem v této práci je 30 jedinců objevených při archeologickém výzkumu v letech 2013–2014 v klášteře Teplá (Nováček et al., 2015). Antropologický posudek vytvořila Mgr. Petra Uhlík Spěváčková.



Obrázek 5. Klášter Teplá s vyznačeným místem, kde byli objeveni jedinci, kteří se stali základem pro analýzu rekonstrukce míry zátěže (Pankovská et al., 2015)

Aby se mohlo ověřit, zda se jedná o skupinu chránící klášter, byl zvolen srovnávací soubor, který má reprezentovat běžnou středověkou populaci. U tohoto souboru se předpokládá, že nebyli bojovníky, a tudíž úpony spojované s bojovnickou činností by měly být mnohem méně zatíženy.

Srovnávacím souborem jsou jedinci z Horažďovic a Litomyšle (označené jako H&L) v celkovém počtu 17 jedinců. Kosterní soubor z Litomyšle pochází ze záchranného archeologického výzkumu na zámku v Litomyšli, který proběhl v roce 2012. Ten byl nutnou součástí revitalizace zámeckého návrší čítající 11 objektů. V rámci něj archeologové narazili na středověký hřbitov, městské opevnění a dosud neznámé štoly. Při odkrývání hřbitova bylo nalezeno asi 90 hrobů z 13. až 15. století n. l. (Kuchařík et al., 2012).

Antropologický posudek vytvořila Mgr. Petra Uhlík Spěváčková. Antropologickou analýzu z archeologického výzkumu na náměstí Míru v Horažďovicích provedla Mgr. Lenka Půtová. Jedinci jsou datováni do

období vrcholného středověku až do 18. století n. l. (ústní sdělení) (Půtová, Národní muzeum, 22. 11. 2019).

9.1 Kritéria výběru jedinců

Prvním kritériem pro výběr jedinců byla procentuální zachovalost úponů, jelikož byli jedinci ze všech souborů často nekompletní z důvodu omezení exkavace při odkryvu. Proto byla zvolena hranice zachovalosti úponů nejméně 40 % (Villotte, 2008). Počet se proto zredukoval na 22 (z původních 47).

Mezi další kritéria se řadí věk a odhadnuté mužské pohlaví. Ve vyšším věku jsou úponové změny způsobovány akumulací stresu v průběhu času (Cunha a Umbelino, 1995; Mariotti et al., 2004; Villotte, 2008). Proto byli všichni jedinci, u kterých byl odhadnutý věk na 50 a více let, vyřazeni ze závěrečné analýzy. Jedinci byli vybíráni se střední hodnotou 30 let nebo podle stádia *facies symphysialis* (Brooks a Suchey, 1990). Pohlaví jedinců bylo odhadováno na základě Brůžkovy metody (Brůžek, 2002) a (Ferembach, et al., 1980). Do závěrečné analýzy tak bylo vybráno 12 jedinců z kláštera Teplá a 10 z H&L.

Tabulka 2: Fibrózní a fibrokartilaginózní úpony vybrané k hodnocení míry zátěže podle metody Villotte (2006)

Zkratka	Úpon	Sval	Teplá N (%)	H&L N (%)
HSC	FC	<i>m. subscapularis</i>	8 (66,6 %)	6 (60 %)
HSI	FC	<i>m. supraspinatus</i> <i>m. infraspinatus</i>	9 (75 %)	6 (60 %)
HEL	FC	společný počátek flexorů zápěstí	12 (100 %)	8 (80 %)
HEM	FC	společný počátek extenzorů zápěstí	11 (91,6 %)	8 (80 %)
RBB	FC	<i>m. biceps brachii</i>	10 (83,3 %)	8 (80 %)
CSB	FC	<i>m. semimembranosus</i> <i>m. biceps femoris</i>	9 (75 %)	8 (80 %)
FPF	FC	<i>m. gluteus minimus</i>	8 (66,6 %)	6 (60 %)
FMF	FC	<i>m. gluteus medius</i>	8 (66,6 %)	6 (60 %)
FIP	FC	<i>m. iliopsoas</i>	8 (66,6 %)	7 (70 %)
UTB	FC	<i>m. triceps brachii</i>	9 (75 %)	8 (80 %)
PQF	FC	<i>m. quadriceps femoris</i>	7 (58,3 %)	4 (40 %)
CTS	FC	<i>m. triceps surae</i>	2 (16,6 %)	5 (50 %)
C2-L5	FC	<i>ligamenta flava</i>	12 (100 %)	9 (90 %)
HGP	F	<i>m. pectoralis major</i>	12 (100 %)	9 (90 %)
HDE	F	<i>m. deltoideus</i>	12 (100 %)	9 (90 %)
RRP	F	<i>m. pronator teres</i>	11 (91,6 %)	8 (80 %)
FGF	F	<i>m. gluteus maximus</i>	9 (75 %)	8 (80 %)
FLA	F	<i>m. vastus medialis,</i> <i>m. adductor magnus,</i> <i>m. adductor longus</i>	9 (75 %)	8 (80 %)
TSO	F	<i>m. soleus</i>	6 (50 %)	6 (60 %)

FC, Fibrokartilaginózní úpon

F, Fibrózní úpon

N, Počet jedinců, kteří měli konkrétní úpon zachovalý a měřitelný aspoň na jedné straně těla a procento z celkového počtu jedinců.

10 METODA VILLOTTE (2006)

Pro hodnocení degenerativních změn v oblasti úponů byla zvolena metoda Villotte (2006). Ta se zaměřuje zvláště na konturu a povrch úponového místa. Villotte hodnotí celkem 18 svalových úponů na horní a dolní končetině ($18 \times 2 = 36$) a celkem 46 úponů proximálních a distálních žlutých ligament na obratlích. Dále rozděluje hodnocené úpony do čtyř skupin, které reflektují anatomickou strukturu úponu. Skupiny G1–G3 zahrnují fibrokartilaginózní úpony a skupina G4 fibrózní úpony. U fibrózních úponů se nehodnotí zvláště kontura a povrch, ale celé místo úponu. Fibrózní úpony se nacházejí na diafýzách a metafýzách dlouhých kostí a jsou spojovány s nejsilnějšími svaly v těle (např. *m. soleus*, *m. gluteus maximus*, *m. deltoideus*, *m. latissimus dorsi*). Šlachy fibrózních úponů se mohou upínat buď do periostu – úpony periostální, anebo přímo do kosti (periost zde chybí) – úpony kostní (*m. deltoideus*) (Bierman, 1957; Bartoníček a Heřt, 2004; Villotte, 2006).

Jak kontura, tak povrch úponu se hodnotí třemi stádii 0, 1 a 2. Výsledné stádium úponu tvoří součet hodnot povrchu a kontury a značí se písmeny A, B a C. Stádium A ukazuje na zdravý, patologicky nezměněný úpon a stádium C zase místo úponu, které nese výrazné známky remodelace a jeden nebo více entezofytů. Úponové změny mohou svědčit o intenzitě či vytrvalosti v používání svalů či vazů. Konečné hodnocení úponu je poté dáno součtem dílčích hodnot z kontury a povrchu. Stádium A se rovná 0, B 1–2 a C 3–4 (Villotte, 2006; Havelková, 2010).

V hodnocení četností se pracuje se sjednocenými stádii B + C. Je to z důvodu jednoduššího rozdělení úponů na nezatížené úpony a zatížené úpony podle Villotte (2008). Při statistické analýze bylo použito průměrné skóre. Průměrné skóre zátěže může nabídnout informace o zatížení jednotlivých úponů nebo skupin úponů, které pak lze mezi sebou porovnávat. Problém v používání průměru pro analýzu je ten, že charakter dat není respektován, jelikož kategoriálním datům přiřazujeme číselnou hodnotu (Villotte, 2008; Havelková, 2010).

Hodnocení úponových změn kosterního materiálu podle metody Villotte (2006) bylo provedeno v antropologické laboratoři na Západočeské univerzitě v Plzni při konzultaci s RNDr. Petrou Havelkovou, Ph.D. a Mgr. Annou Pankowskou, Ph.D.



Obrázek 6. Úponová místa *tuberculum majus* a *minus* na pažní kosti
Na *tuberculum majus* je kontura a povrch ohodnocen stádiem 1.
Výsledné stádium úponu je B.



Obrázek 7. Úponové místo pro *m. biceps brachii* na *tuberositas radii*
Jak kontura, tak povrch je ohodnocen stádiem 0. Výsledné stádium
úponu je A.



Obrázek 8. Úponové místo pro *m. semimembranosus* a *m. biceps femoris* na *tuberositas ischiadica*

Kontura ohodnocena stádiem 2 a povrch 0. Výsledné stádium úponu je B.

10.1 Skupina G1 a její hodnocení

U první skupiny úponů G1 je hodnocen zvláště povrch úponu a jeho kontura (Obrázek 6, 7 a 8). Patří sem celkem devět fibrokartilaginózních úponů. Na povrchu úponu jsou sledovány entezofyty, *foramina*, cysty, léze nebo erozní okrsky. Stádium 0 značí úpon bez změn, stádium 1 jsou výraznější změny zasahující méně jak polovinu úponu, nebo mírné projevy na celém povrchu úponu. Stadium 2 pak značí výrazné změny na více jak polovině úponu (Villotte, 2006; Havelková, 2010). Kontura je posuzována obdobně. Opět se jedná o 3 stádia, z nichž 0 znamená absenci změn, 1 vystoupou a nepravidelnou konturu bez entezofytů a 2 pro jeden nebo více entezofytů.

10.2 Skupina G2 a její hodnocení

Skupina G2 je hodnocena na základě rozvoje entezofytů, které jsou měřitelné. Jedná se o tři fibrokartilaginózní úpony na loketní kosti (*olecranon*), česce a na patní kosti. Stadium A tvoří absenci měřitelných entezofytů, přestože kontura úponu již může být změněná. Stadium B určíme v případě, že na povrchu se vyskytují jasně ohraničené

entezofyty, které jsou rovné či menší než 2 mm, nebo v případě přítomnosti erozivních okrsků zasahujících polovinu povrchu úponu. Stadium C označuje přítomnost entezofytů větších jak 2 mm, nebo je povrch zasažený erozivními okrsky na více jak polovině plochy úponového místa (Villotte, 2006; Havelková, 2010).

10.3 Skupina G3 a její hodnocení

Do skupiny úponů G3 se řadí žlutá ligamenta (*ligamenta flava*) nacházející se v oblasti mediálních oblouků obratlů. Charakteristickým projevem změn jsou entezofyty. Zde se hodnotí jen výška entezofytů na proximální a distální části oblouku (Obrázek 9 a 10). Stádia v proximální i distální oblasti obratlových oblouků jsou A, pokud entezofyty chybí, nebo pokud jsou menší než 1 mm. Stádium B pro jeden či více entezofytů o velikosti 1–4 mm nebo kostěná lamela o velikosti 1–4 mm a stádium C má jeden a více entezofytů větších než 4 mm nebo kostěnou lamelu případně kostěný hřeben od 1–4 mm (Villotte, 2006).



Obrázek 9. Bederní obratel s hodnoceným stádiem C v proximální oblasti. Tedy výška entezofytů, kostěné lamely nebo nepravidelného hřebene o velikosti 4 a více milimetrů.



Obrázek 10. Bederní obratel s hodnoceným stádiem C v distální oblasti Tedy výška entezofytů, kostěné lamely nebo nepravidelného hřebene o velikosti 4 a více milimetrů.

10.4 Skupina G4 a její hodnocení

Tato skupina zahrnuje šest fibrózních úponů a změny se projevují v podobě nerovnosti povrchu a zvýšené kostní produkce. Zde se nehodnotí zvláště kontura a povrch. Stadium A znamená absence změn a povrch je hladký a pravidelný. Stadium B se projevuje nepravidelným povrchem bez kostní produkce, nebo přítomností lakuny kratší než 2 cm. Ve stadiu C lze pozorovat nepravidelný povrch doprovázený jedním či více entezofyty různé výšky, případně se na úponu nachází lakuna větší než 2 cm (Villotte, 2006; Havelková, 2010).

10.5 Manipulace se zbraní

V kategorii manipulace se zbraní byly analyzovány úpony pouze na dominantní horní končetině na základě výsledků asymetrie podle Eshed et al., (2004). Pokud nešlo u jedince určit asymetrii, byly vybrány pro analýzu úpony, které měl jedinec na pravé horní končetině.

11 STRANOVÁ ASYMETRIE

Stranová asymetrie byla hodnocena z průměrného skóre na pravé a levé horní končetině podle Eshed et al. (2004). Pro hodnocení asymetrie byly vybrány všechny úpony nacházející se na horní končetině podle Villotte (2006). Jedná se o úpony (HSC, HSI, HEM, HEL, RBB, UTB, HGP, HDE, RRP). Získané hodnoty byly vloženy do vzorce (skóre z levé končetiny/skóre z pravé končetiny) x 100. Pokud je výsledná hodnota vyšší než 100, jedná se o stranovou dominanci levé horní končetiny. Pokud je hodnota nižší než 100, jedná se o dominanci pravé horní končetiny. Pokud se výsledná hodnota rovná 100, jedná se o symetrii horních končetin. Hodnota byla získána pro každého jedince.

Dále byl zaznamenán absolutní počet jedinců vykazující pravostrannou nebo levostrannou dominanci, případně symetrii horních končetin.

12 ODHAD DEMOGRAFICKÝCH PARAMETRŮ

Odhad věku dožití byl založen na zhodnocení reliéfu *facies symphysialis* (Brooks a Suchey, 1990), reliéfu *facies auricularis* na pánevní kosti (Buckberry a Chamberlain, 2002) a srůstu lebečních švů (Masset, 1989). Pohlaví bylo odhadnuto podle morfologie pánevní kosti (Brůžek, 2002) a morfologie lebky (Ferembach et al., 1980).

Všichni vybraní jedinci jsou uloženi v depozitáři LBA na Západočeské Univerzitě v Plzni.

