

Masarykova univerzita



Přírodovědecká fakulta

Ústav antropologie

Prsten a měkké tkáně ruky

Diplomová práce



Bc. Dagmar Kadlecová

Vedoucí práce: RNDr. Miroslav Králík, Ph.D.

Brno 2008

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně a s použitím literatury uvedené v seznamu literatury.

Poděkování

Nejprve bych chtěla poděkovat svému vedoucímu práce RNDr. Miroslavu Králíkovi, Ph.D. za cenné připomínky k práci a za poskytnutí rozměrů k článkům prstů z Hulína a Mauerbachu.

Také bych chtěla vyjádřit své díky Mgr. Jitce Berkovcové z Nemocnice Třebíč, která Ústavu antropologie zapůjčila rentgenové snímky, na kterých je postavena polovina praktické části práce.

Díky patří též Mgr. Petru Limburskému z Archeologického ústavu AVČR, Praha, v. v. i., který Ústavu antropologie zapůjčil bronzové šperky a díky němuž jsem se také mohla zúčastnit archeologických vykopávek v Mělníku.

RNDr. Petře Urbanové z Ústavu antropologie děkuji za zapůjčení digitálního posuvného měřidla. Stejně tak Mgr. Tomáši Mořkovskému ze stejného ústavu za pomoc při skenování rentgenů.

Největší díky patří mé sestře, svému příteli a mým kamarádkám za psychickou podporu a pomoc při korekturách a při tisku.

SEZNAM ZKRATEK

H – hrob
ø – průměr
d. – délka
š. – šířka
v. – výška
dr. str. – druhá strana
tl. – tloušťka
fr. – fragment
vněj. – vnější
vnit. – vnitřní
dat. – datum
okr. – okres
PřF – Přírodovědecká fakulta
FF – Filozofická fakulta
MU – Masarykova univerzita
UK – Univerzita Karlova
AÚ AVČR – Archeologický ústav akademie věd České republiky
BR – bronz
RTG – rentgen
Lig. – ligamentum
Ligg. – ligamenta
m. – musculus
n. – nervus
a. – arteria
aa. - arteriae
v. – vena
BC – před Kristem
Cu – měď
Fe – železo
Pb – olovo
Ag – stříbro
C – krční obratel
Th – hrudní obratel
stol. – století
tis. – tisíc

ABSTRAKT

Prsten je kruhový šperk, který lidé nosili a nosí na prstech rukou a nohou. Pro svůj tvar je spojován se symbolem kruhu. V kontextu s kosterními nálezy může sloužit jako archeologický pramen k datování a rovněž vypovídá o parametrech lidských prstů za života. Cílem této práce bylo zejména vytvoření predikčních pravidel pro odhad šířky prstu na základě parametrů kostí ruky. Materiál představovaly jednak rentgenové snímky ruky získané na internetu, a jednak rentgenové snímky z lékařské dokumentace. Jelikož pro nasazení prstenu na prst je limitující šířka interfalangového kloubu mezi proximálním a intermediálním článkem prstu (respektující především šířku báze *phalanx intermedia*), ve vztahu prsten a měkká tkáň ruky bylo důležité stanovit především poměr šířky prstu i s měkkou tkání a šířku báze intermediálního článku u jednotlivých prstů. Tyto i další poměry jsem stanovila u nedospělých i dospělých jedinců. V tloušťce prstů i s měkkými tkáněmi jsou rozdíly mezi pravou a levou rukou (statisticky významné pouze u nedospělých osob v poměru šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku), mezi jednotlivými prsty i mezi pohlavími. Ze stanovených poměrů lze vypočítat maximální a minimální možnou tloušťku jednotlivých prstů. Stanovením minimální a maximální hranice tloušťky prstů zjistíme, kdy je ještě možné prsten na prst nasadit a kdy už ne. Pokusila jsem se o aplikaci zjištěných poměrů na velikosti prstů a prstenů ze starší doby bronzové, která může být vodítkem pro rekonstrukci způsobu nošení prstenů a rozlišení běžně nošených prstenů od prstenů užívaných pouze v pohřebním ritu. Změřením článků prstů lidí ze starší doby bronzové s prsteny nalezenými ve stejném hrobě jsem zjistila, že tyto prsteny mohly být skutečně nošeny. Srovnáním tloušťky měkkých tkání z rentgenových snímků se současnou českou populací a s vnitřními průměry prstenů z archeologických pramenů i z muzeí plyne, že vnitřní průměr prstenů zapadá do velikostní variability dnešní populace.

KLÍČOVÁ SLOVA

bronzová industrie, šperk, prsten, ruka, články prstů, rentgenové snímky, tloušťka prstu

OBSAH

| | | |
|-----------|--|--------------|
| 1. | ÚVOD | 10-12 |
| 2. | CÍLE..... | 12 |
| 3. | METODY | 13 |
| 3.1. | Vyhledávání z literatury..... | 13 |
| 4. | ADAPTACE LIDSKÉ RUKY | 13-15 |
| 4.1. | Srovnání lidské ruky a ruky šimpanze..... | 15 |
| 4.1.1. | <i>Ruka primáta.....</i> | <i>15-16</i> |
| 4.1.2. | <i>Lidská ruka</i> | <i>16-18</i> |
| 4.2. | Fosilní nálezy skeletu ruky homininů..... | 19 |
| 5. | LIDSKÁ RUKA: MORFOLOGIE A FUNKCE..... | 20 |
| 5.1. | Embryologie..... | 20-21 |
| 5.2. | Anatomie..... | 21 |
| 5.2.1. | <i>Kosti ruky.....</i> | <i>21</i> |
| 5.2.1.1. | <i>Ossa carpi.....</i> | <i>21</i> |
| 5.2.1.2. | <i>Ossa metacarpi</i> | <i>22-23</i> |
| 5.2.1.3. | <i>Ossa digitorum manus</i> | <i>23-25</i> |
| 5.2.1.4. | <i>Articulationes manus</i> | <i>25-26</i> |
| 5.2.2. | <i>Osifikace ruky</i> | <i>26-29</i> |
| 5.2.3. | <i>Metrické hodnocení.....</i> | <i>29-31</i> |
| 5.3. | Měkké tkáně ruky | 32 |
| 5.3.1. | <i>Articulationes interfalangeae</i> | <i>32-33</i> |
| 5.3.2. | <i>Kůže</i> | <i>33-34</i> |
| 5.3.3. | <i>Svaly.....</i> | <i>34-39</i> |
| 6. | PATOLOGIE | 40 |
| 6.1. | Paleopatologie..... | 40 |
| 6.2. | Variace a malformace ruky..... | 40-42 |
| 6.3. | Degenerativní onemocnění kloubů | 42-43 |
| 6.4. | Infekční onemocnění..... | 43-44 |
| 6.5. | Aseptické záněty | 44 |

| | | |
|------------|--|--------------|
| 6.6. | Metabolické osteopatie | 44-45 |
| 6.7. | Traumata | 45-46 |
| 7. | TAFONOMIE | 47 |
| 7.1. | Degradace kosti..... | 48 |
| 7.2. | Dekompozice kostry | 48-50 |
| 7.3. | Postmortální změny | 50 |
| 7.4. | Autolýza a hydrolýza | 51 |
| 8. | KOROZE | 52 |
| 8.1. | Konzervace | 53-54 |
| 8.1.1. | <i>Otisky prstů</i> | 54-55 |
| 8.1.2. | <i>Rentgenografie</i> | 55 |
| 8.1.2.1. | <i>Historie</i> | 55 |
| 8.1.2.2. | <i>Rentgenové záření</i> | 56 |
| 8.1.2.3. | <i>Rentgenová analýza</i> | 56-57 |
| 8.1.2.4. | <i>Další metody</i> | 57-59 |
| 9. | ŠPERKY | 60 |
| 9.1. | Výroba a zdobení šperků | 60-61 |
| 9.2. | Kruhový šperk..... | 61 |
| 9.2.1. | <i>Symbolika kruhu a prstů</i> | 61-63 |
| 9.2.2. | <i>Prsten</i> | 63-64 |
| 9.2.2.1. | <i>Historie a mýty vzniku prstenu</i> | 64-65 |
| 9.2.2.2. | <i>Symbolika prstenu</i> | 65-66 |
| 9.2.2.3. | <i>Druhy prstenů</i> | 66-67 |
| 10. | METODY | 68 |
| 10.1. | Rentgenové snímky..... | 68 |
| 10.2. | Měření rentgenových snímků | 68-72 |
| 10.3. | Měření kruhových šperků | 72-73 |
| 10.4. | Statistické metody | 73-74 |
| 11. | SOUPIS ZMĚŘENÝCH KRUHOVÝCH ŠPERKŮ | 75-85 |
| 12. | SOUHRNNÉ VÝSLEDKY..... | 86 |
| 12.1. | Poměry | 86-87 |

| | | |
|------------|--|----------------|
| 12.1.1. | <i>Nedospělí a dospělí</i> | 87 |
| 12.1.2. | <i>Nedospělí</i> | 87 |
| 12.1.2.1. | <i>Pravá a levá ruka</i> | 88 |
| 12.1.3. | <i>Dospělí</i> | 88 |
| 12.1.3.1. | <i>Pravá a levá ruka</i> | 88 |
| 12.1.4. | <i>Srovnání nedospělých a dospělých</i> | 88-89 |
| 12.1.5. | <i>Srovnání dospělých</i> | 89 |
| 12.1.6. | <i>Dospělí z rentgenových snímků</i> | 89 |
| 12.1.6.1. | <i>Poměry pravé a levé ruky</i> | 90 |
| 12.1.6.2. | <i>Poměry muži a ženy</i> | 90 |
| 12.1.6.3. | <i>Věk</i> | 90 |
| 12.2. | <i>Naměřené rozměry z rentgenových snímků</i> | 90 |
| 12.2.1. | <i>Všechny prsty</i> | 90-91 |
| 12.2.2. | <i>Pravá a levá ruka</i> | 91 |
| 12.2.3. | <i>Muži a ženy</i> | 92 |
| 12.3. | <i>Rentgeny s prstenem</i> | 92 |
| 12.4. | <i>Změřené prsteny a kruhové šperky</i> | 92-95 |
| 12.5. | <i>Změřené články prstů</i> | 96-100 |
| 12.5.1. | <i>Hulín – U Isidorka</i> | 100-101 |
| 12.5.2. | <i>Mauerbach</i> | 101 |
| 12.6. | <i>Prsteny ze soupisu</i> | 102 |
| 12.7. | <i>Tloušťka prstů současné české populace</i> | 102-103 |
| 12.8. | <i>Srovnání prstenů s tloušťkou měkkých tkání</i> | 103 |
| 12.9. | <i>Pravidla pro výpočet tloušťky měkkých tkání</i> | 103-105 |
| 13. | DISKUSE | 106 |
| 13.1. | <i>Poměry</i> | 106-107 |
| 13.2. | <i>Prsten na rentgenových snímcích</i> | 107-108 |
| 13.3. | <i>Pravidla pro odhad tloušťky měkkých tkání</i> | 108 |
| 13.4. | <i>Změřené články</i> | 108-109 |
| 14. | ZÁVĚR | 110-111 |
| 15. | LITERATURA | 112-117 |

| | | |
|------------|----------------------------------|----------------|
| 16. | MEDAILON AUTORKY..... | 118 |
| 17. | SLOVNÍK JMEN A POJMŮ..... | 119-123 |
| 18. | REJSTŘÍK | 124-125 |
| 19. | PŘÍLOHY | 126-150 |

1. ÚVOD

„Ein Siegelring ist schwer zu zeichnen. Dem höchsten Sinn ein engster Raum.“

J. W. Goethe

„Je těžké popsat pečetní prsten. Představuje nejlepší využití malého prostoru.“

Prsten je menší kruhovitý šperk, užívaný lidmi ke zdobení rukou či nohou. Obecně se pro označení termínu prsten užívá v německých i anglických publikacích název *Ring*, v německé literatuře bývá tento název upřesněn označením *Fingerring*, nebo též *Siegelring* (pečetní prsten). Pro jeho kruhovitý tvar bývá spojován se symbolikou kruhu a je užíván lidmi už po několika tisíciletí. Kruh nebo kroužek byl pro jeho dokonalost nošen nejen v malé formě na prstech ruky, či nohy, ale byl také užíván jako náušnice, záušnice. S větším průměrem jako náramek, nánožník, či nákrčník. K jeho nošení na prstě je důležitý jeho tvar, který se liší šířkou, výškou a průměrem. Prsteny z drahého kovu byly bohatě zdobené, aby reprezentovaly svého majitele. Prsteny pro obyčejný lid byly nejčastěji z bronzu nebo jiných slitin a byly zdobeny jednoduše. U pečetních prstenů se obvykle pojí praktický účel s okrasným. Někteří autoři tvrdí, že se prsten na pohřebištích vyskytuje často, jiní zase, že není vhodnou pomůckou k datování. Dobré je používat k určení doby z archeologických nálezů další předměty nalezené v kontextu s prstenem.