13 STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ

Statistické vyhodnocení souborů bylo provedeno pomocí statistického softwaru R (3.5.2). Pro hodnocení míry shody byla použita vážená lineární Cohenova kappa (Landis a Koch, 1977). Průměrné skóre (Průměr) a směrodatná odchylka (SD) u každého jedince byla vypočítána za pomoci statistických funkcí v programu Microsoft Office Excel (Microsoft Office 365 Business).

Vážená lineární Cohenova kappa (Landis a Koch, 1977) měří sílu shody mezi opakovaným měřením po odstranění vlivu náhodných shod.

Vážená kappa je vícerozměrná a bere na vědomí míru souhlasu i nesouhlasu při opakovaném hodnocení (Landis a Koch, 1977). Výsledky Cohenovy kappy byly vytvořeny za pomoci excelovského doplňku (Galeta, 2013).

Pro porovnání průměrného skóre mezi dvěma skupinami byl použit neparametrický jednovýběrový M-W U test založený na pořadí průměru. M-W U test byl použit na zjištění statisticky významných rozdílů mezi soubory z Teplé a H&L pro celkovou zátěž, rozdíly na páteři, asymetrii, manipulaci se zbraní, nošení zbroje a jízdu na koni. Předpokládá se, že se jedinci z Teplé ve všech výše zmíněných kategoriích budou lišit od srovnávacího souboru H&L, tzn. že budou vykazovat průměrně vyšší zátěž.

Na závěr se sleduje celková četnost stádií A vs. B a C v obou soborech. K porovnání rozdílů v četnostech se využívá test dobré shody (chí-kvadrát, χ^2). Použití chí-kvadrátu pro zjištění četností je z důvodu využívání průměru pro vyhodnocování jednotlivých kategorií, kdy charakter dat není respektován. Hladina významnosti pro oba testy je stanovena na 0,05.

14 VÝSLEDKY

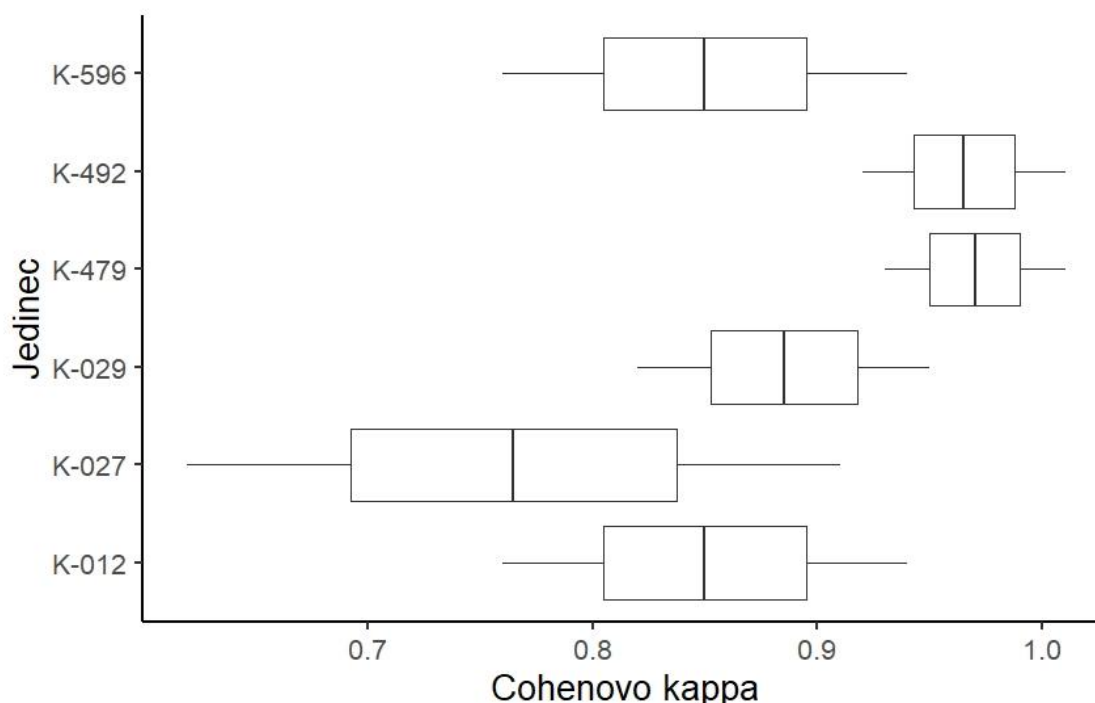
14.1 Intra observační chyba

Pro váženou lineární Cohenovu kappu bylo vybráno celkem šest jedinců z obou souborů. Ze souboru z kláštera Teplá se jedná o jedince (K-012, K-027, K-029) a ze srovnávacího souboru H&L o jedince (K-479, K-492, K-596). Pro analýzu byli zvoleni proto, že měli největší procentuální zachovalost úponů, která byla vyšší než 80 %. Jelikož se jedná o morfoskopické hodnocení úponů, tak chyba mezi měřeními bývá častá. Výsledný graf a tabulka (Graf 1 a Tabulka 3) ukazují, že síla shody byla ve většině hodnocení vyhodnocena jako *perfect*. Shoda neklesla pod hranici 0,75.

Tabulka 3: Cohenova kappa k měření síly shody po odstranění vlivu náhodných shod

Jedinec	Kappa (K)*	IS	Síla shody (Landis a Koch, 1977)
K-012	0,85	0,76-0,94	<i>Perfect</i>
K-027	0,77	0,62-0,91	<i>Substantial</i>
K-029	0,89	0,82-0,95	<i>Perfect</i>
K-479	0,97	0,93-1,01	<i>Perfect</i>
K-492	0,96	0,92-1,01	<i>Perfect</i>
K-596	0,85	0,76-0,94	<i>Perfect</i>

K, vážená lineární kappa; IS, 95% interval spolehlivosti; váhy viz stupně rozsahu zasažení (A, B, C) podle metody Villotte (2006)

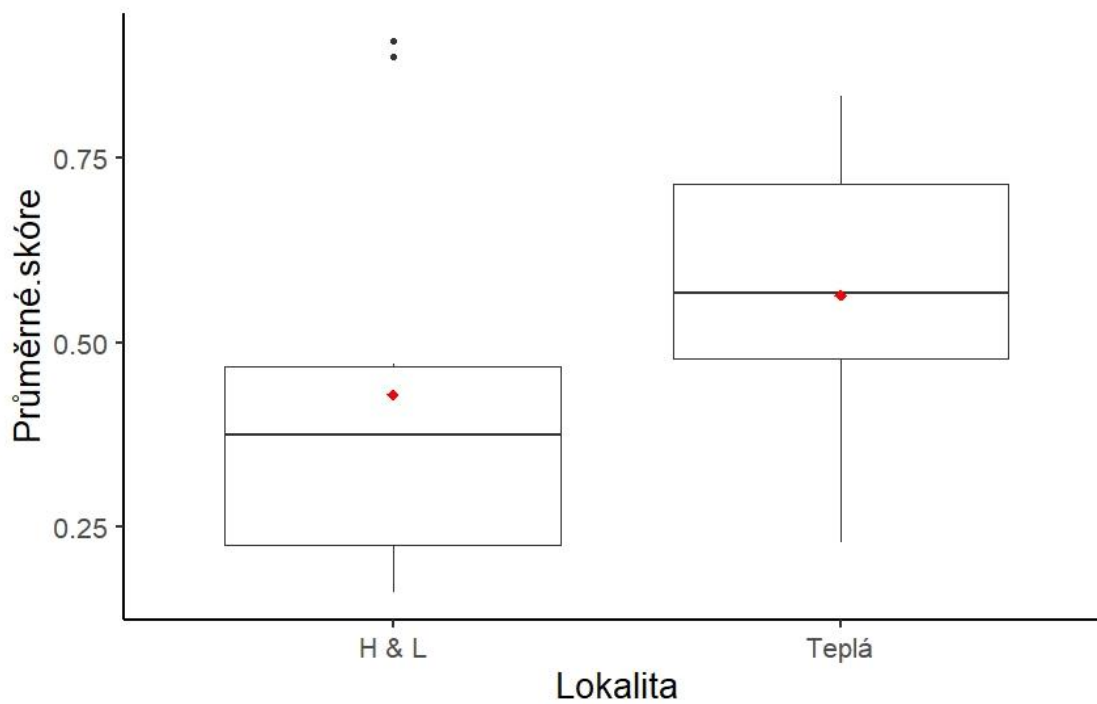


Graf 1. Krabicový graf znázorňující výsledky Cohenovy kappy (Landis a Koch, 1977)

14.2 Celková zátěž jedinců obou skupin

Celkový rozdíl mezi souborem Teplá a srovnávacím souborem H&L byl statisticky nevýznamný ($p = 0,122$). Průměrné skóre pro soubor Teplá je 0,56 (SD 0,19) a pro H&L je 0,43 (SD 0,26) (Graf 2 a Tabulka 5). Ačkoliv nejsou rozdíly statisticky významné, vyšší průměrné skóre je u souboru Teplá. V celkovém zatížení jsou výrazné rozdíly mezi

pozorovanými a očekávanými četnostmi ($\chi^2 = 10,7$, $p < 0,05$). V souboru Teplá je více úponových míst hodnocených stupni B + C než v souboru H&L (Tabulka 6).



Graf 2. Krabicový graf, který znázorňuje průměrné zatížení všech úponů mezi soubory z Teplé a H&L

Dva vyznačené body u H&L znázorňují výrazně zatížené jedince. Linie nad a pod krabicovým grafem označují minimální a maximální hodnoty průměrného skóre. Linie protínající graf značí medián a červený bod průměr.

Dva jedinci z H&L v zatížení převyšují všechny ostatní jedince (K-025 a K-596). Úpony těchto jedinců nesou nejčastěji hodnocení stádiem B a C. Oproti jedincům ze stejného souboru H&L jsou to výrazné rozdíly v průměrném skóre. Po jejich odstranění jsou rozdíly v M W U testu statisticky významné.

14.3 Páteř

Další rozdíl mezi skupinami byl sledován v zatížení páteře. Jedinci z kláštera Teplá jsou průměrně více zatíženi než jedinci z H&L (Graf 3

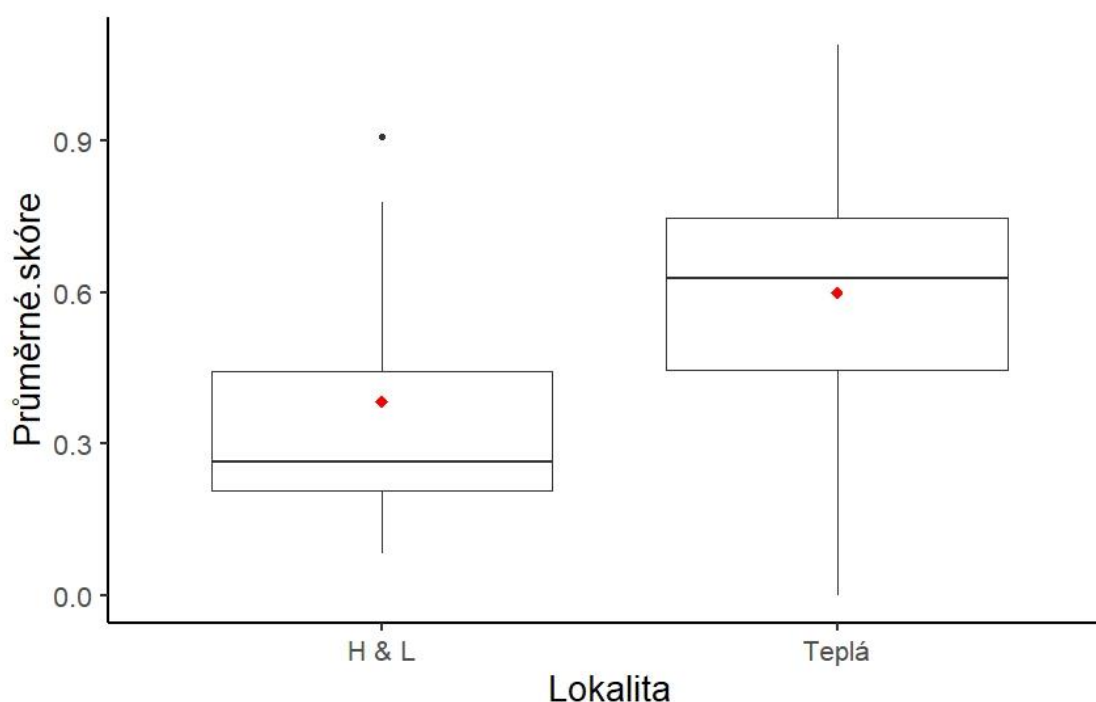
a Tabulka 4). Výsledky M-W U testu jsou ale statisticky nevýznamné ($p = 0,15$). Nejvýraznější rozdíly najdeme na hrudních a bederních obratlích, u krční páteře se soubory téměř neliší (Tabulka 4).

Rozdíly mezi pozorovanými a očekávanými četnostmi pro celou páteř jsou statisticky významné ($\chi^2 = 19,1$, $p < 0,05$).

V souboru Teplá existuje více úponových míst hodnocených stupni B + C než v souboru H&L (Tabulka 6). Výsledky zatížení páteře pro každého jedince jsou uvedeny v Tabulce 5.

Tabulka 4: Průměrné zatížení jednotlivých obratlů včetně P-hodnot

Lokalita	Krční obratle	Hrudní obratle	Bederní obratle	Celá páteř
Teplá	0,03	0,97	0,46	0,60
H&L	0,02	0,75	0,21	0,38
M W U test	21	33	31,5	33
P-hodnota	0,68	0,22	0,55	0,15



Graf 3. Krabicový graf celkového zatížení páteře u souboru z Teplé a H&L

Jeden vyznačený bod u H&L znázorňuje výrazně zatíženého jedince. Linie nad a pod krabicovým grafem označují minimální a

maximální hodnoty průměrného skóre. Linie protínající graf značí medián a červený bod průměr.

V souboru H&L se nachází jeden jedinec, který v průměrném zatížení páteře výrazně převyšuje ostatní jedince ze svého souboru (K-025). Po jeho odstranění jsou rozdíly z M-W U testu téměř statisticky významné.

14.4 Stranová asymetrie

Pro zjištění asymetrie horních končetin mezi soubory byly vybrány všechny svalové úpony podle metody Villotte (2006), které se na horních končetinách nachází (HSC, HSI, HEM, HEL, RBB, UTB, HGP, HDE, RRP). Výsledky ukazují, že jedinci z Teplé mají více zatíženou pravou horní končetinu, kdežto jedinci z H&L více levou horní končetinu. U jednoho jedince byla zjištěna symetrie a u čtyř jedinců nebylo možné asymetrii odhadnout. Výsledky asymetrie pro každého jedince se uvádějí v Příloze 7.

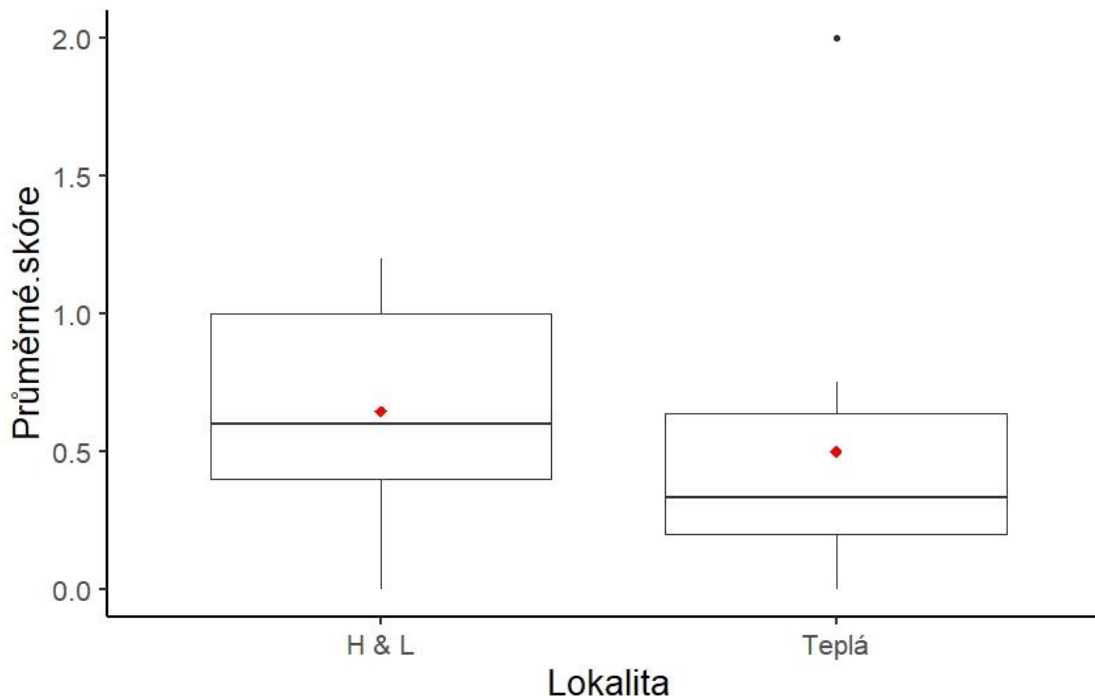
14.5 Míra zátěže u jednotlivých svalových úponů a úponových skupin

Skupiny úponů byly hodnoceny v souvislosti s manipulací se zbraní, nošením zbroje a jízdou na koni. Pro zjištění, zda se soubory v těchto třech kategoriích liší, byly vybrány úpony z Tabulka 1.

14.5.1 Manipulace se zbraní

Rozdíl mezi souborem Teplá a srovnávacím souborem H&L v RBB, UTB, HGP, HEM, HEL na dominantní horní končetině nebyl statisticky významný (M-W U test, $p = 0,22$). Průměrné skóre pro soubor Teplá je 0,50 (SD 0,53) a pro H&L 0,64 (SD 0,37) (Graf 4 a Tabulka 5). Více jsou zatíženi jedinci z H&L. Jedinec K-022 z Teplé výrazně v zatížení převyšuje všechny ostatní jedince v obou souborech. Tento jedinec má velmi malý počet hodnocených úponů, které nesou vysoké skóre zátěže. V této kategorii nejsou výrazné rozdíly mezi pozorovanými a

očekávanými četnostmi ($\chi^2 = 1,26$, $p > 0,05$). Soubory se v hodnocení úponových míst stádií B + C neliší (Tabulka 6).



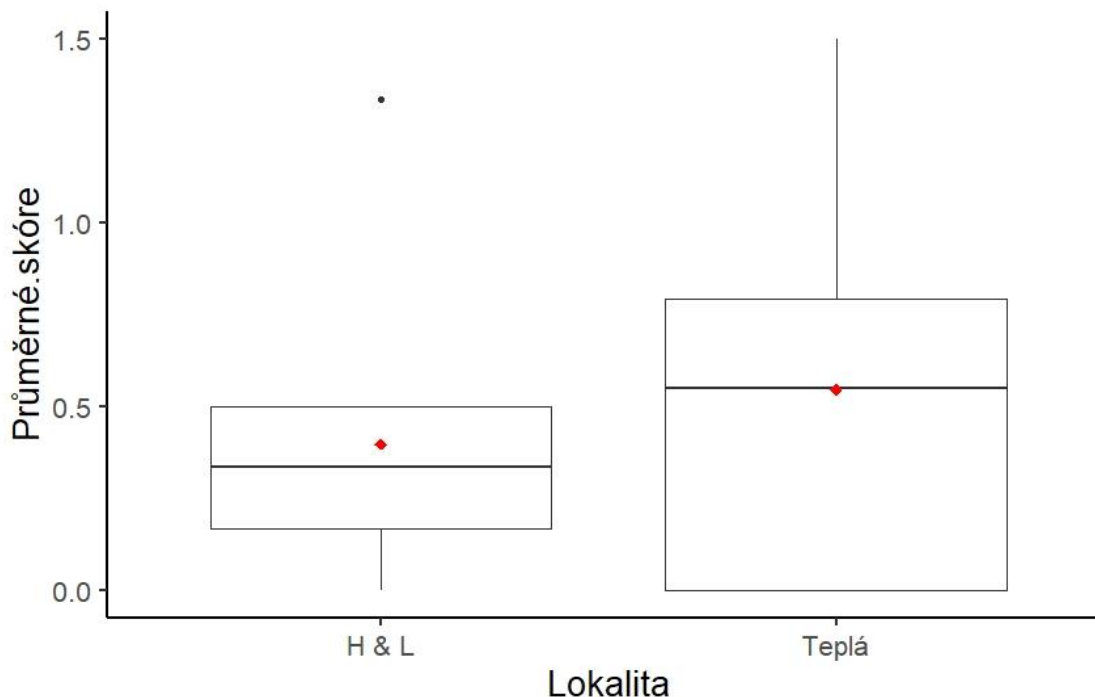
Graf 4. Krabicový graf znázorňující rozdíly mezi soubory z Teplé a H&L v manipulaci se zbraní

Jeden vyznačený bod u souboru z Teplé znázorňuje výrazně zatíženého jedince. Linie nad a pod krabicovým grafem označují minimální a maximální hodnoty průměrného skóre. Linie protínající graf značí medián a červený bod průměr.

14.5.2 Nošení zbroje

Rozdíl mezi souborem Teplá a srovnávacím souborem H&L v FGF, FLA a HDE nebyl statisticky významný (M-W U test, $p = 0,54$). Průměrné skóre pro soubor Teplá je 0,55 (SD 0,50) a pro H&L 0,40 (SD 0,38) (Graf 5 a Tabulka 5). Více jsou zatíženi jedinci z Teplé. Jedinec K-596 z H&L výrazně převyšuje ostatní jedince z H&L, přičemž má podobný počet hodnocených úponů jako ostatní jedinci. V této kategorii nejsou výrazné rozdíly mezi pozorovanými a očekávanými četnostmi ($\chi^2 = 1,82$, $p > 0,05$).

V souboru z Teplé je více úponových míst hodnocených stupni B + C než v souboru H&L (Tabulka 6).

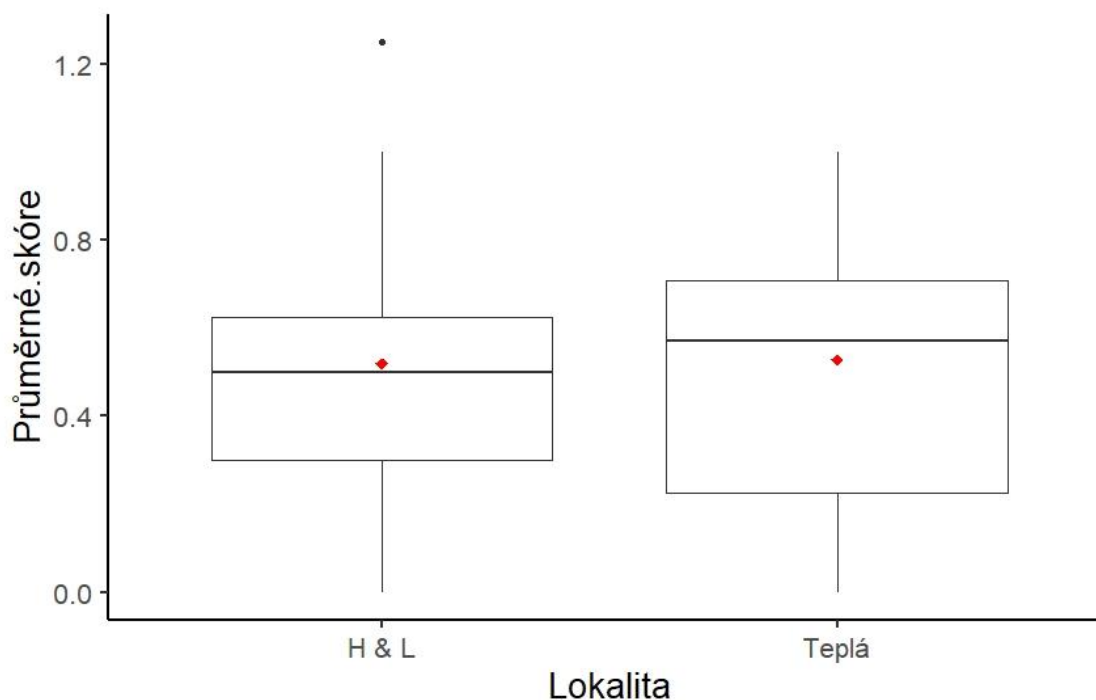


Graf 5. Krabicový graf znázorňující rozdíly mezi soubory z Teplé a H&L v nošení zbroje

Jeden vyznačený bod u souboru H&L znázorňuje výrazně zatíženého jedince. Linie nad a pod krabicovým grafem označují minimální a maximální hodnoty průměrného skóre. Linie protínající graf značí medián a červený bod průměr.

14.5.3 Jízda na koni

Úponové změny, jež jsou způsobené dlouhodobým ježděním na koni, se projevují na úponech svalů na pánevních kostech a na dolních končetinách. Jedná se o úpony FMF, PQF, CSB a CTS. P-hodnota (M-W U test, $p = 0,74$) ukázala, že se ani v tomto případě soubory statisticky neliší. U jedinců z Teplé je průměrné skóre 0,53 (SD 0,32) a u H&L je 0,52 (SD 0,41) (Graf 6 a Tabulka 5). V této kategorii nejsou výrazné rozdíly mezi pozorovanými a očekávanými četnostmi ($\chi^2 = 0,01$, $p > 0,05$). V souboru z Teplé je více úponových míst hodnocených stupni B + C než v souboru H&L (Tabulka 6).



Graf 6. Krabicový graf znázorňující rozdíly mezi soubory z Teplé a H&L v jízdě na koni

Jeden vyznačený bod u souboru H&L znázorňuje výrazně zatíženého jedince. Linie nad a pod krabicovým grafem označují minimální a maximální hodnoty průměrného skóre. Linie protínající graf značí medián a červený bod průměr.

V obou souborech se našlo několik jedinců, u nichž nebylo možné úpony spojované s kteroukoliv výše zmíněnou kategorií metodou Villotte (2006) hodnotit. Kvůli špatné zachovalosti úponů a malé velikosti souborů mohou být výsledky zkreslené.

Výsledky analýz pro každého jedince u kategorií (celková zátěž, páteř, stranová asymetrie, manipulace se zbraní, nošení zbroje, jízda na koni) jsou uvedeny v Tabulce 5.

Tabulka 5: Souhrnná tabulka výsledků

Jedinec	Lokalita	Celková zátěž ¹⁾	Páteř ²⁾	Asymetrie ³⁾	Manipulace se zbraní ⁴⁾	Nošení zbroje ⁵⁾	Jízda na koni ⁶⁾
K-002	Teplá	0,53	0,00	75,00	0,33	0,67	1,00
K-012	Teplá	0,83	1,09	100,00	0,40	0,50	0,75
K-013	Teplá	0,80	0,74	53,33	0,75	1,20	0,67
K-017	Teplá	0,58	1,00	0,00	0,33	0,67	0,20
K-018	Teplá	0,79	0,77	83,33	0,67	1,17	0,50
K-021	Teplá	0,51	0,69		0,00	0,00	
K-022	Teplá	0,57	0,47	77,78	2	0,25	0,67
K-023	Teplá	0,69	0,62	120,00	0,00	1,50	0,00
K-026	Teplá	0,37	0,62	0,00	0,20	0,00	0,57
K-027	Teplá	0,30	0,39	33,33	0,20	0,00	0,20
K-029	Teplá	0,56	0,64	200,00	0,60	0,00	1,00
K-034	Teplá	0,23	0,18			0,60	0,25
K-025	H&L	0,91	0,91				
K-056	H&L	0,41	0,26	0,00	1	0,50	0,50
K-060	H&L	0,47	0,15	175,00	1	0,40	1,00
K-155	H&L	0,34		56,25	0,40	0,50	0,50
K-479	H&L	0,28	0,25	75,00	0,75	0,17	0,40
K-492	H&L	0,46	0,44	118,52	0,60	0,33	0,50
K-588	H&L	0,16	0,36	128,57	0,25	0,00	0,00
K-596	H&L	0,89	0,78	124,44	1,20	1,33	1,25
K-615	H&L	0,17	0,21		0,00	0,00	
K-655	H&L	0,21	0,08	133,33	0,6	0,33	0,00
Průměr (SD) Teplá		0,56 (±0,19)	0,60 (±0,30)		0,50 (±0,53)	0,55 (±0,50)	0,53 (±0,32)
Průměr (SD) H&L		0,43 (±0,26)	0,38 (±0,27)		0,64 (±0,37)	0,40 (±0,38)	0,52 (±0,41)
M-W U test*		36	33		66	45	39,5
P-hodnota**		0,12	0,15		0,22	0,54	0,74

1) Průměrná skóre celkové zátěže byla počítána ze všech hodnocených úponů podle Villotte (2006).