Prsten není pouze objekt, který lidé nosili a nosí na prstě ruky, či nohy, ale vypovídá také o parametrech lidských prstů za života. Po smrti jedince jsou rozloženy nejprve měkké tkáně a vnitřní orgány, kostní tkáň se rozkládá pomaleji. V naprosté většině archeologických nálezů hrobů se proto při pobytu v zemi zachovávají pouze kosterní pozůstatky. Ty však také procházejí postmortálními změnami. Na kost působí zejména fyzikální, biologické a chemické faktory z vnitřního i vnějšího prostředí. Dochází ke kalcifikaci a ztrátě vody, proto musíme při výzkumech vzít v úvahu rozdíly v délce kosti živého a mrtvého člověka. Řada parametrů člověka, tak zůstává neobjasněna. Pokud budeme znát tloušťku měkkých tkání ruky a velikosti článků jednotlivých prstů, můžeme vytvořit pravidla pro odhad měkkých tkání z kosterních pozůstatků. Z fragmentárních nálezů zase budeme moci odhadnout velikosti jednotlivých kostí. Pro zkoumání variability a fylogeneze člověka je postkranialní skelet člověka důležitý. K detailní reprodukci tvaru postkranialního skeletu byly vyvinuty speciální techniky na měření jednotlivých kostí. Změřením tloušťky měkkých tkání z rentgenových snímků v kontextu se

souborem tloušťky prstů recentní populace a s průměry prstenů z archeologických nálezů a z muzeí lze vytvořit soubor s cennými informacemi o parametrech lidských prstů.

Pro vyjádření vztahu prstenu a ruky je důležitá znalost embryologie, anatomie a osifikace jednotlivých kostí ruky. Jednotlivé články prstů se navzájem velmi podobají, proto je dobré znát pravidla pro jejich rozlišení. Při studiu anatomie opěrné složky horní končetiny, je třeba mít na mysli, že základním postulátem funkční anatomie ruky, tj. pohybovým projevem ruky, je *úchop*. Úchopové funkci ruky odpovídá nejen diferencovaná stavba skeletu horní končetiny a úprava kloubních spojů, ale i charakteristické uspořádání a prostorová orientace svalových skupin. V souladu s požadavky na zajištění této hlavní funkce, je ruka dále velmi bohatě a jemně členěna.

Nejdůležitější pro studium vztahu článků prstu, tloušťky měkkých tkání a prstenu je interfalangový kloub mezi proximálním a intermediálním článkem prstu (u palce mezi proximálním a terminálním). Zde je pro navlečení prstenu limitující šířka báze intermediálního článku prstu (*basis phalangis intermedia*).

V této práci jsem navázala na svou bakalářskou práci (Kadlecová 2006) s tématem: *Prsten ve starší době bronzové*. Pokusila jsem se rozvinout antropologické zkoumání tloušťky měkkých tkání ruky a článků prstů z rentgenových snímků. Touto tematikou se zabývá řada autorů, u nás např. RNDr. Miroslav Králík, Ph.D. a PhDr. Jaroslav Peška. Ve své práci zjišťovali poměr měkkých tkání ruky a článků prstů z rentgenových snímků. Zde byl na základě rentgenových snímků ruky (celkem 99 prstů) stanoven poměr mezi šířkou báze intermediálního článku prstu a šířkou celého prstu v tomto místě. Autoři zjistili, že pro každý prst je hodnota rozdílná (Peška et al. 2005, s. 86).

Práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. Do teoretické části patří kapitoly o adaptaci lidské ruky, anatomie lidské ruky a charakteristiky vlivu vnějších faktorů na tloušťku měkkých tkání. Velikost tloušťky měkkých tkání v oblasti interfalangového kloubu totiž ovlivňuje řada faktorů, proto se věnuji metabolickým, patologickým i tafonomickým vlivům působícím na tloušťku měkkých tkání. Dále se zabývám rentgenografií, korozi kovů a otiskům prstů, které je možné v korozi nalézt. Také uvádím vývoj a druhy šperků, zejména prstenů, a s nimi spojenou symboliku prstenu a ruky.

Do praktické části jsem zahrnula zejména metodiku měření rentgenových snímků a kruhových šperků. V závěru jsou uvedena pravidla pro odhad měkkých tkání ruky a diskutovány výsledky.

2. CÍLE

Cílem této diplomové práce je sledování vztahu morfometrie prstenů k tloušťce měkkých tkání ruky. Základní cíle práce jsou:

1. Změřit tloušťku měkkých tkání ruky z rentgenových snímků a vytvořit poměr mezi tloušťkou měkkých tkání ruky a velikostmi článků prstů.
2. Vytvořit predikční pravidla pro odhad tloušťky měkkých tkání na kostře ruky.
3. Konfrontovat variabilitu tloušťky prstů s archeologickým soupisem nálezů prstenů ze starší doby bronzové (Kadlecová 2006).
4. Změřit soubor prstenů z archeologických nálezů (či kroužků, které by prsteny mohly být) a konfrontovat je ve vztahu prsten – ruka.

Práce by měla pomoci antropologům i archeologům při práci s kosterním materiálem pro odhad tloušťky měkkých tkání ruky, pouze z nálezů jednotlivých článků ruky.

TEORETICKÁ ČÁST

3. METODY

Teoretická část práce obsahuje kapitoly pojednávající o adaptaci lidské ruky, také o ruce z hlediska morfometrie a funkce. Pro vztah prstenu a ruky je totiž důležitá znalost anatomie a osifikace ruky. Rozměry lidských prstů jsou ovlivněny za života metabolickými nebo vývojovými poruchami, ale rovněž po smrti tafonomickými procesy. Parametry prstenu ovlivňuje koroze, která je však důležitým médiem a můžeme v ní nalézt např. otisky prstů. V teoretické části se zabývám rovněž rentgenografií, která nám ukáže skelet ruky i s měkkými tkáněmi, historií vzniku prstenu a jeho symbolikou.

3.1. Vyhledávání z literatury

Na základě dostupných publikací jsem sjednotila práci vztahující se tématem na moji bakalářskou práci: „Prsten ve starší době bronzové“ (Kadlecová 2006). V této práci jsem se snažila funkci prstenu, jeho tvary a symboliku rozvést, především v konfrontaci s tloušťkou měkkých tkání ruky. Ke kontextu vztahu prstenu a ruky jsem použila soupis prstenu ze starší doby bronzové, datovaných do let 2200 – 1600 BC, který jsem již vytvořila ve své bakalářské práci (Kadlecová 2006, s. 40-59). Uváděný soupis pochází zejména z oblasti Moravy, Čech a Slovenska, ale obsahuje také údaje o prstenech nalezených v Německu, Dolním Rakousku a jižním Bavorsku.

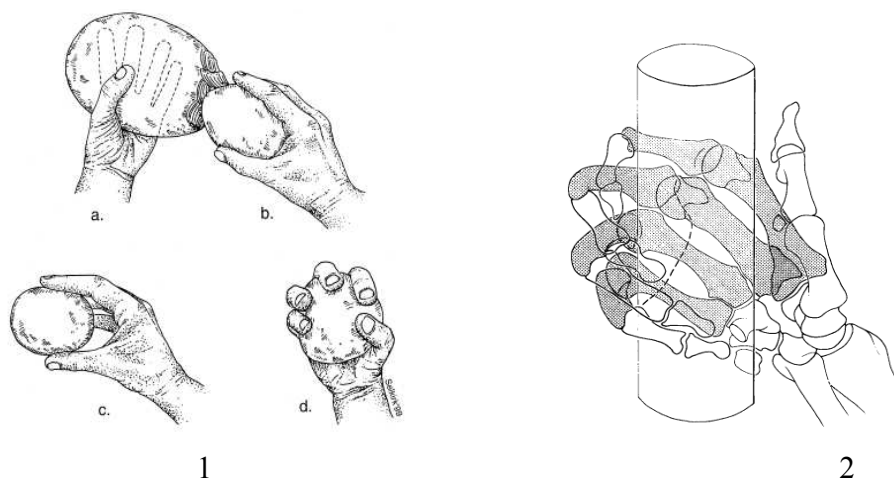
Materiál jsem čerpala z lékařské, antropologické a archeologické literatury, článků z odborných časopisů a z internetu.

4. ADAPTACE LIDSKÉ RUKY

Již při studiu anatomie horní končetiny je třeba mít na mysli, že základní vlastností lidské ruky je úchop. První ho určil J. R. Napier a pojmenoval ho jako přesný stisk a silový stisk. Přesný stisk (*precision grip*) je použit tam, kde je vyžadována přesnost. Při něm přiblížíme koncové podušky palce, ukazováčku a prostředníčku k sobě (úchop třemi prsty),

nebo spojíme jen podušky palce a ukazováčku (Obr. 1 a, b, c). Zvláštní variantou je „špetka“, kdy palcovou podušku přitiskneme na přilehlou stranu ukazováčku. Použití síly je dominantní vlastností silového stisku (*power grip*, Obr. 1 d – 2), který vyžaduje účast prstů a dlaně (držení hole, házení kamene). Ať je úchop prováděn jakkoliv, vždy jde o flexi tříčlankových prstů, doprovázenou opozicí palce vůči dlani nebo prstům, a schopnost prohloubit dlaň (tj. přiblížit k sobě palcový a malíkový val). Při každém sevření karpometakarpálního kloubu palce v plné abdukci nebo addukci se stabilizují shodné plošky kloubů a vazy. Z funkčního hlediska je ruka složena ze dvou paprsků: mediálního (4. a 5. prst) a laterálního (1. a 2. prst). Třetí prst má nestabilní polohu. Koncepti dvou paprsků odpovídá i zatížení ruky, které se při převážné většině pohybů koncentruje právě na vnitřní a zevní okraj ruky (Young 2003, s. 168).

Struktura a stavba skeletu ruky byla zřejmě spojena s chováním primátů. Nástroje byly pravděpodobně ruční zbraně, které se užívaly k mrštění či vrhání, např. vrh klackem při sporech. Zatím se však neví jaké druhy nástrojů a kvůli čemu je hominidé používali (Young 2003, s. 165).



Obr. 1 (vlevo) Druhy úchopu. Pozn.: a) přesný stisk, b) úchop kamenné palice pomocí tří prstů, c) přesný stisk palcem a prsty, d) sférický silový stisk. Zdroj: Marzke – Marzke 2000, s. 169.

Obr. 2 (vpravo) Pravá ruka Homo sapiens, ukazuje pozici metakarpů a článků prstů u silového stisku. Zdroj: Lewis 1977, s. 183.

Homologie, ontogeneze a fylogeneze savčích končetin jsou provázeny spekulacemi odborníků. Historicky má tento přístup kořeny ve vyobrazeních lidského těla v takzvané anatomické poloze, vzpřímené s předloktím v supinaci (Lewis 1989, s. 27). Homologie jednotlivých kostí z každého stylopodia nebo párů kostí z každého zeugopodia není jistá. Odlišná je situace u autopodia, které je složeno z malých kostí a hraje důležitou roli u rodu

Homo. Zde produkuje fúze a redukce jednotlivých kostí široké spektrum fylogenetických variací (Lewis 1989, s. 30). Ve fylogenezi jsou zase hustá kolagenní tkáň šlach a fibrily příčně pruhovaného svalstva tvořeny nestejnou tkání (Lewis 1989, s. 41).

Skelet ruky i nohy má primitivní znaky a stejný základ jako u čtyřnožců. Proximální karpální řada se skládá z intermediálních křídel předloketních kostí a distální skupiny pěti karpálních kostí. Odborníci se shodují na tom, že u čtyřnohých jsou končetiny odvozeny od ploutví ryb (Lewis 1989, s. 46). Během přechodu z kvadrupední (čtyřnohá chůze s rozlišením předních a zadních končetin) na bipední chůzi (dvounohá chůze) se výrazně změnil tvar nohy a ruky spolu s mozkovou koordinací (Nývltová-Fišáková – Zocová 2000, s. 81).

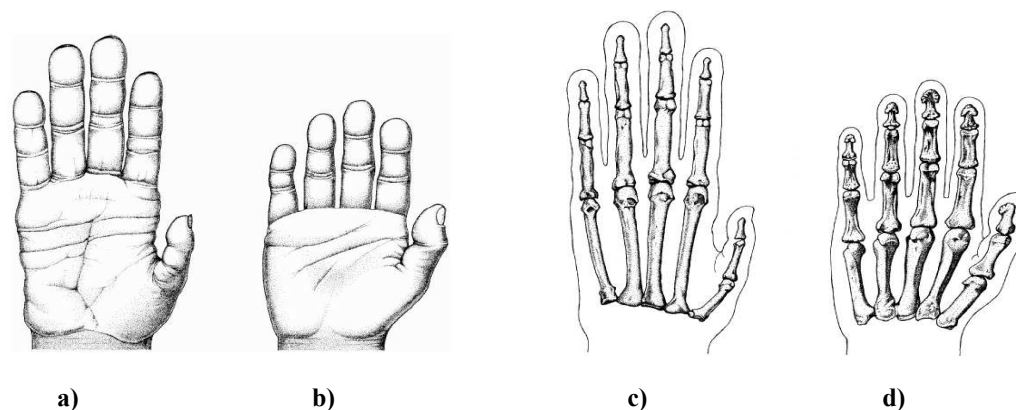
4.1. Srovnání lidské ruky a ruky šimpanze

Morfologické změny lidské ruky se týkají přesunů začátků a úponů drobných svalů ruky, provázené přestavbou tvaru kostí ruky tak, že vnitřní strukturální diferenciací bylo dosaženo dalšího zlepšení úchopových funkcí ruky (zvláště opozice palce). Nedávná studie morfologie úzce spojuje rody *Homo a Pan*, charakter lidské ruky tedy vynikne při srovnání s manipulačními schopnostmi ruky subhumánních primátů. Primáti jsou schopni divergence, kdy prsty míří dopředu a jsou vějířovitě roztažené, stejně tak konvergence. Oba pracovní pohyby umožňují omezenou manipulaci s potravou a jistou obratnost v korunách stromů. Pohyblivost končetin se během vývoje zvyšuje, uvolňuje se ramenní kloub a zápěstí, předloktí je v lokti pohyblivější (pronace a supinace), palec (zejména na zadní noze) je schopen opozice (tj. protistojná poloha oproti ostatním prstům pro chápání a uchopování), prsty jsou ohebné a drápy, již nepotřebné k zachycování na stromech, jsou nahrazeny plochými nehty (Marzke – Marzke 2000, s. 125; Wood – Richmond 2000, s. 21).

4.1.1. Ruka primáta

Typická ruka primáta se vyznačuje větším zakřivením prstů. To znamená, že hominidé (především šimpanzi, jako jedni ze zástupců skupiny *Hominidae*) užívali ruce ke šplhání na stromech. Přinesli tak reprodukční výhody na milióny let a ruka šimpanzů je tedy dobrá pro srovnání s lidskou. Prsty, metakarpální a karpální kůstky jsou na šimpanzí ruce podlouhlé, ale

u typického primáta tvarem palce malé, slabé a relativně nepohyblivé. Třetí a čtvrté metakarpy, které jsou nejvíce stlačovány a namáhány během kotníkové chůze (*knuckle-walking*) jsou obzvláště robustní. Oba, proximální i intermediální články prstů, jsou zakřiveny palmárně, aby odolaly tlaku ze sevřených končetin během pohybu na stromech. Špičky prstů jsou kuželovité a chybí široké apikální ztlustění (Obr. 3). Díky příčnému uspořádání metakarpofalangových kloubů je kůže probíhající napříč v těchto místech zpřehýbána přes dlaň (Young 2003, s. 165-167).

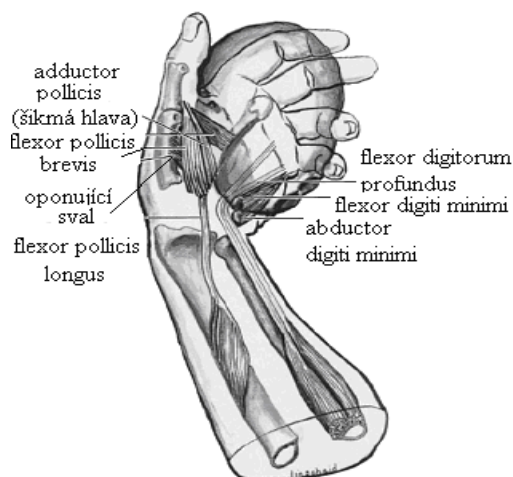


Obr. 3 – Srovnání lidské ruky a ruky šimpanze a), c); člověka b), d). Zdroj: Young 2003, s. 166-167.

4.1.2. Lidská ruka

Narozdíl od primátů má lidská ruka mnohem obratnější prsty, které můžeme ohnout a zase narovnat (Young 2003, s. 165). Nejpozoruhodnější přizpůsobení u lidské ruky najdeme ve studiu zápěstí a článků ruky. Lidské zápěstí je pohyblivější v extenzi než u afrických opic (Obr. 4). Zřejmě se jedná o přizpůsobení se výrobě nástrojů (Wood – Richmond 2000, s. 22).

Lidský palec je delší než u primátů a dlaň a prsty jsou kratší. Prsty ztratily své zakřivení. Terminální falangy získaly široké apikální ztlustění. Rovnováha síly a robusticity se



Obr. 4 – Svaly, které se uplatňují při výrobě nástrojů oldowanského typu. Zdroj: Marzke – Marzke 2000, s. 133.

posunula paprskovitě na palec, ukazováček a prostředníček, nehledě na ztloustnutí a rozšíření báze 5. metakarpu.

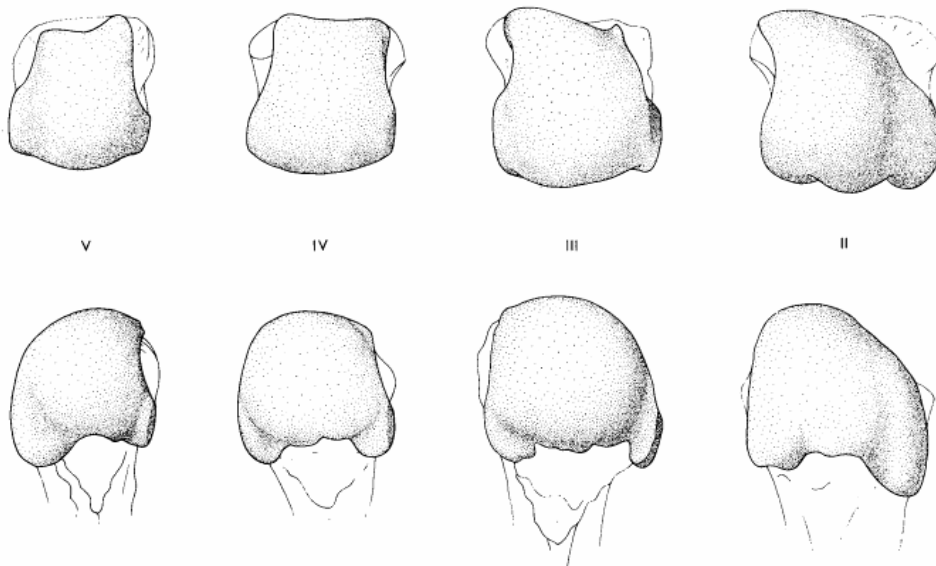
Palec se kloubí s karpálními kůstky v sedlovém kloubu, které v kombinaci s metakarpofalangovým kloubem dovolí jeho distálnímu bříšku, aby se dotkl i ostatních prstů. První dva prsty hrají nejdůležitější roli při sevření prstů a při házení. Jsou silné a robustní. Opozice palce je zvětšena přidáním svalu, který ohýbá terminální falang a odpovídá za rotaci prstů tak, že se ohýbají při supinaci na ulnární stranu a při pronaci na radiální stranu. Široké apikální hroty falangů podporují měkká, masitá bříška prstů, která se adaptují na nepravidelné sféroidy a poskytují velký třecí povrch. Špičky prstů jsou vysoce inervovány (Young 2003, s. 170).

Flexor pollicis longus chybí u šimpanzů a je nejsilnějším svalem palce u lidí, ale zřejmě nemůže tak silně přispívat k výrobě nástrojů včetně přesného stisku (Young 2003, s. 168). Pro palec je důležité působení sevření tohoto svalu a další dvojice svalů. Novým znakem oproti šimpanzům je hluboká hlava *flexor pollicis brevis* a první dlaňový mezikostní sval (*musculus interosseus*). *Flexor pollicis brevis* začíná na *os trapezium* a přiléhajících tkáních a vkládá se distálně k prvnímu metakarpofalangovému kloubu na radiální straně proximálního článku prstu. První dorzální sval *musculus interosseus* začíná na 1. a 2. metakarpu a vkládá se do oblasti metakarpofalangového kloubu. Upevňuje bázi palce na ulnární straně, zatímco jeho krátký flexor se silně kontrahuje (Marzke – Marzke 2000, s. 133). Čtvrtý a pátý metakarp je kratší než třetí, a proto zde pozorujeme nesouměrnost ruky. *Thenar* (svaly palce) a *hypothenar* (svaly malíčku) jsou zvětšeny tukovými polštáři. Stahováním *musculus palmaris brevis* ztuhne *hypothenar*. Dlaňový tukový polštář v oblasti 3. metakarpu chrání hlubokou větev loketního nervu (*nervus ulnaris*). Stabilita báze 3. metakarpu je podmíněna bodcovitým výběžkem (*processus styloideus*) na jeho dorzální radiální straně. Pokud prst natáhneme, *processus styloideus* uzamkne karpální a metakarpální kosti a předchází hyperextenzi. Té zabraňuje též vaz, který jde od hráškovité kosti (*os pisiforme*) k bázi 3. metakarpu (Young 2003, s. 168).

Metakarpální kosti a proximální báze článků prstů jsou robustní. Metakarpofalangové klouby jsou jednoduché elipsoidní klouby se dvěma stupni volnosti. Ulnární abdukce je volnější než radiální. Dřívější pohyb je doprovázený supinací prstů a pozdější pronací. Hlavičky lidských metakarpálních kostí, částečně 2. a 5. jsou asymetrické. Kloub 4. prstu

postrádá asymetrii. U 3. metakarpu je hlavička, v porovnání s 2. prstem, méně modelována, lépe se však pohybuje při flexi a extenzi a má menší rotaci a odchylku (Obr. 5). Hlavička 5. metakarpu je zrcadlovým obrazem 2. metakarpu (Lewis 1977, s. 167-171).

Proximální článek 2. prstu je rozšířený, odchýlený na ulnární stranu a v supinaci. Prst, který je rozšířený se automaticky vychyluje na ulnární stranu a nastává supinace nebo ukazuje mírné radiální odchýlení a pronaci. Kloubní povrch vždy vede přirozeně do pozice těchto článků. Kloubní plocha se skládá z centrální části, která je konvexní a ukazuje spirálovitý průběh dorzálně a hlavička je efektivně zkosená dorzálně a radiálně. Při plné flexi nastává supinace a abdukce (Lewis 1977, s. 169; 182).



Obr. 5 – Hlavičky metakarpů ukazováčku (II), prostředníčku (III), prsteníčku (IV), malíčku (V) pravé ruky Homo sapiens. Zdroj: Lewis 1977, s. 168.

Další vlastnost ruky se týká rotace prstů. Kdy prsty jsou ohnuté a točí se směrem k centrálním osám tak, že špičky prstů se mohou dotýkat palce. Kloub mezi metakarpem a kostí hákovitou (*os hamatum*) dovoluje supinaci 4. a 5. metakarpu. Kdežto hlavičky 2. a 3. metakarpu dovolí pronaci proximálních článků prstů. Rotace je nejvýraznější u 4. a 5. metakarpu (Young 2003, s. 168).

4.2. Fosilní nálezy skeletu ruky homininů

Objev fosilní kosti ruky lidského předka člověka v Olduvai v Tanzanii v roce 1960 přispěl k debatě o roli nástrojů ve vývoji lidské ruky. Byl zde nalezen mimořádný soubor kostí ruky, datovaný na 1,75 miliónů let BC. Ačkoliv některé z kostí ruky vypadaly jako opičí, důkazem o rodu *Homo* svědčil palec, který byl stejně pohyblivý jako u člověka. Fosilní ruka připomínala lidskou v tom, že 1. metakarp měl široký sedlovitý povrch na *os trapezium* a široké terminální falangy (Wood – Richmond 2000, s. 21; Young 2003, s. 166).

Novými technikami se zkoumá proměna kostí fosilního hominida umožňující přesný stisk, což je důležité pro efektivní výrobu nástrojů. Srovnávací kostní morfologie karpometakarpálních a metakarpofalangeálních kloubů rukou hominida jsou postaveny na základech srovnávání morfologie ruky žijících druhů. Techniky pro získání obrazů kloubních povrchů rekonstruuji 3D modely, jenž měří kloubní povrchy a jejich zakřivení (Wood – Richmond 2000, s. 21; Young 2003, s. 166).

Ačkoliv se většinou nedochovávají všechny kosti ruky u fosilních nálezů, bylo by možné odhadovat relativní délku palce na základě rozměrů kostí palce a prstů. Ricklan 1990 (cit. Marzke – Marzke 2000, s. 125) např. odhadoval relativní délku palce na základě měření délky metakarpů k celkové délce palce a prstů u živých hominidních druhů (Marzke – Marzke 2000, s. 125). Smith 1999 (cit. Marzke – Marzke 2000, s. 126) měřila rentgenové snímky šimpanzí i lidské ruky a analýzou zjistila, že terminální články jsou zřetelně rozšířené v místě báze relativně k šířce *tuberositas phalangis distalis* tohoto článku. Také navrhla, že ačkoliv mají „oldowanské ruce“ širokou *tuberositas phalangis distalis* terminálního článku palce, šířka báze v poměru k šířce *tuberositas phalangis distalis* je malá. Tento poměr je také charakteristický u šimpanzů. Smith určila délku článku jako faktor určující šířku *tuberositas phalangis distalis*. Zakřivení článku prstu je zvláště zajímavé u fosilních nálezů. U fosilních hominidů se užívá poměr šířky hlavičky 1. metakarpu k délce této kosti. Výzkum fosilních kostí přináší neustálý zájem u paleoantropologů (Marzke – Marzke 2000, s. 126).