2) Průměrná skóre páteře byla počítána z distálních a proximálních částí všech obratlů.

3) Stranová asymetrie podle Eshed et al. (2004); průměr z levé/průměr z pravé*100; < 100 = dominance pravé končetiny, > 100 = dominance levé končetiny, = 100 = stranová symetrie.

4) Průměrné skóre úponů na dominantní končetině z (RBB, UTB, HGP, HEM, HEL).

5) Průměrné skóre pro nošení zbroje z úponů (FGF, FLA, HDE).

6) Průměrné skóre pro jízdu na koni z úponů (FMF, PQF, CSB, CTS).

*Mann-Whitney U test

**Hladina významnosti 0,05. Prázdná buňka: jedinec neměl žádný z hodnocených úponů měřitelný.

Tabulka 6: Četnostní tabulka stádií (A, B + C) včetně P-hodnot vypočítané za pomoci testu dobré shody (χ^2)

Lokalita	Celková zátěž		Páteř		Manipulace se zbraní		Nošení zbroje		Jízda na koni	
	A	B+C	A	B+C	A	B+C	A	B+C	A	B+C
Teplá	335	282	176	173	55	32	27	25	22	24
H&L	308	171	176	81	36	32	31	15	21	20
χ^2	10,7		19,1		1,26		1,82		0,01	
P-hodnota	0,001057		P < 0,05		0,2605		0,1774		0,9194	

1) Hladina významnosti 0,05

15 DISKUZE

Jedinci pohřbeni před vstupem do klášterního kostela Zvěstování Páně v Teplé se statisticky liší od srovnávacího souboru z H&L pouze v očekávaných a pozorovaných četnostech v kategoriích celková zátěž a páteř. V ostatních kategoriích hodnocení četností a průměrného skóre nejsou mezi soubory statisticky signifikantní rozdíly.

Nicméně, větší průměrnou zátěž mají převážně jedinci ze souboru z Teplé. Rozdíly na páteři nacházíme zejména na hrudních a bederních obratlích. Nevýznamné rozdíly mezi soubory nacházíme i v kategorii manipulace se zbraní. Zde mají dokonce jedinci z H&L vyšší průměrná skóre než jedinci z Teplé. U stranové asymetrie u souboru z Teplé nacházíme větší dominanci pravé horní končetiny. U srovnávacího souboru H&L převažuje více levá horní končetina. To může být způsobeno rozdílnou fyzickou aktivitou a specializovanou činností, kterou dotyční jedinci vykonávali (Eshed et al., 2004; Rhodes a Knüsel, 2005; Sládek et al., 2007; Sparacello et al., 2014).

Svalové úpony, které byly sledovány při rekonstrukci aktivity, se dělí na dva typy (fibrózní a fibrokartilaginózní) a ty se od sebe výrazně liší (skupina G1–G4), ne všechny přímo souvisí s fyzickou aktivitou (Villotte, 2008, Havelková, 2010). Ve své disertační práci Villotte (2008) zjistil, že s fyzickou aktivitou souvisí pouze skupina fibrokartilaginózních úponů G1 zahrnující celkem devět úponů nacházející se na pánevních kostech a horních a dolních končetinách. Skupina úponů G2 by měla být taktéž vázána na aktivitu, protože je tento vztah znám ze sportovní medicíny, ale důvodem, proč zde není vztah prokázán, může být podle Villotte (2008) i sama metoda, která uměle určuje výšku entezofytů a stádia pro jejich hodnocení. Stále nejasnou vazbu na fyzickou aktivitu mají skupiny G3 a G4 (Villotte, 2008; Havelková, 2010). Skupina G4 zahrnuje pouze fibrózní úpony a změny na těchto místech se objevují skoro vždy a stádium hodnocení 2 je dost časté (Havelková, 2010). Proto rozdíly v porovnávání odlišných typů aktivit pro tuto skupinu často mizí a vysoká stádia hodnocení u fibrózních úponů korelují s věkem daleko více než

u fibrokartilaginózních úponů (Villotte, 2008), což ztěžuje interpretace výsledků. Skupiny aktivit, které bojovník vykonával, jsou sloučeny téměř ze všech skupin G. Do budoucna by bylo dobré analyzovat jen úpony z G1 a G2.

15.1 Celková zátěž jedinců obou skupin

V celkovém zatížení všech úponů nejsou rozdíly mezi průměry statisticky významné, ale v četnostech stádií rozdíly významné jsou. Dva jedinci z H&L výrazně převyšují všechny ostatní jedince v obou souborech. Jedná se o jedince K-025 a K-596. Oba jedinci se mezi sebou výrazně liší v počtu hodnocených úponů, zatímco jedinec K-596 měl ohodnocených úponů 71 z celkových 80 možných, tak jedinec K-025 měl hodnocených úponů zhruba polovinu. Mají společné vysoké průměrné skóre, díky kterému výrazně převyšují ostatní jedince. Pokud by se tyto dva jedinci odstranili, tak by výsledky byly statisticky významné a soubory by se v této kategorii lišily.

U jedince K-025 by se vysoké průměrné skóre zatížení mohlo odůvodnit tím, že počet hodnocených úponů je hodně nízký a tím výsledné průměrné skóre může zkreslovat skutečnou fyzickou zátěž. Jedinec K-596 splňuje všechny předpoklady k tomu, abychom ho označili za skutečně fyzicky zatíženého jedince, jelikož má velký počet úponů ohodnocených vysokým stádiem podle metody Villotte (2006).

15.2 Páteř

Na páteři se projevuje celá řada onemocnění a degenerativních změn, která jsou způsobena stresem nebo fyzickou aktivitou (Larsen, 1997; Weiss, 2009). Jsou to například Schmorlovy uzly, které vedou k deformaci obratlových těl a souvisí s fyzickou zátěží (Larsen, 1997; Faccia a Williams, 2008). I když vazba žlutých ligament na pohybovou zátěž není jasná (Villotte, 2006; Havelková, 2010), tak nejvýraznější rozdíly mezi soubory nacházíme právě na páteři.

Statisticky významné rozdíly byly zjištěny v četnostech stádií, ale rozdíly mezi průměry významné nejsou. Nulová hypotéza u porovnávání

průměrného skóre nebyla na hranici 0,05 % zamítnuta. Výsledná p-hodnota (0,15) se této hranici přibližuje. Pokud by se odebral z analýzy výrazně zatížený jedinec K-025 z H&L, poté by výsledky byly na hranici statistické významnosti.

Nejvýraznější rozdíly mezi soubory byly nalezeny na hrudních a bederních obratlích, kde jsou mnohem více zatíženi jedinci z Teplé. Ke stejným výsledkům u svých souborů, kdy jsou zatíženy zejména hrudní a bederní obratle a nejméně krční obratle, dospěli ve svých pracích i Villotte (2008), Havelková (2010) a Fikar (2016). Podle Campo et al. (1999) a Villotte (2008) je rozdílný výskyt úponových změn na páteři způsoben primárně funkčním zatížením páteře, tedy podle toho, jakou dlouhodobou činnost jedinec vykonával. Ochrana hlavy u bojovníků pravděpodobně nevyvíjela tak velkou zátěž jako třeba zbroj na hrudní a bederní obratle. I na základě výše zmíněných prací, které došly ke stejnému výsledku, nelze vyloučit, že předpokládání bojovníci z Teplé nosili přilbu.

V celkovém zatížení páteře nacházíme jedince v obou souborech, kteří mají páteř mnohem více zatíženou a ohodnocenou vysokým průměrným skórem než zbylí jedinci. Jedinec K-012 ze souboru z Teplé výrazně v zatížení páteře převyšuje všechny ostatní jedince. Zachovalo se u něj všech 44 úponových míst, která byla na páteři zhodnocena. Tato úponová místa byla ještě ohodnocena vysokým stádiem, tudíž se jedná o skutečně fyzicky zatíženého jedince. Ostatní jedinci z Teplé se pohybují v mnohem menším průměrném zatížení, což může být způsobeno i malým počtem hodnocených úponových míst proximálních a distálních žlutých ligament. U souboru z Teplé bylo ohodnoceno všech 44 úponů jen u tří jedinců včetně výše zmiňovaného jedince K-012.

I v souboru z H&L nacházíme na páteři podobně výrazně zatíženého jedince K-025. Ten má sice mnohem nižší průměrné zatížení než jedinec K-012, ale to může být způsobeno horší zachovalostí obratlů než u jedince z Teplé. V obou souborech se našel jeden jedinec, který měl výsledné průměrné skóre rovné nule. To bylo způsobeno hodně

nízkým počtem úponových míst, které vykazovaly mírnou nebo žádnou zátěž. Jelikož se tito jedinci nachází v obou souborech, není vhodné se domnívat, že by to mělo zásadní vliv na výsledek.

15.3 Stranová asymetrie

Téměř všichni jedinci z obou souborů vykazují asymetrii horních končetin. Jedinci z Teplé mají převážně asymetrii pravé horní končetiny, kdežto u jedinců z H&L převažuje asymetrie levé horní končetiny. Jen u tří jedinců byla vypočítána symetrie. Na základě předešlých studií o asymetrii (Pálfi a Dutour, 1996; Eshed et al., 2004; Sládek et al., 2007; Sparacello et al., 2014) může dominance pravé nebo levé horní končetiny znamenat specifickou aktivitu, kterou dotyčný vykonával. Jelikož se oba soubory skládají pouze z dospělých mužů, tak rozdílná dominance horní končetiny bude souviset i s rozdílnou fyzickou aktivitou. Studie (Sparacello et al., 2014) přišla s tím, že existuje pozitivní korelace mezi statusem a asymetrií u vojenské společnosti. Výrazně větší asymetrie pravé horní končetiny může být dokladem pravidelného vojenského výcviku s jednoruční zbraní.

15.4 Manipulace se zbraní

Jediná kategorie, ve které mají vyšší zatížení jedinci z H&L než z kláštera v Teplé, je manipulace se zbraní. V této kategorii je třeba brát v potaz, že častá manipulace se zbraní může odpovídat každodenní práci například v řemeslnickém odvětví, která se v městech nacházela. Manuální práce byly součástí každodenního života vrcholně středověkého občana, což může rozdíly mezi soubory výrazně snížit (Le Goff, 1991; Rhodes a Knüsel, 2005).

Podle předpokladu ze studií (Sparacello et al., 2014; Rhodes a Knüsel, 2005) by bojovníci měli mít více zatíženou pravou horní končetinu z důvodu časté manipulace se zbraní. I když výsledky nenaznačují rozdíly v zátěži mezi soubory, tak dominance pravé horní končetiny se nachází mnohem více u jedinců z Teplé, tudíž můžeme nadále předpokládat, že by se o bojovníky mohlo jednat.

Je nutné brát v potaz, že celkem šest jedinců mělo v této kategorii výsledné průměrné skóre nula. Tito jedinci mají všechny zachovalé úpony v této kategorii ohodnoceny stádiem 0, tedy mírná nebo žádná fyzická zátěž. To může být důvod, proč v této kategorii nejsou žádné statisticky významné rozdíly ani v četnostech stádií.

15.5 Nošení zbroje

Nošení těžké zbroje se týkalo hlavně jedinců vysoké společenské vrstvy, a to hlavně z důvodu, že se nejednalo o levnou finanční záležitost (Fikar, 2016). Jedinci z Teplé by měli představovat nižší společenský status tzv. many (Kubeš, 1902; Turek, 1947), a tudíž by měli vykazovat i mírnou zátěž v oblasti úponů FGF, FLA a HDE. Zde je hodnocení opět trochu problematické, protože nošení zbroje můžeme spojit i s nošením těžkého břemene (Molleson, 2007; Havelková, 2010). I přesto jedinci z Teplé jsou v této kategorii mnohem více zatíženi než jedinci z H&L, i když ne statisticky významně. To může být způsobeno hlavně jedincem K-596 z H&L, který výrazně převyšuje ostatní jedince ze svého souboru.

V porovnání s jedinci z Teplé patří jeho průměrné zatížení mezi nejvyšší. Nejvyššího průměrného zatížení v této kategorii dosahuje jedinec z Teplé K-023. Jeho vysoké průměrné skóre je ale způsobeno velmi malým počtem hodnocených úponů s vysokým stádiem hodnocení. Jelikož jsou jedinci z Teplé v této kategorii více zatíženi, mohlo by se jednat o bojovníky, nebo o služebníky kláštera určených na fyzicky náročnou práci v klášteře.

15.6 Jízda na koni

Pokud se zaměříme na jízdu na koni, která se týká hlavně úponů na kostech sedacích, stehenních, čéšce a patních kostí (FMF, PQF, CSB, CTS), pak se až na jednoho jedince z H&L pohybujeme v mírné zátěži těchto úponů. Diplomová práce (Fikar, 2016) dospěla k tomu, že výrazná zátěž u jezdců se objevuje na patní kosti (CTS). Bohužel nezjistíme, jestli se výrazná zátěž na patní kosti objevuje i u souboru z Teplé, jelikož se (CTS) u souboru z Teplé zachovaly patní kosti jen u dvou jedinců. Studie

(Merbs, 1989) zjistila, že vysoká zátěž na patní kosti nemusí být způsobena jen jízdou na koni a sesedání z koně, ale projevuje se i při časté chůzi po tvrdém povrchu tzv. „*Policeman bone*“. Změny, jež by se měly projevovat při časté jízdě na koni, jsou exostózy a fraktury na patní kosti. Ty mohou být způsobovány právě sesedáním z koně dopadem na tvrdou zem (Merbs, 1989; Berthon et al., 2018). K tomuto ověření není bohužel dostatek zachovalých úponových míst ani u jednoho souboru. Z těchto důvodů i z toho, že mezi soubory není statisticky významný rozdíl, tak jedinci z kláštera Teplá pravděpodobně nejsou jezdci na koni.

To však nemusí platit o jedinci K-596 z H&L. Tento jedinec se objevuje s vysokým průměrným skóre zatížení skoro ve všech kategoriích, které byly analyzovány. V kategorii jízda na koni jeho průměrné skóre zatížení opět převyšuje ostatní jedince. O tomto jedinci bychom mohli uvažovat, že skutečně mohl dlouhodobě jezdit na koni. Jelikož se jedná o jedince ze souboru, který má reprezentovat běžnou vrcholně středověkou populaci, tak se nejspíše o bojovníka nebo rytíře na koni nejedná, ale jeho náplní dne mohla být jízda na koni.

Nejzajímavějším jedincem skoro ve všech kategoriích hodnocení je jedinec K-596. Nejen z důvodu, že tento jedinec, který je součástí srovnávacího souboru a měl by vykazovat mnohem menší průměrnou zátěž než ostatní jedinci, ale ve velké většině případů převyšuje svým průměrným skóre zátěže i jedince z Teplé. Jedinci z Teplé, kteří by mohli být bojovníci a ochránci kláštera, by měli vykazovat větší zatížení než jedinci z H&L. Tomu tak i ve skutečnosti je, ale jedinec K-596 se těmito předpokladům vymyká. Proto se nabízí otázka, o koho se vlastně jedná, když se výrazně liší od ostatních ve svém souboru a v mnoha případech převyšuje i domnělé bojovníky z Teplé.

15.7 Limity diplomové práce

Důvody, proč se tyto soubory od sebe statisticky neliší, mohou být způsobeny mnoha faktory. Prvním je malá velikost obou souborů. Z důvodu nutné redukce na celkový počet 22 jedinců může jedinec, který

má buď hodně vysoké, nebo naopak nízké hodnocení úponových změn, zkreslovat výsledky. Odstraněním těchto jedinců by se soubory ještě více zredukovaly a výsledky by byly hodně nespolehlivé.

Důvodů k redukci bylo několik, ať už nízká zachovalost úponových míst, odhadnuté mužské pohlaví, a to hlavně u srovnávacího souboru, nebo věková hranice, která při odhadu věku nesměla přesáhnout 50 let. Od tohoto věku už jsou úponové změny důsledkem spíše stáří než fyzicky náročné aktivity (Cunha a Umbelino, 1995; Mariotti et al., 2004; Villotte, 2008).

Absence úponových míst souvisí i s velikostí souboru. Ta vznikla z důvodu omezené exkavace kosterních ostatků při výzkumu v klášteře Teplá. Exkavace byla omezena jen na danou sondu a části kostí jedinců, které se nacházely mimo sondu, nesměly být exkavovány (Nováček et al., 2015). Další příčinou špatné zachovalosti může být i nešetrná manipulace a post-mortální poničení úponových míst. Aby jedinec byl přijat do analýzy, mohl mít zachovalost úponů i 40 % (Villotte, 2008), což je méně než polovina a na jednotlivých výsledcích se může špatná zachovalost projevit.

Dalším problémem je nemožnost srovnání jedinců z Teplé se souborem, který by představoval vrcholně středověké bojovníky v Evropě, u nichž bychom to byli schopni na 100 % potvrdit. Je mnoho studií věnující se bojovníkům od doby železné po raný středověk (Pálfi a Dutour, 1996; Havelková, 2010; Sparacello et al., 2014; Fikar, 2016; Berthon et al., 2018), ale studií vrcholně středověkých bojovníků není mnoho.

I proto není snadné sehnat středověký soubor bojovníků v Evropě, který by byl reprezentativní, a kde by se jednalo o kompletně zachovalé jedince, a ne o izolované kosti. Takové soubory sice existují, ale jsou těžko dostupné. V České republice se nachází soubor z Budče, kde se ale jedná o masový hrob (okres Kladno) (Stránská, 2008). U tohoto souboru víme, že se jedná o bojovníky, ale jelikož jsou to izolované kosti, tak je nebylo možné zařadit do této diplomové práce.

Výsledky může ovlivnit i zvolená metoda. Nejen metoda Villotte (2006), ale i metody, z nichž Villotte vychází, se potýkají s problémem velké subjektivity hodnocení (Crubézy, 1988; Hawkey, 1988; Robb, 1998; Mariotti et al., 2004, 2007). Každý pozorovatel by jednotlivé úpony mohl hodnotit jinak, a to na základě svých zkušeností, znalostí úponových změn a dalších podnětů, díky čemuž by se stádia hodnocených úponů mohla lišit mezi hodnotiteli. Měření Cohenovy kappy uvedená v této práci (Landis a Koch, 1977) i když se jedná o intra-observační chybu, nepotvrzují subjektivitu měření.

Při pokusech zjistit, jak se úponové změny projevují, modifikují, jaké jsou vlivy, které na svalové úpony působí a jestli změny v těchto oblastech skutečně mohou souviset s fyzickou aktivitou, se zabývá mnoho studií a metod (Robb, 1998; Mariotti et al., 2004, 2007; Pearson a Lieberman, 2004; Henderson a Gallant, 2005; Zumwalt, 2005; Villotte, 2006, 2008 apod.). Tyto studie s větší nebo menší spolehlivostí dokážou určit, jestli se může jednat o fyzickou zátěž a vytváří definice pro projevy úponových změn apod. Těchto definic je i díky spoustě studií, které se tomuto tématu věnují, veliké množství a jejich nejednotnost je stále nevyřešeným problémem při studiu úponových změn a následné prezentace zjištěných výsledků.

Objevují se experimentální studie, které se k úponovým změnám staví kriticky (Marzke a Shrewsbury, 2006; Zumwalt, 2006; Rabey et al., 2015; Williams-Hatala et al., 2016; Turcotte et al., 2019) a nepodporují používání úponových změn k rekonstrukci aktivity a poukazují na nepřesvědčivé spojení svalové aktivity s fyzickou činností a na často vysokou intra-observační chybu jednotlivých metod (20 %) u Crubézy (1988), (28 %) u Mariotti et al. (2007). Ve studii (Hieronymus, 2006) byl zjištěn neexistující vztah mezi vnějšími vlákny kolagenních fibril, které jsou považovány za velmi důležité pro rekonstrukci aktivity v minulosti, a stresem. Tento neexistující vztah podporuje i Turcotte et al. (2019), kteří při experimentu na myších zjistili významnou variabilitu v zatížení úponů, ale nezjistili statisticky významné rozdíly při porovnávání

jednotlivých typů aktivit. Žádná z výše experimentálních studií nebyla schopna určit fyzickou aktivitu jen na základě kosterních ostatků, a proto nabádají k větší opatrnosti při pokusech o rekonstrukci aktivity. Studie (Zumwalt, 2006; Rabey et al., 2015) sice zjistily, že cvičení má pozitivní vliv na kostní novotvorbu, výsledky však nejsou statisticky významné, a proto se i oni staví skepticky k rekonstrukci aktivity z úponových změn.

K pokusům o rekonstrukci aktivity patří i analýza příčných průřezů dlouhých kostí (Pearson a Lieberman, 2004). Zkoumání stavu kloubů, patologií a stavby trámčiny ve spojení s rozměry dlouhých kostí by mohlo mnohem lépe pomoci s identifikací jedinců z Teplé. Další velmi důležitou oblastí pro rekonstrukci aktivity je zkoumání a hodnocení artrotických změn kloubních povrchů (Knüsel, 1993; Lieverse et al., 2007). Tato hodnocení jsou mnohem častější a používanější než úponové změny (Villotte, 2006; 2008). Při rekonstrukci aktivity v minulosti se setkáváme s problémem, kdy přesně nevíme, jak dlouho musí zátěž probíhat, aby se změna na kosti projevila. Jediné, na čem se bioarcheologové nejvíce shodnou, je to, že činnost musí být intenzivní a dlouhotrvající (Larsen, 1997; Weiss, 2009).

15.8 Klášter Teplá

Kdyby se potvrdilo, že kosterní soubor z Teplé tvoří bojovníci, znamenalo by to, že klášter v Teplé měl vojenskou ochranu před případnými útoky. Vzhledem k významnosti tohoto kláštera se přítomnost vojenské posádky v klášteře předpokládá (Hlinomaz, 2003; Kajlík, 2009).

Při archeologickém výzkumu v letech 2013–2014 (Nováček et al., 2015) byly objeveny pravděpodobně základy fortifikace kláštera, což napomáhá předpokladu o vojenské ochraně. Taky by to znamenalo, že v období vrcholného středověku hrozilo klášterům nebezpečí vypálením a vyrabováním. Kláštery na západě Čech v tomto období mohly čelit útokům hlavně ze Saska, Bavorska, od domácí protestanské šlechty, či v 15. století husitům.

Z písemných i historických zdrojů víme, že klášter Teplá byl několikrát během své existence násilně vypálen (Lobkowitz, 1993; Hlinomaz, 2003; Kajlík, 2009). Poprvé k tomu došlo v roce 1278, tedy 85 let po založení kláštera. O to se postarali vojáci Oty Braniborského v době, kdy přebírá správcovství nad českým královstvím a stává se poručníkem velmi mladého následníka trůnu Václava II. (Hlinomaz, 2003). Jelikož měli kanovníci zakázáno bojovat a kláštery bývaly hodně bohaté na majetek, musel tyto objekty a statky někdo strážít. Útočníci by si tak velmi snadno nakradli a církevní budovy vydrancovali a zničili. Kláštery tudíž musely mít nějakou ochranu proti těmto útočníkům. Buď se z klášterů stala nedobytná pevnost, jako například u kláštera Hronský Beňadik na Slovensku (Hanuš, 2015), nebo si představení kláštera najímali vojenské posádky, jež klášter strážily (Turek, 1947). I proto vznikají církevní rytířské řády, které hájí křesťanství za pomoci vojenské síly a chrání jinak bezbranné kanovníky (Lawrence, 2001).

Podle Gilchrist a Sloane (2006) byly klášterní hroby často rozdělovány podle sociálního postavení dotyčného v klášteře. Nejvýznamnější osobnosti bývaly pohřbívány přímo v klášterním kostele a ostatní řeholníci na klášterním hřbitově, který ke kostelu přiléhal. Klášterní hřbitovy se nejčastěji nacházely jihovýchodně od klášterního kostela (Gilchrist a Sloane, 2006). Podle výzkumů, které zde byly provedeny v letech 2011 (Široký a Nováček, 2011) a v letech 2013–2014 (Nováček et al., 2015) se původní klášterní hřbitov údajně nacházel v místě dnešní klášterní knihovny, která se nachází severně od klášterního kostela.

Umístění hrobů před vstupem do klášterního kostela Zvěstování Páně je hodně netradiční místo. Doklady o tom, že by se v křesťanském světě jedinci pohřbívávali před vstupem do klášterního kostela, nejsou a význam tohoto pohřbívání je stále nejasný. Plocha před vstupem do kostela mohla být součástí severního hřbitova a současný vstup do kostela nemusel mít významnou roli (Nováček et al., 2015).

Dle umístění se může jednat o vysoce postavené nebo významné jedince, kteří mají být při příchodu do kostela opěvováni a připomínáni (Gilchrist a Sloane, 2006; Půbalová, 2008). Další možnost je taková, že se jedná o lidi na okraji společnosti nebo o revenanty (Navrátilová, 1996; Hanuliak, 1997; Galuška, 2004) a kráčení přes jejich hroby znamená jistý druh neúcty a pohrdání. U lidí na okraji společnosti je obecně známo, že bývali pohřbeni na nevysvěcených a dehonestující místech (Půbalová, 2008). Tato druhá možnost by se mohla jevit jako pravděpodobnější i vzhledem k tomu, že o pohřbívání jedinců v těchto místech není nikde žádná zmínka. Jenom, že při výzkumu v letech 2013–2014, kdy byly objeveny hroby před západním průčelím kostela, byla odkryta i jedna hrobová jáma, která měla tvar sarkofágu a patřila jedinci K-034, a můžeme jen spekulovat, jestli se jednalo o vysoce postaveného jedince (Nováček et al., 2015). Tudíž nemůžeme vyloučit, že zde pohřbení jedinci mohli představovat skupinu bránící klášter, případně vyšší společenskou vrstvu.

15.9 Budoucí výzkum

Tato studie významně přispěje k identifikaci jedinců, kteří byli před vstupem do klášterního kostela v Teplé pohřbeni. Spolu s dalšími kosterními analýzami, které na souboru z Teplé provedli Pankowská et al. (2019), by se v budoucnu mohlo podařit přesněji identifikovat jedince, kteří zde byli pohřbeni.

Do budoucna by bylo dobré srovnat soubor z kláštera v Teplé s vojenským souborem té doby. To by odhalilo mnoho rozdílů, nebo naopak společných znaků v oblasti zátěže, které by mohly pomoci s identifikací jedinců. Kromě metody Villotte (2006) by bylo dobré zapojit i další analýzy týkající se rekonstrukce zátěže v minulosti, např. analýzu příčných průřezů dlouhých kostí (Pearson a Lieberman, 2004; Rhodes a Knüsel, 2005) nebo zkoumání artrotických změn kloubních povrchů (Knüsel, 1993; Lieverse et al., 2007).