5. LIDSKÁ RUKA: MORFOLOGIE A FUNKCE

Ruka (*manus*) je distální částí horní končetiny a tvoří její vlastní úchopový prvek s diferencovanou pohybovou aktivitou, ale bez větších silových ambicí. Hybnou silou pákového mechanismu ruky jsou ohybače ve šlachových pochvách na dlaňové straně ruky a tenké natahovače na hřbetní straně, jež jsou bez šlachové pochvy. Oba systémy jsou ve vzájemném antagonismu. Koordinace je zajištěna lumbrikálními svaly (Benninghoff – Goerttler 1978, s. 462-471).

5.1. Embryologie

Tělo embrya se uzavírá a odděluje se od žloutkového vaku a od extraembryonálního *coelomu*. V tomto stadiu jsou u embrya vytvořeny základy centrálního nervstva na zádové straně, *chorda dorsalis* se *somity* a *nefrotomy*, embryonální *somatopleura* a *splanchnopleura*, *entodermová* střevní trubice a embryonální *coelomová* dutina mezi *somatopleurou* a *splanchnopleurou*. Ze zevního okraje *somatopleury* vzniká materiál pro končetiny. Podélná končetinová lišta se objevuje ve stádiu 30 *somitů* (segmentů), v oblasti laterální ploténky. Nejprve vznikají obě končetiny jako končetinové pupeny, které se zvětšují množním mesenchymového materiálu. Pupencovité výrůstky jsou pokryty ektodermem, který je laterálně ztlustělý v hřeben. Vývoj končetin probíhá v proximálně distálním sledu. Pro horní končetinu se zakládají končetinové pupeny v 7. – 13. prvosegmentu, tj. asi ve 4. fetálním týdnu. Pro končetinu dolní v rozsahu 21. – 26. prvosegmentu, tj. asi o týden později než pro horní končetinu (Čihák 2001, s. 40-41; Vacek 1992, s. 58). Kolem 33. dne intrauterinního života se stává ruka rozpoznatelnou jako plocha mesenchymu, která leží paralelně k mediální ploše. Během 37. dne se lépe ukazují plochy mesenchymálního zhuštění, které tvoří oblasti zápěstí, které je obklopeno srpečkovitým okrajem, jenž bude tvořit základ prstů. Ve 38. dni je na autopodiu naznačeno čtyřmi radiálními rýhami pět základů prstů. Kožní řasa (plovací blána) mezi nimi později vymizí. Ve 41. dni jsou tyto paprsky definitivní a radiální, ulnární a mediální nervy pronikají do základů ruky. Mezi 38. a 44. dnem se tvoří místo pro buňky nekrozou jako apikální ektodermální hřeben, tak dostávají končetinové pupeny ploutvičkovitý tvar a cirkulární zaškrčení rozliší základ končetiny na proximální *axopodium* a distální

terčovité *autopodium*. Díky zaniklým buňkám materiálu, který spojoval prsty, se mohou prsty od sebe vějířkovitě rozdělit (Čihák 2001, s. 41; Scheuer – Black 2000, s. 321).

Ve 48. dni se některé plochy budoucího zápěstí začínají pokrývat chrupavkou. Poté se chrupavka objevuje u metakarpů, následují proximální, intermediální a terminální články prstů (zahajují osifikaci kolem 50. dne). Prsty jsou dobře vytvořeny koncem 2. měsíce (Scheuer – Black 2000, s. 321; Vacek 1992, s. 60).

Základy kloubní dutiny se tvoří zřídnutím *mesenchymového blastému*. Vzniklé dutinky v periferních úsecích *blastému* se spojí a vytvoří jednotnou kloubní dutinu. Kloubní pouzdro a kloubní vazy se vyvinou z *mesenchymového blastému*. Charakteristický tvar kloubní plochy je geneticky určen, protože se utváří ještě před zformováním kloubní dutiny (Vacek 1992, s. 112).

5.2. Anatomie

5.2.1. *Kosti ruky*

Kosti ruky = *ossa manus*, zahrnují:

- *ossa carpi (carpalia)*, kosti zápěstní (též karp nebo karpální kosti);
- *ossa metacarpi*, kosti záprstní (metakarpy nebo metakarpální kosti);
- *ossa digitorum (manus) = phalanges*, články prstů (také falangy).

Dospělá ruka se stýká v zápěstí s radiem a zahrnuje nejméně 27 kostí – 8 karpálních nepravidelných kostí, 5 metakarpálních kostí a 14 článků prstů (Obr. 6). Pět metakarpálních kostí se kloubí proximálně s distální karpální řadou (karpometakarpální klouby) a distálně s proximálními bázemi článků prstů (metakarpofalangové klouby). Mezi jednotlivými články prstů se nachází interfalangové klouby (Scheuer – Black 2000, s. 308; 315).

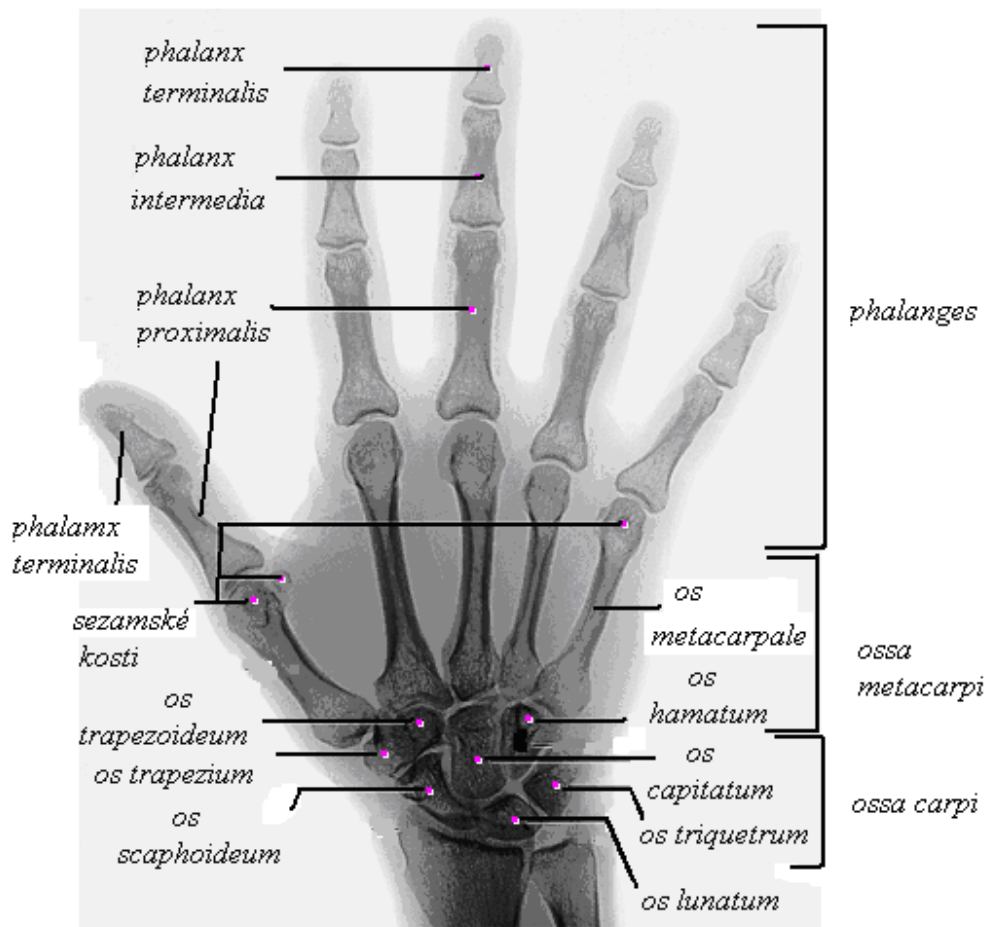
5.2.1.1. *Ossa carpi*

Karp tvoří 2 řady, řadu proximální tvoří od radiální k ulnární straně tyto kosti:

os scaphoideum – kost loďkovitá; *os lunatum* – kost poloměsíčitá; *os triquetrum* – kost trojhranná; *os pisiforme* – kost hrášková.

Řadu distální od radiální k ulnární straně tvoří tyto drobné kosti:

os trapezium – kost mnohohranná větší; *os trapezoideum* – kost mnohohranná menší; *os capitatum* – kost hlavatá; *os hamatum* – kost hákovitá (Čihák 2001, s. 230).



Obr. 6 – Pravá ruka, zobrazení jednotlivých částí. Zdroj: soubor rentgenů z internetových stránek.

5.2.1.2. *Ossa metacarpi*

Metakarpy se běžně rozlišují podle délky, kde 2. metakarp je nejdelší, následuje 3., 4. a 5. metakarp. Hlavičky metakarpálních kostí jsou elipsoidní, plochy nejsou přímo konvexní a v některých případech mohou být bikondylární. Hlavičky jsou menší spíše v transverzálním než předozadním rozměru.

1. metakarp se kloubí proximálně s *os trapezium* a distálně s prvním proximálním článkem prstu. Je kratší a robustnější než ostatní prsty. Hlavička je méně konvexní než u ostatních prstů.

2. metakarp je životně důležitý pro podporu celistvosti ruky, je nejdelší metakarpální kostí a spojuje se mediolaterálně s *os trapezium*, *os trapezoideum* a *os capitatum*. Paprsek je jemně konvexní dorzálně a konkávní ventrálně. Báze je charakteristicky zbrzděná podle tvaru

os trapezoideum. Mediální okraj hlubokého žlábků je prodloužen a kloubí se s *os capitatum*. Mediální strana báze se stýká s bází 3. metakarpu. Hlavička je charakteristicky asymetrická. Na palmární straně se nachází prodloužená kloubní plocha.

3. metakarp tvoří tzv. osu ruky a je také považován za nejstabilnější část ruky. Báze je jednoduše rozpoznatelná přítomností *processus styloideus* a kloubí se s *os capitatum*. Hlavička je přibližně symetrická a kloubí se se sezamskými kostmi.

4. metakarp je nejútlejší ze všech pěti kostí. Hlavička je rovněž symetrická, ačkoliv dorzální plocha se sklání laterálně.

5. metakarp je obecně robustnější než 4. metakarp. Jeho báze je dobře rozpoznatelná podle hrbolku pro spojení s *musculus extensor carpi*, hlavička je asymetrická (Scheuer – Black 2000, s. 315-318).

5.2.1.3. *Ossa digitorum manus*

Falangy tvoří kostru ruky, patří k nim i sezamské kůstky. Články prstů bývají spíše pojmenovávány než číslovány a navzájem se velmi podobají. Pro určení jednotlivých článků existuje pomůcka:

- a) všechny články jednoho jedince mají stejný vzhled,
- b) kostra pravé a levé ruky se přesně podobá,
- c) symetricky kolem osy (mezi III. a IV. paprskem) jsou k rozeznání některé popisné znaky,
- d) okrajové paprsky (II. a V.) se opakují v menší míře na vnitřních paprscích (III. a IV.) (Heřt 1958, s. 221).

Phalanges jsou na každém prstu tři (proximální, intermediální a terminální), dva má jen palec (proximální a terminální). Polemika fylogenetického základu palce je již dobře zdokumentována. Nenabízí však u něj úplné vysvětlení výskytu pouze dvou článků. Uvádí pouze výjimečný výskyt tříčlánkového palce. Palec je obecně nejsilnější, prostředníček nejdelší a malíček nejmenší. Každý článek má bázi, tělo a hlavičku, konvexní dorzální plochu a konkávní palmární plochu:

- *basis phalangis*, báze článku, širší proximální úsek, napříč rozšířený, na proximální straně má konkávní kloubní plochu,
- *corpus phalangis*, tělo článku, štíhlejší část, dorzálně mírně konvexní,
- *caput phalangis*, hlavička s příslušnou vodící rýhou.

Podle polohy na prstu je dělíme na:

➤ *phalanx proximalis (prima)*, který je nejdelší, u palce je proximální článek nejkratší – následuje 5., 2. a 4. (u 2. a 4. však mohou být stejně velké), 3. bývá obvykle nejdelší. Báze má proximálně jednoduchou konkávní kloubní plochu, napříč oválného tvaru pro spojení s hlavičkou metakarpální kosti. Tělo se obvykle zužuje k jeho distálnímu konci, dorzální plocha je popisována jako konvexní, palmární strana je plochá, ale od strany ke straně zlehka konkávní. Hlavička se prodlužuje spíše k palmární než k dorzální straně (Čihák 2001, s. 228-235; Scheuer - Black 2000, s. 318-320).

PI (phalanx I) – nejkratší a nejrobustnější s asymetrickou kloubní plochou a širokou bází. Má podélně konkávní dorzální stranu těla a velkou hlavičku, která je skloněna radiálně, se stejnou stranovou torzí.

PII (phalanx II) – kratší a robustnější než 3. a 4. článek. Báze je rozšířena hrbolkem pro úpon *m. interosseus dorsalis*. Tělo i kloubní plocha jsou skloněny ulnárně. Hlavička je úzká, skloněná radiálně se stejnou stranovou torzí.

PIII (phalanx III) – nejdelší, širší a vyšší než 2. a 4. článek. Báze má tvar pětiúhelníku, tělo a kloubní plocha jsou skloněny ulnárně. Hlavička má pouze radiální torzí.

PIV (phalanx IV) – po 3. článku druhý nejdelší. Boční okraje báze směřují radiovolárně. Hlavička se sklání ulnárně s nepravidelnou torzí, tělo se sklání také někdy ulnárně.

PV (phalanx V) – po 1. článku druhý nejkratší. Báze je široká s ulnárním hrbolkem pro abduktor. Hlavička se sklání ulnárně, s malou ulnární torzí a je asymetrická (Heřt 1958, s. 225).

➤ *phalanx intermedia (media, secunda)*, který je kratší než *phalanx proximalis*, má na okrajích jemné hrany a uprostřed je přerušen hřebínkem, který rozděluje bázi na dvě malé konkávní plošky, u palce není. U třetího prstu je jak nejdelší, tak také nejrobustnější. Tělo se zužuje k distálnímu konci, na příčném řezu má stejně jako proximální článek tunelovitý tvar s kulatou dorzální plochou a rovnou palmární plochou. Hlavička je svou morfologií stejná jako u proximálních prstů, ačkoliv je menší (Čihák 2001, s. 228-235; Scheuer – Black 2000, s. 318-320).

PII – kratší a robustnější než 3. a 4. článek. Báze je asymetrická s větší ulnární fasetou proximální kloubní plochy a radiálním hrbolkem na dorzálním okraji. Hlavička bývá skloněna ulnárně s radiální torzí.

PIII – nejdelší, nejširší a nejvyšší. Asymetrie hlavičky a báze je patrná méně než u 2. článku. Na dorzálním okraji báze se nachází radiální posunutí hrbolku. Hlavička se nesklání na žádnou stranu, ale je patrná radiální torze.

PIV – kratší než 3. článek, méně robustní než 2. a 5. článek. Asymetrie báze a hlavičky není patrná. Tělo je konkávní radiálně. Hlavička se bez torze též sklání radiálně.

PV – nejmenší, ale hodně robustní. Je patrná asymetrie hlavičky i báze. Má větší radiální hlavičku a radiální fasetu proximální kloubní plochy. Tělo je prohnuto a má obloukovitý tvar (Heřt 1958, s. 229).

➤ *phalanx terminalis (distalis, tertia)*, je nejkratší, někdy uváděný jako nehtový článek (distálně je zakončen rozšířením pro připojení nehtu). Je snáze rozpoznatelný – na jeho nekloubním distálním konci má spíše trojúhelníkový (harpunovitý) tvar a rozšiřuje se proximálně. V délce terminálních článků je jen velmi malá odlišnost, ale rozlišují se především v robustnosti. Kdy nejmohutnější je 3., následuje 2., 4. a 5. článek (Čihák 2001, s. 228-235; Scheuer – Black 2000, s. 318-320).

PI – nejdelší, nejširší a nejrobustnější s tělem skloněným ulnárně. Má širší ulnární okraj *tuberositas phalangis distalis* a větší radiální fasetu kloubní jamky než ulnární.

PII – kratší než 4. a 3. článek. *Tuberositas phalangis distalis* je užší než u 3. a 4. článku, tvarem se podobá gotickému oblouku a je distálně zahrocená. Tělo se sklání ulnárně, s radiální torzí.

PIII – bývá kratší než 4. článek a po šířce 1. článku je druhý nejširší. *Tuberositas phalangis distalis* vytváří pravidelný oblouk románského tvaru. Má širší ulnární okraj a radiální torzi.

PIV – po 1. článku je nejdelší, s užším tělem než u 3. článku. *Tuberositas phalangis distalis* se tvarem podobá 3. článku. Většinou je bez torze a s častým radiálním nakloněním osy článku.

PV – nejkratší s nejužším tělem i *tuberositas phalangis distalis*. Sklání se radiálně s ulnární torzí (Heřt 1958, s. 231).

5.2.1.4. Articulationes manus

Articulationes manus = klouby ruky, umožňují pohyby ruky a prstů. Pro pohyby prstů jsou důležitá zejména tato kloubní spojení:

- *articulationes metacarpophalangeae*, spojení hlaviček metakarpálních kostí s proximálními články prstů, báze jsou typem kulovitěho kloubu s příčně oválnou jamkou. Na straně

pouzder se nachází *ligamenta collateralia*, na dlaňové straně jsou *ligamenta palmaria* – doplněná o *fibrocartilago palmaris* = destička z vazivové chrupavky. Plocha, kde leží kloubní hlavička je spojená napříč *ligamentem metacarpale transversum profundum*.

- *articulationes interphalangeae*, kladkové klouby mezi články prstů, kde kloubní jamky i kloubní hlavička mají vodící lištu. Proximální meziprstní kloubní štěrby 2. – 5. prstu jsou ve stejné úrovni jako kožní rýhy na dlaňové straně ruky. Štěrbiny distálních meziprstních kloubů jsou posunuty asi o 5 mm distálně než kožní rýha daného prstu (Čihák 2001, s. 253-255; Benninghoff – Goerttler 1978, s. 454-455).

5.2.2. Osifikace ruky

Osifikace skeletu ruky probíhá postupně již od narození, přičemž u dívek se zakládají osifikační centra dříve než u chlapců. Celkem existuje na ruce 48 oddělených osifikačních center. Z nich je 27 osifikovaných primárně a 19 sekundárně. Kostní věk, čili stupeň osifikace, lze zjistit také rentgenovým nebo ultrazvukovým vyšetřením. Osifikace skeletu ruky (zejména karpálních kostí) se používá k určení kostního věku dítěte a je významným ukazatelem vyspělosti dítěte (Scheuer – Black 2000, s. 323-329; Vacek 1992, s. 112).

Karpální kosti osifikují z jednoho jádra, metakarpální kosti osifikují z těla a z jedné distální epifýzy, stejně tak i články prstů – epifýza u nich však leží proximálně (Stloukal et al. 1999, s. 314-316). V primárních centrech vzniká osifikace nejprve u terminálních článků (Obr. 7), následují metakarpální kosti, proximální články a intermediální články prstů (Scheuer – Black 2000, s. 323-329; Vacek 1992, s. 112).

První osifikační centra vznikají během 7. – 9. fetálního týdne. Osifikace metakarpů nastane krátce po terminálních článcích prstů mezi 8. – 10. fetálním týdnem. Primární centra pro proximální články prstů vznikají krátce po prvním metakarpu mezi 9. – 11. fetálním týdnem. Intermediální články prstů jsou poslední z dlouhých kostí ruky, které osifikují. Články pro 2. – 4. prst vznikají v 10. – 12. fetálním týdnu. Pozdější vznik primárních center je spojen s fúzí epifýz (Scheuer – Black 2000, s. 323-329; Vacek 1992, s. 112).

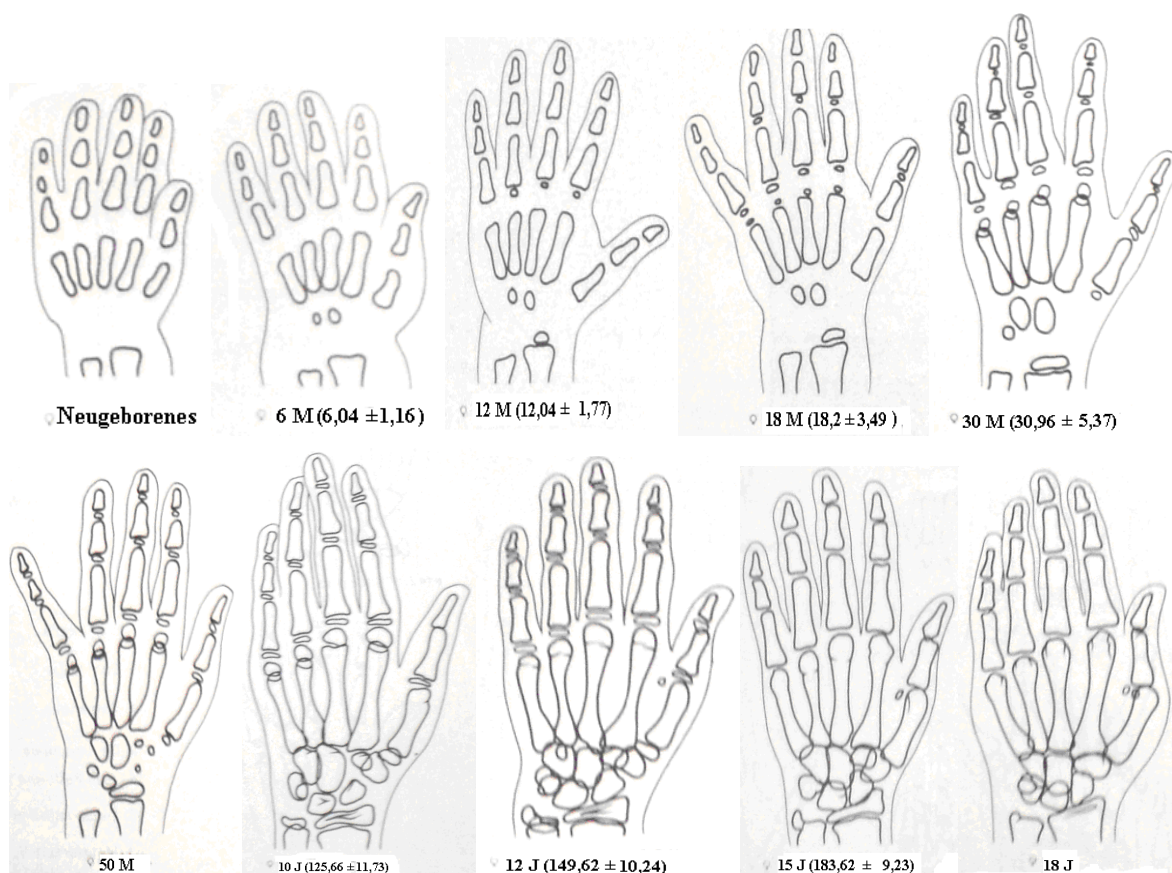
Další skupinou primárních center je osifikace karpálních kostí. Nejprve osifikuje *os capitatum* (ve 2. – 3. měsíci po narození u dívek a ve 3. – 4. měsíci u chlapců), následuje *os hamatum* (3. – 4. měsíc u dívek a 4. – 5. u chlapců), *os triquetrum* (v 1. roce), *os lunatum*

(3 roky u dívek, 4 roky u chlapců). *Os trapezium* (4 roky u dívek a 5 let u chlapců), *os trapezoideum* a *os scaphoideum* (5 let u dívek a 6 let u chlapců) vznikají přibližně ve stejném čase. *Os pisiforme* vzniká u dívek v 8 letech a u chlapců v 10 letech (Scheuer – Black 2000, s. 323-329; Vacek 1992, s. 112).

U dlouhých kostí ruky rozlišujeme 4 morfologické skupiny sekundární osifikace: hlavičky metakarpů, báze proximálních, intermediálních a terminálních článků. Po narození je zřejmé, že osifikace *os capitatum* a *os hamatum* bude pokračovat, přičemž následují báze třetího proximálního článku prstu (v 10. měsíci u dívek a 14. měsíci u chlapců) a osifikace báze druhého proximálního článku prstu (přibližně ve 14. měsíci u dívek a v 19. měsíci u chlapců). Hlavička druhého metakarpu vzniká kolem 16. měsíce u dívek a 22. měsíce u chlapců. Báze terminálního článku prstu v 17. měsíci u dívek a ve 22. u chlapců. Hlavička třetího metakarpu v 17. měsíci u dívek a ve 24. u chlapců. Báze proximálního článku prstu v 17. měsíci u dívek a ve 2. roce a 1 měsíci u chlapců. Hlavička čtvrtého metakarpu v 18. měsíci u dívek a ve 2. roce a 1 měsíci u chlapců. Báze intermediálního článku prstu v 19. měsíci u dívek, respektive ve 2. roce a 4 měsících u chlapců. Ve stejné době – v 19. měsíci u dívek a ve 2. roce a 4 měsících u chlapců osifikuje báze čtvrtého, druhého intermediálního článku prstu a hlavička pátého metakarpu. Báze terminálních článků třetího a čtvrtého prstu ve 2 letech u dívek a ve 2 letech a 8 měsících u chlapců. Báze prvního metakarpu a báze prvního proximálního článku prstu ve 2 letech a 1 měsíci u dívek a ve 3 letech a 2 měsících u chlapců. Terminální článek druhého prstu ve 2 letech a 4 měsících u dívek a ve 3 letech a 7 měsících u chlapců. Báze terminálního a intermediálního článku pátého prstu ve 2 letech a 5 měsících u dívek a ve 3 letech a 7 měsících u chlapců (Scheuer – Black 2000, s. 329-330). V tabulce (Tab. 1) je znázorněn postup osifikace kostí ruky podle Flecker 1932-33, 1942; Schwartze 1995 (cit. Stloukal et al. 1999, s. 244-249) a podle Scheuerové (Scheuer – Black 2000, s. 323-330).