V dalších výzkumech a studiích je třeba se více zaměřit na problematiku pohřbívání u kostelů a klášterů ve vrcholném středověku a pokusit se zjistit, jestli je více takových hrobů umístěných přímo před vstupem do křesťanských kostelů nebo se jedná o anomálii. Jediná studie týkající se pohřbívání v těchto oblastech je Gilchrist a Sloane (2006). V této studii se ale o pohřbívání před vstupy do kostelů nepíše.

I když rozdíly mezi soubory nejsou signifikantní, tak nelze vyloučit, že se jedná o bojovníky. Problémy a důvody, které byly uvedeny v této práci, jsou přímá omezení, která brání v současné době k identifikaci těchto jedinců. Více informací o těchto vojenských posádkách a konkrétně o té, která by se měla nacházet v klášteře Teplá, by se dalo zjistit ve starých písemných záznamech kláštera.

16 ZÁVĚŘ

Cílem této diplomové práce bylo zjistit, jestli kosterní pozůstatky z kláštera v Teplé z 12. až 15. století odkryté před vstupem do klášterního kostela Zvěstování Páně nesou stopy po vyšší fyzické zátěži než jedinci z Horažďovic a Litomyšle.

Vzhledem ke geografické poloze kláštera a nezvyklém místě uložení hrobů, bylo předpokládáno, že by se o skupinu bránící klášter mohlo jednat. Jako srovnávací soubor běžné populace byli vybráni jedinci z Horažďovic a Litomyšle. Soubor z Litomyšle je datován do přibližně stejného období jako jedinci z Teplé, tedy 12. až 15. století n. l. Jedinci z Horažďovic jsou datováni do období vrcholného středověku až do 18. století n. l.

Na základě výsledků testů bylo zjištěno, že se jedinci z kláštera v Teplé liší v pozorovaných a očekávaných četnostech v těchto kategoriích (celková zátěž, páteř). V obou případech byla výrazně vyšší stádia zátěže zjištěna u souboru z Teplé, jinak se soubor statisticky neliší od souboru z Horažďovic a Litomyšle. Ve většině kategorií byli jedinci z Teplé více zatíženi než jedinci z Horažďovic a Litomyšle, kromě kategorie manipulace se zbraní. To může být způsobeno hlavně řemeslnickou prací, která se ve městech v té době vykonávala

a zanechala na úponových místech na kostech podobné známky zátěže jako skutečná manipulace se zbraní.

I když výsledky testů úponových změn nejsou signifikantní, nemůžeme vyloučit, že se jedná o skupinu bojovníků bránící klášter, jelikož vyšší průměrnou zátěž nesou převážně jedinci z Teplé. Tato diplomová práce významně přispěje k identifikaci jedinců, kteří byli pohřbeni před vstupem do klášterního kostela. Spolu s dalšími studiemi by se mohlo v budoucnu podařit přesněji tyto jedince identifikovat.

17 RESUMÉ

The aim of this diploma thesis was to find out whether the skeletal remains from the Teplá monastery from the 12th to 15th century, discovered in front of the western facade of the Abbey Church of the Annunciation (Zvěstování Páně), represents a group of warriors defending the monastery from attack. Due to the geographical location of the monastery and the unusual location of the graves, I assumed that it could be a group defending the monastery. Individuals from Horažďovice and Litomyšl were selected as a comparison set of the general population. The ensemble from Litomyšl is dated to approximately the same period as the individuals from Teplá, i.e. from the 12th to 15th century. Individuals from Horažďovice are dated to the period of the High Middle Ages to 18th century AD.

According to the results of Man–Whitney U test and chi-squared test, statistically significant differences were found between the observed and expected frequencies in the category of total load and the spine. In both cases, significantly higher load stages were found in the group from Teplá, otherwise the group did not statistically differ from the group from Horažďovice and Litomyšl. In most categories, the individuals from Teplá were more burdened than individuals from Horažďovice and Litomyšl, except for the category of weapons handling. This may be due mainly to the craftsmanship that was being carried out in the cities at the time, leaving similar signs of strain on the bones, such as the actual handling of the weapon itself. Although the results of tests of attachment changes are

not significant, we cannot rule out that this is a group of fighters defending the monastery, as the higher average load is borne mainly by individuals from Teplá. This diploma thesis will significantly contribute to the identification of individuals who were buried before entering the monastery church. With the aid of other studies, these individuals may be more accurately identified in the future.

18 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A PRAMENŮ

Bartoníček J, Heřt J. 2004. Základy klinické anatomie pohybového aparátu. Praha: Maxdorf.

Bartoš MF, Krofta K. 1947. České dějiny. Díl 2. Praha: Nakladatelství Jan Laichter.

Benjamin M, McGonagle D. 2001. The anatomical basis for disease localisation in seronegative spondyloarthritis and entheses and related sites. *Journal of Anatomy*, 199(Pt5), 503–526. doi:10.1046/j.1469-7580.2001.19950503.x.

Benjamin M, Kumai T, Milz S, Boszczyk BM, Boszczyk AA, Ralphs JR. 2002. The skeletal attachment of tendons—tendon „entheses“. *Comparative biochemistry and Physiology*, 133(4), 931–935. doi:10.1016/S1095-6433(02)00138-1.

Benjamin M, Evans EJ, Copp L. 1986. The histology of tendon attachments to bone in man. *Journal of Anatomy*, 14, 89–100. PMID 3693113.

Berthon W, Tihanyi B, Kis L, Révész L, Coqueugniot H, Dutour O, Pálfi G. 2018. Horse Riding and the Shape of the Acetabulum: Insights from the Bioarchaeological Analysis of Early Hungarian Mounted Archers (10th Century). *International Journal of Osteoarchaeology*, doi:10.1002/oa.2723.

Bistřický J. 2000. Český diplomatář. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého.

Blaschke J. 2006. Záhadný středověk. Praha: Mladá fronta.

Brooks S, Suchey JM. 1990. Skeletal age determination based on the os pubis: a comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. *Human Evolution*, 5 (3), 227–238. doi:10.1007/bf02437238.

Buckberry JL, Chamberlain AT. 2002. Age Estimation From the Auricular Surface of the Ilium: A Revised Method. *American Journal of Physical Anthropology*, 119, 231–239. doi:10.1002/ajpa.10130.

Brůžek J. 2002. A method for visual determination of sex, using the human hip bone. *American Journal of Physical Anthropology*, 117, 157–168. doi:10.1002/ajpa.10012.

Bierman H. 1957. Die Knochenbildung im Bereich periostal-diaphysarer Sehnen und Bandansätze. *Zellforschung und mikroskopische Anatomie*, 46, 635–671.

Campo MM, González MA, Rodríguez GAI. 1999. El problema de la calcificación del ligamento amarillo. Propuesta metodológica para su estudio en paleopatología. In: Sánchez Sánchez JA, editor. *Sistematización metodológica en paleopatología*. Alcalá La Real: Actas del V Congreso Nacional de Paleopatología. p 54.

Cooper RR, Misol S. 1970. Tendon and ligament insertion. A light and electron microscopic study. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 52(1), 1–20. PMID 4189231.

Crubézy E. 1988. Interaction entre facteurs bio-culturels, pathologie et caractères discrets, Exemple d'une population médiévale: Canac (Aveyron). (Nepublikovaná kvalifikační práce). Université de Montpellier I. Montpellier.

Cunha E, Umbelino C. 1995. What can bones tell about labour and occupation: the analysis of skeletal markers of occupational stress in the Identifical Skeletal Collection of the Anthropological Museum of the University of Coimbra. *Antropologia portuguesa*, 13, 49–68.

Čihák R. 2011. *Anatomie 1 Třetí, upravené a doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing a.s.

Galeta P. 2013. Software pro hodnocení shody opakovaných měření kvalitativních dat (doplněk MS Excel). Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni.

Galuška I. 2004. Velkomoravské hroby revenantů ze Starého města in *Zborník na počest Dariny Bialekovej*. Nitra: Archeologický ústav SAV, 81–90.

Edel T. 2000. *Příběh johanitského komtura řečeného Dalimil*. Praha: Institut sociálních věcí.

Emler J. 1882. *Regesta diplomatica nec non epistolaria Bohemiae et Moraviae*. Druhý díl. Praha: Josef Emler.

Eshed V, et al. 2004. Musculoskeletal Stress Markers in Natufian Hunter-Gatherers and Neolithic Farmers in the Levant: The Upper Limb. *American Journal of Physical Anthropology*, 123(4), 303–315. doi:10.1002/ajpa.10312.

Faccia KJ, Williams RC. 2008. Schmorl's nodes: clinical significance and implications for the bioarchaeological record. *International Journal of Osteoarchaeology*, 18(1), 28–44. doi:10.1002/oa.924.

Ferembach D, Schwidetzky I, Stloukal M. 1980. Recommendations for age and sex diagnoses of skeletons. *Journal of Human Evolution*, 9, 517–549. doi:10.1016/j.j0047-2484(80)90061-5.

Fikar V. 2016. *Osteobiografie raně středověkého bojovníka z Pohanska*. (Nepublikovaná diplomová práce). Univerzita Karlova v Praze. Praha.

Flori J. 2008. *Rytíři a rytířství ve středověku*. Praha: Nakladatelství Vyšehrad.

Friedrich G. 1942. *Český diplomatář*. Praha: Český zemský výbor.

Gilchrist R, Sloane B. 2006. *Requiem: The Medieval Monastic Cemetery in Britain*. London: Museum of London Archaeology.

Hanuliak M. 1997. K problematike skeletov ľudských jedincov zo sídliskových objektov. *Slovenská archeológia*, 45, 157–182.

Hanuš M. 2015. Archeologický výskum Kostola sv. Egídia v Hronskom Beňadiku. *Archaeologia historica* 40(1), 221–245. doi:10.5817/AH2015-1-13.

Havelková P. 2010. Entezopatie a fyzická aktivita u Velkomoravskej populace. (Nepublikovaná disertační práce). Univerzita Karlova v Praze. Praha.

Hawkey DE. 1988. Use of upper extremity enthesopathies to indicate habitual activity patterns. 86.pp. (PhD. thesis, Arizona state University).

Hawkey DE, Merbs CF. 1995. Activity-induced Musculoskeletal Stress Makers (MSM) and Subsistence Strategy Changes among Aciend Hudson Bay Eskimos. *International Journal of Osteoarchaeology*, 5, 324–338. doi:10.1002/oa.1390050403.

Hieronimus TL. 2006. Quantitative microanatomy of muscle attachment in diapsids. *International Journal of Morphology*, 267, 954–967. doi:10.1002/jmor.10450.

Henderson CY, Gallant AJ. 2005. A simple Method of Characterising the Surface of Entheses (poster). *Paleopathology Association*, 32nd Annual North America Meeting, Milwaukee.

Hlinomaz M. 2000. Neznámí náhrobek rodu ze Šumperka v klášteře premonstrátů v Teplé. *Cheb: Sborník Chebského muzea*.

Hlinomaz M. 2003. Klášter premonstrátů Teplá. Přehled dějin duchovního fenoménu Tepelska. Karlovy Vary: Státní okresní archiv.

Hoffmann F. 1992. České město ve středověku: život a dědictví. Praha: Panorama.

Hrdina K, Bláhová M. 2005. Kosmova kronika česká, Litomyšl: Paseka.

Charvátová K. 1995. Vývoj osídlení na panství kláštera v Teplé ve 13. století. In: Historická geografie. Praha: Historický ústav AVČR. 71-91.

Merbs CF. 1989. Reconstruction of life from the skeleton, İşcan YM, Kennedy KAR eds. 1989. New York: Alan R. Liss, Inc. 161–189.

Janák J, Hledíková Z. 1989. Dějiny správy v českých zemích do roku 1945. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

Kajlík V. 2009. Klášter Teplá & Mariánské Lázně: semper vivat. Mariánské Lázně: Městské muzeum Mariánské lázně.

Kavka F. 1998. Poslední Lucemburk na českém trůně. Praha: Mladá fronta.

Knüsel CJ. 1993. On the Biomechanical and Osteoarthritic Differences Between Hunter-Gatherers and Agriculturalists. *American Journal of Physical Anthropology*, 91, 523–527. doi:10.1002/ajpa.1330910409.

Kristen Z. 1962. Český diplomatář. Praha: nakladatelství Československé Akademie věd.

Kubeš A. 1902. Manové bývalého benediktinského kláštera Třebického. Brno: Matice moravská.

Kuchařík M, et al. 2012. První z jedenácti objektů zámeckého návrší v Litomyšli má dokončenou terénní část záchranného archeologického výzkumu. Tisková zpráva. Labrys, o.p.s.

Laing L. 2005. The Archaeology of Celtic Britain and Ireland c. AD 400–1200. Cambridge: Cambridge University Press.

Landis JR, Koch GG. 1977. An Application of Hierarchical Kappa-type Statistics in the Assessment of Majority Agreement among Multiple Observers. *International Biometric Society*, 33 (2), 363–374. PMID 884196.

Larsen SC. 1997. Bioarchaeology: Interpreting Behavior from the Human Skeleton. Cambridge: Cambridge University Press.

Lawrence H. 2001. Dějiny středověkého mnišství. Praha: Nakladatelství Vyšehrad.

Lefèvre PIF, Grauwen WM. 1978. Les statuts de Prémontré au milieu du XIIe siècle. Averbode: Uitgeverij Publishers.

Le Goff J. 1991. Kultura středověké Evropy. Praha: Odeon.

Lieverse AR, Weber AW, Bazaliiskiy VI, Goriunova OI, Savel'ev NA. 2007. Osteoarthritis in Siberia's Cis-Bajkal: skeletal indicators of hunter-gatherer adaptation and cultural changes. *American Journal of Physical Anthropology*, 132, 1–16. doi:10.1002/ajpa.20479.

Lobkowitz VF. 1993. Klášter Teplá minulost–současnost. Třebíč: Arca Jimfa.