Tab. 1 – Postup osifikace kostí u dívek a chlapců. Pozn: Tčl - terminální článek, Pčl - proximální článek, IMčl – intermediální článek, b – báze, ep. – epifyza, D – dívka, CH – chlapec.

| osifikace | věk | CH/D | ossa carpi | ossa metacarpi I-V | phalanges I-V | |
|------------------|---------|--------------|------------------------------------|--------------------|-------------------|------|
| fetální týdny | 7.-9. | | | | diafýza Tčl | |
| | 8.-10. | | | diafýza I-V | | |
| | 9.-11. | | | | diafýza Pčl | |
| | 10.-12. | | | | IMčl II-IV | |
| měsíce | 2.-3. | D | os capitatum | | | |
| | 3.-4. | CH | os capitatum | | | |
| | 3.-4. | D | os hamatum | | | |
| | 4.-5. | CH | os hamatum | | | |
| | 10. | D | | | bPčl III | |
| | 14. | CH | | | bPčl III | |
| | 14. | D | | | bPčl II | |
| | 16. | D | | ep. II | | |
| | 17. | D | | | bDčl | |
| | 17. | D | | ep. III | | |
| | 17. | D | | | bPčl | |
| | 18. | D | | ep. IV | | |
| | 19. | CH | | | bPčl II | |
| | 19. | D | | ep. V | bMčl II,IV | |
| | 22. | CH | | | ep. II | bTčl |
| | 24. | CH | | | ep. III | |
| roky | 1 | CH/D | os triquetrum | | | |
| | 2 | D | | | bTčl III-IV | |
| | 2,1 | CH | | ep. IV | bPčl | |
| | 2,1 | D | | b. I | bPčl I | |
| | 2,4 | CH | | ep. V | bMčl II,IV | |
| | 2,4 | D | | | Tčl II | |
| | 2,5 | D | | | bTčl V; bIMčl V | |
| | 2,8 | CH | | | bTčl III-IV | |
| | 3 | D | os lunatum | | | |
| | 3,2 | CH | | b. I | bPčl I | |
| | 3,7 | CH | | | Tčl II,V; bIMčl V | |
| | 4 | CH | os lunatum | | | |
| | 4 | D | os trapezium | | | |
| | 5 | CH | os trapezium | | | |
| | 5 | D | os trapezoideum, os scaphoideum | | | |
| | 6 | CH | os trapezoideum, os scaphoideum | | | |
| | 8 | D | os pisiforme | | | |
| 10 | CH | os pisiforme | | | | |
| 10 | CH/D | os hamatum | | | | |



Obr. 7 – Kostí a klouby ruky u dívek od narození do 18 let. Pozn.: M – měsíc; J – rok. Zdroj: Meschan 1978, s. 89.

5.2.3. Metrické hodnocení

Metricky se vzdálenost ruky měří od *processus styloideus radii* k distálnímu konci nejdelšího prstu. Další speciální míry, jako například rozměry kloubních ploch metakarpů a článků prstů, uvádí Susman 1979 a Trinkaus 1982 (cit. Drozdová 2003, s. 110), kteří měřili největší délku od nejproximálněji položeného bodu báze. Obecně se délky metakarpů měří od středu plochy báze k hlavici. Jednotlivé články prstů se měří jako přímočará vzdálenost proximální plochy od distální. Největší distální a proximální šířka kosti se měří kolmo k podélné ose kosti. Největší proximální a distální výška je největší projektivní vzdálenost mezi dorzální a palmární stranou kosti (Drozdová 2004, s. 110).

Nejčastěji se měří délky metakarpálních kostí, např. Musgrave a Harneja v roce 1978 vypracovali metodu, která určuje výšku postavy z délky metakarpálních kostí. Tato délka je měřená jako přímá vzdálenost distální kloubní plochy od proximální kloubní plochy. Fazekas

a Kósa v roce 1978 měřili metakarpy palce od 16. fetálního týdne (Stloukal et al. 1999, s. 92; Scheuer – Black 2000, s. 338).

Při rozlišování pohlaví se drobné kosti ruky příliš neúčinně používají. Pfizner v roce 1899 zveřejnil velikosti délek článků prstů a metakarpálních kostí. Podle něj se metakarpy liší mezi ženami a muži nejméně o 2 mm. Někljudov v roce 1965 našel pohlavní rozdíly v rozměrech terminálního článku prstu a pro malou velikost navrhl používání jejich trojnásobků v praxi. Podobně také měřili Schweitzer a Leopold, a to šířku báze terminálního článku prstu. Schweitzer v roce 1971 objevil, že se rozdíl mezi články u mužů a žen pohybuje kolem 1,7 – 1,9 mm, mimo 4. prst, kde je rozdíl pouhých 0,1 mm. Leopold v roce 1975 stanovil rozdíl mezi pohlavími kolem 1,5 mm u všech prstů. Falsetti v roce 1995 dosáhl stejných výsledků jako Scheuer - Black v roce 1993, která vytvořila spolu s dalšími spoluautory diskriminační rovnice pro určení pohlaví. Do těchto rovnic dosazovali délku kosti, rozměry báze a hlavičky a šířky těla kosti. Výsledek, jenž byl $> 1,5$ patřil ženám a $< 1,5$ mužům. Falsetti měřil délku kosti, šířku hlavičky a báze, mediolaterální šířku těla a předozadní šířku těla. Jeho výzkumy ukázaly rozdíly mezi rasami u 1. a 3. metakarpu, a proto tyto kůstky nedoporučuje k diagnóze pohlaví (Stloukal et al. 1999, s. 211-214).

Scheuer a Elkington určovali pohlaví z metakarpů a 1. proximálního článku prstu u 60 mrtvol recentních jedinců. Zjistili, že kloubní plošky jsou mnohem více sexuálně dimorfní než další části kosti. Prováděli šest měření, při kterých určovali: délku vnitřní plochy kloubu, mediolaterální šířku báze, předozadní šířku báze, mediolaterální šířku hlavičky, předozadní šířku hlavičky, maximální průměr mezi nejproximálnějším a nejdistančnějším bodem kosti (Scheuer – Elkington 1993, s. 769-772).

Nývtová-Fišáková a Zocová porovnávaly autopodia lidí z paleolitické populace z Dolních Věstonic s neolitickou a středověkou populací jedinců ve věku mezi 20 – 45 lety. Studovaly také úpony dorzálních a palmárních mezikostních svalů a svalu oponujícího palce. Na měření využívaly metodu Duerst – Bern z roku 1926. Maximální délku metakarpů měřily jako přímou vzdálenost nejproximálnějších bodů kloubních ploch od báze k hlavičce. Dále využívaly laterální, sagitální a mediální délku metakarpů atd. Byly tak stanoveny odlišnosti v morfologii rukou a nohou mezi neolitickou a středověkou populací, speciálně u žen (Nývtová-Fišáková – Zocová 2000, s. 106-107).

Takai studoval spojení mezi délkou 19 rourovitých kostí ruky na standardních rentgenových snímcích 85 dospělých mužů. Všechny měření byly provedeny v proximálně-distální ose délky kostí a měřeny s přesností na 0,1 mm. Za zmínku stojí jednotlivé kosti palce ve vztahu k jejich homologii k ostatním článkům prstů. Současná analýza ukazuje, že 1. proximální článek se hodnotí do kategorie intermediálních článků, 1. metakarp patří k metakarpální řadě a 1. terminální článek do distální řady článků (Takai 1978, s. 51-55).

Garn a další určovali metakarpofalangeální profil. Je to analýza relativní délky kostí ruky. Stanovili nejnižší, průměrné a nejvyšší hodnoty u americké populace a tyto hodnoty srovnávali s dalšími populacemi. Srovnání byla prováděna pro metakarpy a jednotlivé články prstů. Délka všech kostí se předpokládá v počtech Z (standardní odchylka každé kosti, korespondující s věkem a pohlavím). Tento vzor se užívá k diagnóze kongenitálních malformací a kostní dysplázie od roku 1972 (Garn et al. 1972, s. 375-381).

Lewis určoval vzorec pro určení hlaviček metakarpů a terminálních článků prstů z několika rentgenových snímků ruky – relativní projekci prstů, respektive kloubů. Vzorec článků prstů ukazoval sexuální dimorfismus, metakarpální ne. Muži měli nejfrekventovanější vzorec článků prstů ($3 > 4 > 2 > 5 > 1$), ženy měly dva stejné vzory ($3 > 2 > 4 > 5 > 1$; $3 > 2 > 4 > 5 > 1$). Pro metakarpální vzorec však měly ženy nejčastěji formuli ($2 > 3 > 4 > 5 > 1$) a muži dva stejné vzory ($2 > 3 > 4 > 5 > 1$; $3 > 2 > 4 > 5 > 1$) (Lewis 1996, s. 491).

Ives a Brickley měřili 2. metakarp na předozadním rentgenovém snímku. Určovali celkovou šířku metakarpu a šířku dřene a počítali množství kortikální kosti. Na těchto snímcích lze ukázat ztrátu metakarpální kosti užitím indikátoru ztráty kostí. Využívá se k tomu osová kostra a zápěstí, které je významné pro vyšetřování rizika osteoporózy (Ives – Brickley 2005, s. 1552).

5.3. Měkké tkáně ruky

Tkáně plní v organismu určitou funkci a dělíme je na tkáně pojivové a podpůrné. Vazivo je první pojivová tkáň, která se tvoří za vývoje. Další pojivové tkáně (chrupavka a kost) zastávají v organismu mechanickou a podpůrnou funkci. Všechny složky ruky jsou inervovány nervy, přicházejícími z nervové pleteně pažní (*plexus brachialis* C4-Th1). Ruku inervují zejména *nervus medianus* (inervuje hlavně flexorové šlachy), *n. ulnaris* (zásobuje především krátké svaly ruky) a *n. radialis* (zásobuje hlavně extenzory), které se dělí na několik větví (Čihák 2001, s. 13-22; 404-428).

Pro výživu měkkých tkání a kostí ruky jsou důležité také tepny, cévy a žíly ruky. *Arteria radialis* sestupuje z jamky loketní a zásobuje spolu s *a. ulnaris* a *a. radialis* zápěstí, ruku a prsty. Jedna předloketní tepna jde po povrchu a zásobuje prsty (*aa. digitales palmares communes*). Další předloketní tepna se nachází v hluboké svalové vrstvě a prochází mezi metakarpou (*aa. metacarpae palmares*). Obě se propojují vzájemně i s cévami na hřbetě zápěstí a ruky – zápěstní hřbetní síť (*rete carpi dorsale*), která živí hřbety metakarpů a prstů (*aa. metacarpae*). Hluboké žíly doprovázejí stejnojmenné tepny a mají i stejné přítoky. Povrchové žíly nemají tepennou obdobu, jsou uloženy v podkoží, s hlubokými žilami se spojují pomocí perforátorů. Tyto žíly začínají na hřbetu ruky ze sítě *rete venosum dorsale manus*. *Vena cephalica* začíná na radiálním okraji ruky a probíhá laterálně vzhůru po předloktí a paži, *v. basilica* vychází z mediálního okraje sítě a běží vzhůru po předloktí na paži (Dokládal – Páč 2000, s. 90-117).

5.3.1. *Articulationes interfalangeae*

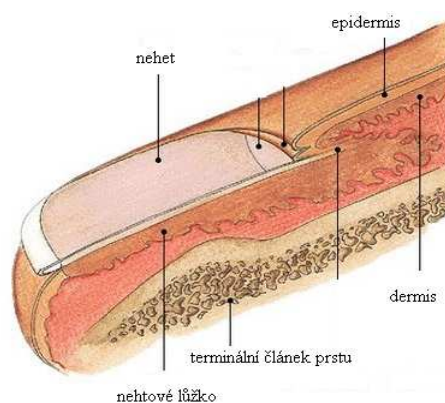
V místě interfalangových kloubů ruky můžeme najít kloubní pouzdra, která zesilují *ligg. collateralia*. *Vaginae tendinum carpaes* jsou šlachové pochvy v *canalis carpi* a ve dlani. *Vaginae synoviales tendinum digitorum manus* a *vaginae fibrosae digitorum manus* (*pars cruciformis* a *pars anularis*) tvoří šlachové pochvy na prstech. Fascie dlaně a hřbetu ruky nepřechází na prsty, ale vytrácí se v úrovni metakarpů. Např. šlacha *m. extensor digitorum* se táhne na dorzální straně. Šlacha *m. flexoris digitorum superficialis* a šlacha *m. flexoris digitorum profundus* jde po palmární straně. Poutka jsou zesílené struktury šlachové pochvy, které přidrží šlachu ke skeletu prstu. Základních prstěncových poutek je pět, šikmá jsou jen

pomocná. Nejdůležitější jsou poutka na bázi proximálního článku a ve střední části intermediálního článku prstu. Jestliže chybějí, není možné sevřít prst do úplné flexe (Čihák 2001, s. 423-429; Smrčka 2007, s. 20; 404-428).

Velikost tloušťky měkkých tkání v oblasti interfalangového kloubu ovlivňuje za života řada faktorů. Palec je nejtlustší a jeho hodnoty se pohybují v rozmezí 17 – 21 mm. Ukazováček a prostředníček nejeví tak velké odlišnosti a jejich hodnoty se pohybují mezi 17 – 20 mm. Tloušťka prsteníčku je mezi 16 – 19 mm, u malíčku mezi 14 – 17 mm. Velikost prstů ruky nejvíce ovlivňuje věk a pohlaví. S věkem se tloušťka prstu zvětšuje. Tloušťku prstů ovlivňuje tělesná hmotnost, což je zřejmé především u žen. Dospělí muži mají prsty v průměru o 2,2 mm tlustší než dospělé ženy, nejvíce je sexuální dimorfismus patrný na palci (u pravé i levé ruky), nejméně na ukazováčku pravé ruky a prostředníčku levé ruky. BMI (Body Mass Index), tj. hodnoty celkové robusticity jedince, mají též významný vliv na tloušťku prstu. Ovlivňují ji i nemoci, především ty, které způsobují nadváhu (zvýšený cholesterol, hypofunkce štítné žlázy apod.). Dále nemoci, jenž postihují klouby (artróza), a zlomeniny. Také má vliv určení strany ruky, tj. která ruka je více namáhána (Kadlecová 2006, s. 85).

5.3.2. Kůže

Kůže se skládá ze tří základních vrstev. Na povrchu těla se nachází epidermis tvořená vícevrstevným dlaždicovým epitelem (na dlaních je silná až 1 mm), pod ní je škůra silná na dlaních až 2 mm. Nejhlouběji se nachází podkožní tukové vazivo, které je různě silné na různých částech těla a ovlivňuje tloušťku měkkých tkání (Obr. 8).

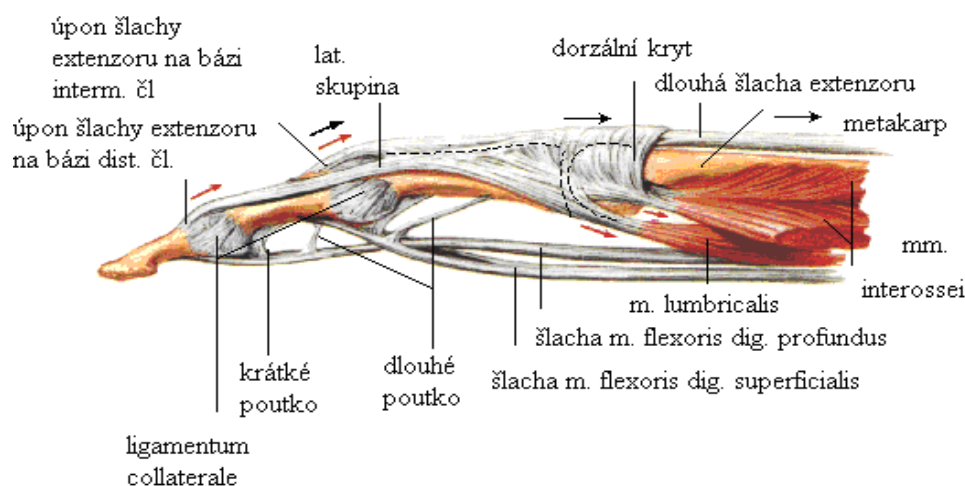


Obr. 8 – Řez článkem prstu. Zdroj: [www stránky Health Motivator](http://www.stranky.healthmotivator.com).

S kůží je pevně spojena dlaňová fascie a s ní palmární *aponeurosa*, tj. vazivová destička tvaru trojúhelníku. Zpravidla se upíná na *m. palmaris longus* a vytrácí se v pruzích na prstech (2.-5.) pomocí *fasciculi pretendinosi*. Tento vějíř spojují napříč *fasciculi transversi*, jejichž nejdálší pás tvoří *lig. metacarpale transversum superficiale* (Čihák 2001, s. 423-429).

5.3.3. Svaly

Úchopové funkci ruky odpovídá nejen diferencovaně subtilní stavba skeletu horní končetiny a úprava kloubních spojů, ale i charakteristické uspořádání a prostorová orientace svalových skupin. U flexorového aparátu pohybuje jedna šlacha každým kloubem – hluboký flexor hýbe distálním interfalangovým kloubem, povrchový flexor zase proximálním interfalangovým kloubem a mezikostní svaly metakarpofalangovým kloubem. Naproti tomu extenzorový aparát je složitější. Jedna šlacha natahovače extenduje prst ve všech kloubech. Dlouhý extenzor se upíná na bázi druhého článku, proximálního interfalangového kloubu a natahuje distálním interfalangovým kloubem pomocí postranních pruhů pohybujících se po povrchu proximálního interfalangového kloubu (Obr. 9). Postranní pruhy se upínají do báze terminálních článků. Na tříčlávkových prstech jsou dva flexory, hluboký s úponem na terminálním článku a povrchový s úponem na intermediálním článku. Palec má pouze jeden dlouhý flexor (Benninghoff – Goerttler 1978, s. 462-471).



Obr. 9 – Laterální pohled na flexory a extenzory prstu. Pozn.: čl. – článek; interm. – intermediální; dist. – distální; lat. – laterální; m. – musculus; mm. – musculi; dig. – digitorum. Zdroj: www stránky anatomie ruky.

Na paži a na pletenci horní končetiny převládají mohutné svaly generující silové pohyby značného rozsahu. Pro předloktí jsou typické štíhlé, ploché a dlouhé svaly sdružující se do funkčních vrstev a skupin. Krátké svaly vlastní ruky jsou koncentrovány do dlaně a na hřbet ruky zasahují pouze dlouhé svaly (šlachy) z předloktí. Svaly, které se upínají nebo pomáhají při funkci ruky lze najít v přehledné tabulce (Tab. 2). Stejně tak je zde uveden jejich začátek, úpon, inervace a funkce.

Tab. 2 – Přehled svalů s jejich začátkem, úponem, inervací a funkcí. Zdroj: Čihák 2001, s. 404-428; Benninghoff – Goerttler 1978, s. 462-471. Pozn. m. – musculus; lat. – laterální; n. – nervus; lig. ligamentum; prox. – proximální; rad. – radiální; cap. – caput; MF – metakarpofalangový; IF – interfalangový; KM – karpometakarpový; r. – ramus; dist. – distální; musc. – musculorum; m. m. – musculi; čl. – článek.

| Název svalu | Začátek | Úpon | Inervace | Funkce |
|--|---|---|-------------|--|
| Svaly předloktí - přední skupina - 1. vrstva | | | | |
| m. pronator teres (=pronující sval oblý) | caput communae ulnare na mediálním epikondylu humeru | lat. okraj radia | n. medianus | Kloub loketní: pomocná flexe; Předloktí: pronace |
| Svaly předloktí - přední skupina - 1. vrstva | | | | |
| m. flexor carpi radialis (=zevní ohýbač zápěstí) | caput communae ulnare | ke dlaňové ploše báze 2. i 3. metakarpu | n. medianus | Kloub loketní: pomocná flexe; Předloktí: pomocná pronace; Zápěstí: palmární flexe, radiální dukce |
| m. palmaris longus (=dlouhý sval dlaňový) | caput communae ulnare | retinaculum musculorum flexorum a palmární aponeurózu | n. medianus | Kloub loketní: pomocná flexe; Předloktí: pomocná pronace; Zápěstí: palmární flexe |
| m. flexor carpi ulnaris (=vnitřní ohýbač zápěstí) | caput communae ulnare | os pisiforme | n. ulnaris | Kloub loketní: pomocná flexe; Zápěstí: palmární flexe, ulnární dukce |
| Svaly předloktí - přední skupina - 2. vrstva | | | | |
| m. flexor digitorum superficialis (=povrchový ohýbač prstů) | caput humeroulnare: pod epicondylus medialis, lig. collaterale ulnare, ulna caput radiale: prox. část radia | phalanx media – chiasma tendineum | n. medianus | Kloub loketní: pomocná flexe; Zápěstí: pomocná palmární flexe; MF kloub: pomocná flexe; IF kloub: flexe prox. kloubů |

| Svaly předloktí - přední skupina - 3. vrstva | | | | |
|--|--|--------------------------------------|---|---|
| m. flexor digitorum profundus (= hluboký ohýbač prstů) | ulna, membrana interossea antebrachii | báze terminálního článku 2.-5. prstu | n. medianus (2. a 3.prst), n. ulnaris (4. a 5.) | Zápěstí: pomocná palmární flexe, MF kloub: pomocná flexe; IF kloub: flexe distálních kloubů |
| m. flexor digitorum profundus (= hluboký ohýbač prstů) | ulna, membrana interossea antebrachii | báze terminálního článku 2.-5. prstu | n. medianus (2. a 3.prst), n. ulnaris (4. a 5.) | Zápěstí: pomocná palmární flexe, MF kloub: pomocná flexe; IF kloub: flexe distálních kloubů |
| m. flexor digitorum profundus (= hluboký ohýbač prstů) | ulna, membrana interossea antebrachii | báze terminálního článku 2.-5. prstu | n. medianus (2. a 3.prst), n. ulnaris (4. a 5.) | Zápěstí: pomocná palmární flexe, MF kloub: pomocná flexe; IF kloub: flexe distálních kloubů |
| m. flexor pollicis longus (= dlouhý ohýbač palce) | radius, membrana interossea antebrachii | báze terminálního článku palce | n. medianus | Zápěstí: pomocná palmární flexe, pomocná radiální dukce; KM kloub: pomocná addukce, opozice; MF kloub: pomocná flexe; IF kloub: flexe |
| Svaly předloktí - přední skupina - 4. vrstva | | | | |
| m. pronator quadratus (= pronující sval čtyřhranný) | margo anterior a palmární strana ulny (dist.1/4) | radius (dist.1/4) – palmární strana | n. medianus | Předloktí: pronace |
| Svaly předloktí - laterální skupina - povrchová vrstva | | | | |
| m. brachioradialis (=sval vřetenní) | crista supracondylaris lateralis humeri | processus styloideus radii | r. superficialis n. radialis | Kloub loketní: flexe; Předloktí: pomocná supinace, pomocná pronace |
| m. extensor carpi radialis longus (=dlouhý zevní natahovač zápěstí) | crista supracondylaris lateralis humeri | báze 2. metakarpu (dorzálně) | r. superficialis n. radialis | Kloub loketní: pomocná flexe; Předloktí: pomocná pronace |
| m. extensor carpi radialis brevis (=krátký zevní natahovač zápěstí) | nad epicondylus lat. humeri, lig. collaterale lat., lig. anulare radii | báze 3. metakarpu (dorzálně) | r. profundus n. radialis | Zápěstí: dorzální flexe, radiální dukce |