Mariotti V, Facchini F, Belcastro MG. 2004. Enthesopathies—proposal of a standardized scoring method and applications. *Collegium Antropologicum*, 28 (1), 145–159. PMID 15636072.

Mariotti V, Facchini F, Belcastro MG. 2007 The study of entheses: proposal of a standardised scoring method for twenty-three entheses of a postcranial skeleton. *Collegium Antropologicum*, 31 (1), 291–313. PMID 17598416.

Marzke MW, Shrewsbury MM. 2006. The Oreopithecus thumb: pitfalls in reconstructing muscle and ligament attachments in fossil bones. *Journal of Human Evolution*, 2, 213–215. doi:10.1016/j.jhevol.2006.04.003.

Masset C. 1989. Age estimation on the basis of cranial sutures. In (M.Y. Iscan, Ed) *Age Makers in the Human Skeleton*. Springfield: Charles C Thomas, 71-103.

Molleson T. 2007. A method for the study of activity related skeletal morphologies. *Bioarchaeology of the Near East*, 1, 5–33. doi:10.31826/9781463222505-002.

Navrátilová A. 1996. Nečistí zemřelí v posmrtných a pohřebních rituálech českého lidu. Praha: Český lid, 83, 21–31.

Nováček K. 2010. Kladrubský klášter 1115-1421 Osídlení-
Architektura-Artefakty. Dolní Břežany: Scriptorium.

Nováček K, Široký R, Starková L, Koderová M, Šnobl J. 2015. Klášter Teplá–Předstihový a záchranný archeologický výzkum 2013–2014. Závěrečná nálezová zpráva 2. část. Plzeň: Západočeský institut pro ochranu a dokumentaci památek. čj. 26/15 č. proj. 05/13.

Novotná M. 2017. Karlštejnská manská soustava v raném novověku: dějiny a tradice. První vydání. Praha: Národní archiv.

Pálfi G, Dutour O. 1996. Activity-induced skeletal markers in historical anthropological material. *International Journal of Anthropology*, 11, 41–55. doi:10.1007/BF02442202.

Pankowská A, Galeta P, et al. 2019. Violence in European medieval monasteries: Skeletal trauma in Teplá monastery (Czech Republic). *International Journal of Osteoarchaology*, 1–14. doi:10.1002/oa.2804.

Pearson OM, Lieberman DE. 2004. The aging of Wolffs „law“: ontogeny and responses to mechanical loading in cortical bone. *American Journal of Physical Anthropology*, 39, 63–99. doi:10.1002/ajpa.20155.

Profus A, Svoboda J. 1957. Místní jména v Čechách. Jejich vznik, původní význam a změny. Díl IV. S-Ž. Praha: Ústav pro jazyk český.

Půbalová L. 2008. Přístupy k smrti a k pohřbívání v různých historických epochách lidstva. (Nepublikovaná diplomová práce). Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. České Budějovice.

Rabey K, Green DJ, Taylor AB, et al. 2015. Locomotor activity influences muscle architecture and bone growth but not muscle attachment site morphology. *Journal of Human Evolution*, 78, 91–102. doi: 10.1016/j.jhevol.2014.10.010.

Rhodes JA, Knüsel CJ. 2005. Activity-related skeletal change in medieval humeri: Crosssectional and architectural alterations. *American Journal of Physical Anthropology*, 128, 536–546. doi:10.1002/ajpa.20147.

Robb JE. 1998. The interpretation of skeletal muscle sites: a statistical approach. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8, 363–377. doi:10.1002/(sici)1099-1212(199809)8:5<363::aid-oa438>3.0.co;2-k.

Ruff CB. 2007. Biomechanical analyses of archaeological human skeletons. In: Katzenberg AM, Saunders SR, editors. *Biological Anthropology of the human skeleton*. New York: John Wiley & Sons, Inc. p 183–206.

Sládek V, Berner M, Sosna D, Sailer R. 2007. Human manipulative behavior in the Central European Late Eneolithic and Early Bronze Age: Humeral bilateral asymmetry. *American Journal of Physical Anthropology*, 133(1), 669–681. doi:10.1002/ajpa.20551.

Smith NP, Barclay CJ, Loiseau DS. 2005. The efficiency of muscle contraction. *Progress in Biophysics & Molecular Biology*, 88, 1–58. doi:10.1016/j.pbiomolbio.2003.11.014.

Sparacello VS, d'Ercole V, Coppa A. 2014. A bioarchaeological approach to the reconstruction of changes in military organization among Iron Age Samnites (Vestini) From Abruzzo, Central Italy. *American Journal of Physical Anthropology*, 156(3), 305–316. doi:10.1002/ajpa.22650.

Steen SL, Lane RW. 1998. Evaluation of habitual activities among two Alaskan Eskimo populations based on musculoskeletal stress markers. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8, 341–353. doi:10.1002/(sici)1099-1212(199809)8:5<341::aid-oa441>3.0.co;2-b.

Stránská P. 2008. Raně středověké pohřebiště na Budči (poloha Na Týnici) Antropologická charakteristika, zdravotní stav chrupu. Praha: Památky archeologické.

Šimák VJ. 1938. *České dějiny* 1/5. Praha: Nakladatelství Jan Laichter, 576–580.

Široký R, Nováček K. 2011. První etapa výzkumu v areálu premonstrátského kláštera v Teplé. *Památky západních Čech*. NPÚ Plzeň, 37–47.

Šusta J. 1935. *České dějiny* II/1. Soumrak Přemyslovců a jejich dědictví. Praha: Nakladatelství Jan Laichter.

Turcotte CM, Green DJ, Kupczik K, McFarlin S, Schulz-Kornas E. 2019. Elevated activity levels do not influence extrinsic fiber attachment morphology on the surface of muscle-attachment sites. *Journal of Anatomy*, 827–839. doi:10.1111/joa.13137.

Turek A. 1947. Příspěvky k dějinám manského zřízení na statcích moravských klášterů do třicetileté války. Brno: Časopis Společnosti přátel starožitností českých.

Urbánek R. 1915. České dějiny III., část 3. Věk poděbradský. Praha: Nakladatelství Jan Laichter.

Villotte S. 2006. Connaissances médicales actuelles, cotation des enthésopathies: nouvelle méthode. *Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 18 (1–2), 65–85. ISSN 1777-5469.

Villotte S. 2008. Enthésopathies et activités des hommes préhistoriques—recherche méthodologique et application aux fossiles européens du Paléolithique supérieur et du Mésolithique. (Disertační práce). Bordeaux: Université Bordeaux 1.

Weiss E. 2009. *Bioarchaeological Science: What we have learned from human skeletal remains*. New York: Nova Science Publishers.

Weston T. 1993. *Atlas lidského těla*. Praha: Fortuna Print.

Williams-Hatala EM, Hatala KG, Hiles S, Rabey NK. 2016. Morphology of muscle attachment sites in the modern human hand does not reflect muscle architecture. *Scientific Reports*, 6, 28353. doi:10.1038/srep28353.

Zahradník P. 2011. Stavební dějiny premonstrátského kláštera Teplá (I. část). *Cheb: Sborník Muzea Karlovarského Kraje*, 19, 7–72.

Zelenka J. 2016. *Beneficium et feudum*. Praha: Historický ústav AVČR.

Zumwalt A. 2005. A new method for quantifying the complexity of muscle attachment sites. *The Anatomical Record*, 286(1):21–28. doi:10.1002/ar.b.20075.

Zumwalt A. 2006. The effect of endurance exercise on the morphology of muscle attachment sites. *Journal of Experimental Biology*, 209, 444–454. doi:10.1242/jeb.02028.

Příloha 1. Ohodnocené úpony jedinců z Teplé a z H&L ve skupině G1

Jedinec	Lokalita	HSC SIN	HSC DX	HSI SIN	HSI DX	HEM SIN	HEM DX	HEL SIN	HEL DX	RBB SIN	RBB DX	CSB SIN	CSB DX	FPF SIN	FPF DX	FMF SIN	FMF DX	FIP SIN	FIP DX
K-002	Teplá	1	1	0	0	0	0	1	1	0	N/A	1	2	0	0	0	0	1	0
K-012	Teplá	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	N/A	0	N/A	0	N/A	0
K-013	Teplá	N/A	2	N/A	1	0	N/A	1	1	1	1	0	0	1	2	0	1	1	1
K-017	Teplá	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0	N/A	1	N/A	N/A	0	1	0	0	N/A	0	N/A	0
K-018	Teplá	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1	1	2	1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-021	Teplá	N/A	N/A	N/A	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-022	Teplá	2	N/A	0	N/A	1	N/A	2	N/A	2	2	1	1	N/A	0	N/A	0	1	0
K-023	Teplá	1	1	1	1	N/A	1	N/A	1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-026	Teplá	0	N/A	0	N/A	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
K-027	Teplá	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
K-029	Teplá	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-034	Teplá	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	1	N/A	0	1	0	0	0	0	1	N/A
K-025	H&L	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-056	H&L	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0	N/A	N/A	N/A	2	1	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1
K-060	H&L	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1	N/A	1	1	1	N/A	1	0	1	N/A	1	1	1
K-155	H&L	0	0	0	0	0	0	1	1	N/A	1	0	1	0	0	0	0	1	1
K-479	H&L	1	N/A	0	N/A	N/A	N/A	1	0	0	1	0	0	N/A	N/A	N/A	0	0	0
K-492	H&L	1	1	0	0	0	N/A	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	N/A	1
K-588	H&L	0	0	0	0	N/A	1	0	0	1	0	0	0	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-596	H&L	0	1	0	0	1	N/A	2	2	2	1	2	2	0	1	1	1	1	1
K-615	H&L	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0	N/A	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-655	H&L	N/A	1	N/A	0	0	0	1	0	0	0	N/A	0	0	0	0	0	1	1

1) Systém hodnocení stádií podle metody Villotte (2006): 0 = nezatížený úpon, 1 = mírná zátěž, 2 = vysoká zátěž, N/A = nehodnoceno.

Příloha 2. Ohodnocené úpony jedinců z Teplé a z H&L ve skupině G2

Jedinec	Lokalita	UTB SIN	UTB DX	PQF SIN	PQF DX	CTS SIN	CTS DX
K-002	Teplá	N/A	N/A	1	2	1	1
K-012	Teplá	1	1	N/A	1	N/A	N/A
K-013	Teplá	0	0	1	2	N/A	N/A
K-017	Teplá	N/A	N/A	0	0	N/A	N/A
K-018	Teplá	1	N/A	1	0	N/A	N/A
K-021	Teplá	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-022	Teplá	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-023	Teplá	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-026	Teplá	0	0	N/A	0	1	1
K-027	Teplá	0	0	1	N/A	N/A	N/A
K-029	Teplá	1	0	N/A	N/A	N/A	N/A
K-034	Teplá	1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-025	H&L	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-056	H&L	N/A	1	N/A	N/A	N/A	N/A
K-060	H&L	N/A	1	N/A	N/A	N/A	1
K-155	H&L	0	0	0	1	1	1
K-479	H&L	1	2	N/A	N/A	1	1
K-492	H&L	1	0	1	1	N/A	N/A
K-588	H&L	0	0	0	0	N/A	N/A
K-596	H&L	1	1	1	2	0	1
K-615	H&L	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-655	H&L	0	N/A	N/A	N/A	0	0

1) Systém hodnocení stádií podle metody Villotte (2006): 0 = nezatížený úpon, 1 = mírná zátěž, 2 = vysoká zátěž, N/A = nehodnoceno.

Příloha 3. Ohodnocené úpony jedinců z Teplé a z H&L ve skupině G3, které se týkají žlutých ligament (krční obratle)

Jedinec	Lokalita	C2 dis	C3 prox	C3 dis	C4 prox	C4 dis	C5 prox	C5 dis	C6 prox	C6 dis	C7 prox	C7 dis
K-002	Teplá	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-012	Teplá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
K-013	Teplá	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-017	Teplá	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-018	Teplá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K-021	Teplá	N/A	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
K-022	Teplá	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-023	Teplá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K-026	Teplá	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-027	Teplá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K-029	Teplá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K-034	Teplá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K-025	H&L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K-056	H&L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K-060	H&L	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K-155	H&L	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-479	H&L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K-492	H&L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K-588	H&L	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-596	H&L	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K-615	H&L	0	N/A	N/A	0	0	0	0	0	0	0	0
K-655	H&L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1) Systém hodnocení stádií podle metody Villotte (2006): 0 = nezatížený úpon, 1 = mírná zátěž, 2 = vysoká zátěž, N/A = nehodnoceno.

Příloha 4. Ohodnocené úpony žlutých ligament jedinců z Teplé a z H&L ve skupině G3 (hrudní obratle)

Jedinec	Lokalita	T1 prox	T1 dis	T2 prox	T2 dis	T3 prox	T3 dis	T4 prox	T4 dis	T5 prox	T5 dis	T6 prox	T6 dis	T7 prox	T7 dis	T8 prox	T8 dis	T9 prox	T9 dis	T10 prox	T10 dis	T11 prox	T11 dis	T12 prox	T12 dis
K-002	Teplá	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-012	Teplá	1	0	2		2	0	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	
K-013	Teplá	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	
K-017	Teplá	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2	1	2	1	2	2	2	
K-018	Teplá	0	0	2		1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	
K-021	Teplá	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1	1	1	1	2	1	1	2	1	
K-022	Teplá	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0	2	1	1	1	
K-023	Teplá	0	0	0		0	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	2	2	1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-026	Teplá	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	
K-027	Teplá	0	0	0		1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	2	1	1	1	0	0	2	
K-029	Teplá	0	0	2		1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	
K-034	Teplá	0	0	0		0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	N/A	N/A	0	0	0	1	0	0	N/A	N/A
K-025	H&L	2	0	2		2	1	2	0	2	0	1	1	2	2	2	2	N/A	N/A	2	1	2	1	2	
K-056	H&L	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1	1	N/A	N/A	1	1	1
K-060	H&L	1	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-155	H&L	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-479	H&L	0	0	0		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	2	2	1	0	
K-492	H&L	0	0	1		1	1	1	1	1	2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0	1	1	1	1	
K-588	H&L	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1	1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-596	H&L	1	0	1		1	1	2	1	2	1	2	2	N/A	N/A	N/A	N/A	2	1	N/A	N/A	1	2	2	
K-615	H&L	0	0	0		0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-655	H&L	0	0	0		0	0	0	0	N/A	N/A	0	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0	0	1	0	1	

1) Systém hodnocení stádií podle metody Villotte (2006): 0 = nezatížený úpon, 1 = mírná zátěž, 2 = vysoká zátěž, N/A = nehodnoceno.

Příloha 5. Ohodnocené úpony žlutých ligament jedinců z Teplé a z H&L ve skupině G3 (bederní obratle)

Jedinec	Lokalita	L1 prox	L1 dis	L2 prox	L2 dis	L3 prox	L3 dis	L4 prox	L4 dis	L5 prox
K-002	Teplá	0	0	N/A	N/A	0	0	0	0	N/A
K-012	Teplá	2	2	2	2	1	0	1	0	1
K-013	Teplá	1	1	1	1	1	1	1	1	0
K-017	Teplá	2	0	0	0	0	0	N/A	N/A	N/A
K-018	Teplá	1	2	1	1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-021	Teplá	1	0	1	1	1	1	N/A	N/A	N/A
K-022	Teplá	0	0	0	1	0	0	0	0	0
K-023	Teplá	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-026	Teplá	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K-027	Teplá	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K-029	Teplá	1	0	0	0	0	0	1	0	1
K-034	Teplá	1	0	0	0	0	0	0	0	0
K-025	H&L	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-056	H&L	N/A	N/A	N/A	N/A	0	0	N/A	N/A	N/A
K-060	H&L	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-155	H&L	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-479	H&L	0	0	1	0	0	0	0	0	0
K-492	H&L	0	0	0	0	1	0	1	0	0
K-588	H&L	0	0	2	0	0	0	0	0	0
K-596	H&L	2	0	1	0	1	0	N/A	N/A	0
K-615	H&L	0	0	1	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-655	H&L	0	0	0	1	0	0	0	0	0

1) Systém hodnocení stádií podle metody Villotte (2006): 0 = nezatížený úpon, 1 = mírná zátěž,

2 = vysoká zátěž, N/A = nehodnoceno.

Příloha 6. Ohodnocené úpony jedinců z Teplé a z H&L ve skupině G4

Jedinec	Lokalita	HGP SIN	HGP DX	HDE SIN	HDE DX	RRP SIN	RRP DX	FGF SIN	FGF DX	FLA SIN	FLA DX	TSO SIN	TSO DX
K-002	Teplá	0	0	0	0	0	N/A	1	1	1	1	2	1
K-012	Teplá	0	0	0	0	0	0	N/A	1	N/A	1	0	1
K-013	Teplá	N/A	1	N/A	0	0	0	2	1	2	1	N/A	N/A
K-017	Teplá	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1
K-018	Teplá	0	0	0	2	0	0	1	1	2	1	N/A	N/A
K-021	Teplá	0	0	0	0	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-022	Teplá	0	N/A	0	N/A	0	0	0	1	0	N/A	N/A	N/A
K-023	Teplá	0	0	2	1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-026	Teplá	0	0	0	0	0	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0
K-027	Teplá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N/A	0
K-029	Teplá	0	0	0	0	0	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-034	Teplá	0	N/A	0	N/A	0	N/A	1	0	1	1	0	N/A
K-025	H&L	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-056	H&L	0	1	0	0	N/A	0	N/A	1	N/A	1	N/A	N/A
K-060	H&L	N/A	0	N/A	0	N/A	0	1	1	0	0	1	0
K-155	H&L	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
K-479	H&L	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
K-492	H&L	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
K-588	H&L	0	0	0	0	N/A	0	0	N/A	0	0	0	0
K-596	H&L	0	0	0	0	1	0	2	2	2	2	1	1
K-615	H&L	0	0	0	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K-655	H&L	2	2	0	0	N/A	0	1	1	0	0	N/A	N/A

1) Systém hodnocení stádií podle metody Villotte (2006): 0 = nezatížený úpon, 1 = mírná zátěž, 2 = vysoká zátěž, N/A = nehodnoceno.

Příloha 7. Výsledky asymetrie pro každého jedince podle metody Eshed et al. (2004)

Jedinec	Lokalita	Průměrné skóre (levá) ¹⁾	Průměrné skóre (pravá) ²⁾	Levá/pravá*100 (Eshed, 2004)	Dominance
K-002	Teplá	0,25	0,33	75,00	Pravá
K-012	Teplá	0,33	0,33	100,00	Symetrie
K-013	Teplá	0,40	0,75	53,33	Pravá
K-017	Teplá	0,00	0,20	0,00	
K-018	Teplá	0,67	0,80	83,33	Pravá
K-021	Teplá	0,00	0,00		
K-022	Teplá	0,78	1,00	77,78	Pravá
K-023	Teplá	1,00	0,83	120,00	Levá
K-026	Teplá	0,00	0,14	0,00	
K-027	Teplá	0,11	0,33	33,33	Pravá
K-029	Teplá	0,44	0,22	200,00	Levá
K-034	Teplá	0,22			
K-025	H&L				
K-056	H&L	0,00	0,67	0,00	
K-060	H&L	1,00	0,57	175,00	Levá
K-155	H&L	0,13	0,22	56,25	Pravá
K-479	H&L	0,38	0,50	75,00	Pravá
K-492	H&L	0,44	0,38	118,52	Levá
K-588	H&L	0,14	0,11	128,57	Levá
K-596	H&L	0,78	0,63	124,44	Levá
K-615	H&L	0,00	0,00		
K-655	H&L	0,50	0,38	133,33	Levá

1) Asymetrie byla počítána z úponů (HSC, HSI, HEM, HEL, RBB, UTB, HGP, HDE, RRP).

2) Eshed et al., (2004); průměr z levé/průměr z pravé*100, Pod 100 je pravá strana, nad 100 levá strana, 100 je symetrie.

* Pokud průměrné skóre je nevyplněno znamená to, že jedinec neměl žádný z hodnocených úponů měřitelný. Pokud průměrné skóre je 0,00 poté měl jedinec dané úpony ohodnoceny stádiem 0 a dominanci proto nelze určit.

Příloha 8. Ohodnocené úpony jedinců z Teplé a z H&L v kategorii manipulace se zbraní včetně průměrných hodnot

Jedinec	Lokalita	RBB	RBB	UTB	UTB	HGP	HGP	HEM	HEM	HEL	HEL	Průměr (SD)
		SIN G1	DX G1	SIN G2	DX G2	SIN G4	DX G4	SIN G1	DX G1	SIN G1	DX G1	
K-002	Teplá	0	N/A	N/A	N/A	0	0	0	0	1	1	0,29 (±0,45)
K-012	Teplá	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0,5 (±0,50)
K-013	Teplá	1	1	0	0	N/A	1	0	N/A	1	1	0,63 (±0,48)
K-017	Teplá	N/A	N/A	N/A	N/A	0	0	N/A	0	N/A	1	0,25 (±0,43)
K-018	Teplá	2	1	1	N/A	0	0	N/A	N/A	1	1	0,86 (±0,64)
K-021	Teplá	0	N/A	0	N/A	0	0	0	N/A	0	N/A	0,00
K-022	Teplá	2	2	0	N/A	0	N/A	1	N/A	2	N/A	1,17 (±0,90)
K-023	Teplá	N/A	N/A	N/A	N/A	0	0	N/A	1	N/A	1	0,5 (±0,50)
K-026	Teplá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1 (±0,30)
K-027	Teplá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1 (±0,30)
K-029	Teplá	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0,4 (±0,49)
K-034	Teplá	1	N/A	1	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0,4 (±0,49)
K-025	H&L	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
K-056	H&L	N/A	2	N/A	1	0	1	N/A	0	N/A	N/A	0,8 (±0,75)
K-060	H&L	1	1	N/A	1	N/A	0	N/A	1	N/A	1	0,83 (±0,37)
K-155	H&L	N/A	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0,33 (±0,47)
K-479	H&L	0	1	1	2	0	0	N/A	N/A	1	0	0,63 (±0,70)
K-492	H&L	1	1	1	0	0	0	0	N/A	1	1	0,56 (±0,50)
K-588	H&L	1	0	0	0	0	0	N/A	1	0	0	0,22 (±0,42)
K-596	H&L	2	1	1	1	0	0	1	N/A	2	2	1,11 (±0,74)
K-615	H&L	N/A	N/A	N/A	N/A	0	0	N/A	0	N/A	0	0,00
K-655	H&L	0	0	0	N/A	2	2	0	0	1	0	0,56 (±0,83)

1) Systém hodnocení stádií podle metody Villotte (2006): 0 = nezatížený úpon, 1 = mírná zátěž, 2 = vysoká zátěž, N/A = nehodnoceno.

2) Prázdná buňka u Průměr (SD) znamená, že všechny úpony jedince spadající do konkrétní kategorie nešlo ohodnotit.

Příloha 9. Ohodnocené úpony jedinců z Teplé a z H&L v kategorii nošení zbroje včetně průměrných hodnot

Jedinec	Lokalita	FGF SIN	FGF DX	FLA SIN	FLA DX	HDE SIN	HDE DX	Průměr (SD)
		G4	G4	G4	G4	G4	G4	
K-002	Teplá	1	1	1	1	0	0	0,67 (±0,47)
K-012	Teplá	N/A	1	N/A	1	0	0	0,5 (±0,50)
K-013	Teplá	2	1	2	1	N/A	0	1,2 (±0,75)
K-017	Teplá	1	1	1	1	0	0	0,67 (±0,47)
K-018	Teplá	1	1	2	1	0	2	1,12 (±0,69)
K-021	Teplá	N/A	N/A	N/A	N/A	0	0	0,00
K-022	Teplá	0	1	0	N/A	0	N/A	0,25 (±0,43)
K-023	Teplá	N/A	N/A	N/A	N/A	2	1	1,5 (±0,50)
K-026	Teplá	N/A	0	N/A	0	0	0	0,00
K-027	Teplá	0	0	0	0	0	0	0,00
K-029	Teplá	N/A	N/A	N/A	N/A	0	0	0,00
K-034	Teplá	1	0	1	1	0	N/A	0,60 (±0,49)
K-025	H&L	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
K-056	H&L	N/A	1	N/A	1	0	0	0,5 (±0,50)
K-060	H&L	1	1	0	0	N/A	0	0,4 (0,49)
K-155	H&L	1	2	0	0	0	0	0,5 (±0,76)
K-479	H&L	1	0	0	0	0	0	0,17 (±0,37)
K-492	H&L	0	1	1	0	0	0	0,33 (±0,47)
K-588	H&L	0	N/A	0	0	0	0	0,00
K-596	H&L	2	2	2	2	0	0	1,33 (±0,94)
K-615	H&L	N/A	N/A	N/A	N/A	0	0	0,00
K-655	H&L	1	1	0	0	0	0	0,33 (±0,47)

1) Systém hodnocení stádií podle metody Villotte (2006): 0 = nezatížený úpon, 1 = mírná zátěž, 2 = vysoká zátěž, N/A = nehodnoceno.

2) Prázdná buňka u Průměr (SD) znamená, že všechny úpony jedince spadající do konkrétní kategorie nešlo ohodnotit.

Příloha 10. Ohodnocené úpony jedinců z Teplé a z H&L v kategorii jízda na koni včetně průměrných hodnot

Jedinec	Lokalita	FMF	FMF	PQF	PQF	CSB	CSB	CTS	CTS	Průměr (SD)	
		SIN	DX	SIN	DX	SIN	DX	SIN	DX		
		G1	G1	G2	G2	G1	G1	G2	G2		
K-002	Teplá	0	0	1	2	1	2	1	1	1,00 (±0,71)	
K-012	Teplá	N/A	0	N/A	1	1	1	N/A	N/A	0,75 (±0,43)	
K-013	Teplá	0	1	1	2	0	0	N/A	N/A	0,67 (±0,75)	
K-017	Teplá	N/A	0	0	0	0	1	N/A	N/A	0,2 (±0,40)	
K-018	Teplá	N/A	N/A	1	0	N/A	N/A	N/A	N/A	0,5 (±0,50)	
K-021	Teplá	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		
K-022	Teplá	N/A	0	N/A	N/A	1	1	N/A	N/A	0,67 (±0,47)	
K-023	Teplá	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		
K-026	Teplá	0	0	N/A	0	1	1	1	1	0,57 (±0,49)	
K-027	Teplá	0	0	1	N/A	0	0	N/A	N/A	0,2 (±0,40)	
K-029	Teplá	N/A	N/A	N/A	N/A	1	1	N/A	N/A	1 (±0,00)	
K-034	Teplá	0	0	N/A	N/A	0	1	N/A	N/A	0,25 (±0,43)	
K-025	H&L	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		
K-056	H&L	N/A	N/A	N/A	N/A	1	0	N/A	N/A	0,5 (±0,50)	
K-060	H&L	N/A	1	N/A	N/A	N/A	1	N/A	1	1 (±0,00)	
K-155	H&L	0	0	0	1	0	1	1	1	0,5 (±0,50)	
K-479	H&L	N/A	0	N/A	N/A	0	0	1	1	0,4 (±0,49)	
K-492	H&L	1	0	1	1	0	0	N/A	N/A	0,5 (±0,50)	
K-588	H&L	N/A	N/A	0	0	0	0	N/A	N/A	0,00	
K-596	H&L	1	1	1	2	2	2	0	1	1,25 (±0,66)	
K-615	H&L	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		
K-655	H&L	0	0	N/A	N/A	N/A	0	0	0	0,00	

1) Systém hodnocení stádií podle metody Villotte (2006): 0 = nezatížený úpon, 1 = mírná zátěž, 2 = vysoká zátěž, N/A = nehodnoceno.

2) Prázdná buňka u Průměr (SD) znamená, že všechny úpony jedince spadající do konkrétní kategorie nešlo ohodnotit.