| Svaly předloktí - laterální skupina - hluboká vrstva | | | | |
|--|---|---|--------------------------|---|
| m. supinator (=sval supinující) | epicondylus lat. humeri, lig. collaterale radiale, lig. anulare radii, začátek ulny | radius (přední plocha, vedle tuberossitas radii) | r. profundus n. radialis | Předloktí: supinace |
| Svaly předloktí - dorzální skupina - povrchová vrstva | | | | |
| m. extensor digitorum (=natahovač prstů) | epicondylus lat. humeri | střední a dist. články (dorzálně) | r. profundus n. radialis | Kloub loketní: pomocná extenze; Zápěstí: pomocná dorzální flexe; MF kloub: extenze; IF kloub: extenze obou IF kloubů |
| m. extensor digiti minimi (=natahovač malíku) | epicondylus lat. humeri | dorzální aponeuróza 5. prstu | r. profundus n. radialis | Kloub loketní: pomocná extenze; Zápěstí: pomocná dorzální flexe; MF kloub: extenze; IF kloub: extenze obou IF kloubů |
| m. extensor carpi ulnaris (=vnitřní natahovač zápěstí) | epicondylus lat. humeri, zadní okraj ulny | báze 5. metakarpu (dorzálně) | r. profundus n. radialis | Kloub loketní: pomocná extenze; Zápěstí: dorzální flexe, ulnární dukce |
| Svaly předloktí - dorzální skupina - hluboká vrstva | | | | |
| m. abductor pollicis longus (=dlouhý odtahovač palce) | radius, ulna, membrana interossea (dorzálně) pod epicondylus lat. | báze 1. metakarpu lat. | r. profundus n. radialis | Zápěstí: pomocná palmární flexe; MF kloub: abdukce, pomocná opozice, repozice |
| m. extensor pollicis brevis (=krátký natahovač palce) | radius, membrana interossea (dorzálně, dist. 1/3) | prox. článek palce (dorzálně) | r. profundus n. radialis | Zápěstí: pomocná dorzální flexe, pomocná radiální dukce; KM kloub: pomocná abdukce, pomocná repozice; MF kloub: extenze |
| m. extensor pollicis longus (dlouhý natahovač palce) | ulna, membrana interossea (dorzálně, střední 1/3) | dist. článek palce (dorzálně) | r. profundus n. radialis | Zápěstí: pomocná extenze a radiální dukce; KM kloub: pomocná addukce a repozice; MF kloub: pomocná extenze; IF kloub: extenze |
| m. extensor indicis (=natahovač ukazováku) | ulna, membrana interossea (dorzálně, dist. 1/3) | dorzální aponeuróza 2. prstu, dist. článek | r. profundus n. radialis | Zápěstí: pomocná dorzální flexe; KM kloub: extenze; IF kloub: extenze obou IF kloubů |
| Svaly thenaru - skupina palcová | | | | |
| m. abductor pollicis brevis (=krátký odtahovač palce) | tuberculum ossis scaphoidei, retinaculum musc. flexorum | radiální sezamská kůstka palce a jeho báze prox.čl. | n. medianus | KM kloub: abdukce, pomocná opozice, repozice; MF kloub: pomocná flexe |

| Svaly thenaru - skupina palcová | | | | |
|---|--|--|--|--|
| m. flexor pollicis brevis (=krátký ohýbač palce) | karpální kosti při eminentia carpi radialis, ret. musc. flexorum | rad. sezamská kůstka palce a jeho báze prox. čl. | n. medianus (cap.superficiale), n. ulnaris (cap.profundus) | KM kloub.: pomocná addukce, opozice; MF kloub: flexe |
| m. opponens pollicis (=oponující sval palce) | tuberculum ossis trapezii, úsek retinaculum musc. flexorum | 1. metakarp (po celé délce radiálního okraje) | n. medianus | KM kloub: opozice, pomocná addukce |
| m. adductor pollicis (=přitahovač palce) | caput obliquum: os capitatum, os trapezoideum, báze 2. a 3. metakarpu caput transversum: 3. metakarp | ulnární sezamská kůstka palce | n. ulnaris | KM kloub: addukce, pomocná opozice; MF kloub: pomocná flexe |
| Svaly hypothenaru - skupina malíková | | | | |
| m. palmaris brevis (=krátký sval dlaňový) | aponeurosis palmaris (mediální okraj) | kůže dlaně v oblasti hypothenaru | n. ulnaris | napínání palmární aponeurózy |
| m. abductor digiti minimi (=odtahovač malíku) | os pisiforme (eminentia carpi ulnaris) | báze prox. článku malíku | n. ulnaris | MF kloub: abdukce (rozevření vějíře prstů) |
| m. flexor digiti minimi brevis (=krátký ohýbač malíku) | hamulus ossis hamati (eminenti carpi ulnaris) | báze prox. článku malíku | n. ulnaris | MF kloub: pomocná flexe |
| m. opponens digiti minimi (=oponující sval malíku) | hamulus ossis hamati (eminenti carpi ulnaris) | báze 5: metakarpu (mediální okraj) | n. ulnaris | MF kloub: addukce |
| Svaly ruky - mm. lumbricales | | | | |
| m.m. lumbricales I.-IV. (=svaly červovité) | šlachy m. flexor digitorum profundus | rad. okraj dorzální aponeurózy prstu, báze prox. čl. | n. medianus I.,II. n. ulnaris III.,IV. | MF kloub: flexe, III. a IV. pomocná addukce, I. a II. pomocná abdukce; IF kloub: pomocná extenze |
| Svaly ruky - mm. interossei | | | | |
| m.m. interossei palmares I.-III. | těla metakarpů (na stranách přivrácených k 3. metakarpu) | dorzální aponeuróza báze prox. čl. 2.,4. a 5. prstu | n. ulnaris | MF kloub: flexe, sevření vějíře prstů (addukce); IF kloub: pomocná extenze obou IF kloubů |

| Svaly ruky - mm. interossei | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|---|
| m.m. interossei dorsales I.-IV. | těla sousedících metakarpů, šlachy m. flexor digitorum profundus | dorzální aponeuróza, báze prox. čl. 2.-4. prstu: na 2. a 4. prstu na stranách odvrácených od 3. prstu, další dva jsou po stranách 3. prstu | n. ulnaris III.,IV. n. medianus I.,II. | MF kloub: flexe, rozevření vějíře prstů (abdukce); IF kloub: pomocná extenze obou IF kloubů |

6. PATOLOGIE

6.1. Paleopatologie

Paleopatologie jako obor tvoří neoddělitelnou součást antropologie a dnes zkoumá vrozené a získané choroby minulých populací bez ohledu na to, ze které doby pocházejí. Název paleopatologie byl rozšířen o lidskou patologii v roce 1913 Marcem Armandem Rufferem. Tento obor sleduje vývoj všech chorob na kostech, zubech, a také mumifikovaných tkáních. Paleopatologický výzkum je svázán s exhumací kostry archeology při výzkumech. Nejprve jsou paleopatologické útvary na kostře zkoumány morfologicky – tj. posouzením tvaru a velikosti, povrchu kosti a jejich vzájemného vztahu vůči skeletu. To se provádí zrakem, lupou, či v laboratoři pomocí mikroskopu. Takto jednoduše může archeolog, či antropolog přímo na místě výzkumu rozeznat: *hyperostózy* (čili *hypertrofie*, tj. zmnožení nebo zvětšení kostní tkáně); *hypostózy* (zmenšení nebo odbourání kostní tkáně); *dysostózy* (lokalizované nebo celkové změny složení tkáně). Na povrchu kosti může být patrná (*destrukce* – rozrušení), nárůst novotvořené kostní tkáně (*periostóza*, *periostitis*, *porotická hyperostóza*) (Horáčková et al. 2003, s. 19-32; Stloukal et al. 1999, s. 386-387). Některé případy patologií lze zjistit pouze pomocí rentgenografie nebo histologie (Grupe et al. 2005, s. 96).

6.2. Variace a malformace ruky

Vrozené vady (malformace) ruky mohou být dědičné nebo jsou způsobené přírodními teratogeny. Malformace jsou častější v distální části končetiny a jednotlivé druhy se mohou vzájemně kombinovat. Mimo známější malformace – tj. *achondroplazie*, *amélie*, *brachydaktylie*, *fokomélie*, *hyperphalangie*, *hypophalangie*, *makrodaktylie*, *manus vara congenita*, *megalodaktylie*, *mikrodaktylie*, *polydaktylie*, *syndaktylie*, které jsem již zmínila ve své bakalářské práci (Kadlecová 2006, s. 37-38), existují další choroby, které mají vliv na vývoj ruky u plodu. Je známa celá řada poruch postihujících klouby či články prstů ruky. Pro tuto práci však stačí pouze ukázka několika dalších poruch ovlivňujících parametry prstů, které jsem pro přehlednost seřadila podle abecedy.

Akromegalie – patří mezi hormonální osteopatie, vnější deformity se týkají také rukou, nohou. Na kostech vznikají periostózy, které jsou výrazné především na metakarpech a článcích prstů rukou (Stloukal et al. 1999, s. 429-430).

Arachnodaktylie (Marfanův syndrom) – štíhlé pavoučí prsty na rukou i nohou, gracilní kosti. Toto onemocnění postihuje pojivovou tkáň, kardiovaskulární systém a struktury oka (Horáčková et al. 2003, s. 47-49).

Dysplasia fibrosa ossium – zvětšený objem kostí, u končetin může být postižena jedna nebo druhá strana skeletu, kosti často podléhají frakturám (Horáčková et al. 2003, s. 47-49).

Dysplasia chondroectodermalis Ellis-van Creveld – polydaktylie, asi ve 20 % případů ve formě šesti prstů u rozdělení 5., eventuálně 3. metakarpu. Na rentgenovém snímku ruky postihuje všechny metafýzy, krátké kosti a terminální články prstů (Köhler – Zimmer 1982, s. 18).

Gargoylismus – neboli *Dysostosis Pfaundler-Hurler*, typické jsou ostré proximální konce metakarpů (Adler 1983, s. 40).

Holt-Oramův syndrom – někdy také *hypoplasie* nebo *aplasie* palce (Köhler – Zimmer 1982, s. 41).

Hypodaktylie (oligodaktylie) – zmenšený počet prstů. Termín „rozeklaná ruka“ se vzhledem račiho klepete užívá při hypodaktylii středního prstu a při postižení téhož metakarpu. Pokud při tomto stavu chybí i radius nebo ulna nazýváme tuto chorobu *schizomelie* (Horáčková et al. 2003, s. 47-49).

Hypothyreóza – především u dívek změny v metafýzách a epifýzách kostí, neukazují však žádné strukturální změny jako u *gargoylismu* (Köhler – Zimmer 1982, s. 15).

Chondrodysplasia punctata Conradi-Hünemann – dominantní nebo recesivní choroba spíše u dívek a dříve narozených. Na rentgenovém snímku ruky jsou patrné změny u metakarpů, ukazuje se malý vzrůst mimo charakteristické deformity skeletu (Köhler – Zimmer 1982, s. 12-13).

Larsenův syndrom – cylindrické prsty, ale špachtlovitá forma palce a krátké metakarpy (Köhler – Zimmer 1982, s. 29-32).

Mikromelie – jedná se o zkrácení končetiny, které bývá podmíněno disproporcionálním růstem (například zakrněním kostí předloketních nebo bérceových) (Horáčková et al. 2003, s. 47-49).

Osteogenesis imperfecta congenita – dysplázie se sníženou endostální a periostální osifikací. Špatně osifikované kosti často způsobují mnohonásobné zlomeniny a zkrácení končetin (Horáčková et al. 2003, s. 47-49).

Osteopetróza – dysplázie se zvýšenou endostální osifikací, ztlustělá kompakta tubicových kostí, těla kostí jsou směrem k epifýze kyjovitě rozšířená (Horáčková et al. 2003, s. 47-49).

Osteoonychodysplasia hereditaria – zkrácení metakarpů a 4. prstu, jinak známé jako metakarpální symptom (Köhler – Zimmer 1982, s. 29-32).

Otopalatodigitální syndrom – ulnární *klinodaktylie*, zkrácení intermediálních článků prstů. Terminální články jsou krátké a široké s kuželovitým tvarem epifýz, kratší špachtlovitý palec (Köhler – Zimmer 1982, s. 113).

Peromélie – porucha ve velikosti částí končetin, většinou je zapříčiněna endogenním útlumem jejího vývoje. Často bývá postižena horní končetina a rovněž chybí distální úsek této končetiny (Horáčková et al. 2003, s. 47-49).

Thiemannova porucha epifýz – postihuje intermediální a terminální klouby u 2. – 5. prstu, které jsou tlustší (Köhler – Zimmer 1982, s. 113).

6.3. Degenerativní onemocnění kloubů

U kloubů lze pozorovat posuny (*dislokace*), vymknutí (*luxace*) nebo srůsty (*ankyulózy*) apod. (Horáčková et al. 2003, s. 19-32). Fraktury jsou následkem vysoké fyzické zátěže kostí. Zlomení v oblasti kloubů ruky je často následkem pádu. Na základě těchto poranění vznikají patologické fraktury, především díky úbytku minerálů v kosti. Degenerativní onemocnění kloubů vznikají zničením kloubní chrupavky díky nepřiměřené zátěži. Tvoří se zde osteofyty, které jsou větší než 1 mm. Je to reakce těla na bolesti kloubů. Hranice mezi normálním opotřebením a začínající patologií je často těžké stanovit (Grupe et al. 2005, s. 96-97).

Arthrosis deformans – nezánettivé onemocnění kloubů nejasné etiologie, postupné opotřebením kloubních ploch. U starších věkových skupin bývá projevem přirozeného stárnutí pojivových tkání. Pokud artrotické změny neodpovídají příslušné věkové kategorii, jde o skutečnou chorobu. Sekundární artróza – degenerativní kloubní změny způsobené dlouhodobým přetěžováním kloubů, neléčenými záněty, úrazy apod. Objevuje se i u drobných kloubů rukou a nohou.

Heberdenova choroba (Heberdenův uzel) – generalizovaná artróza se změnami hlavně na drobných kloubech rukou, objevuje se především u žen ve vyšším věku. Vyskytuje se na kostře rukou u proximálních a terminálních interfalangových kloubů většiny prstů (Horáčková et al. 2003, s. 53-55; Köhler – Zimmer 1982, s. 122).

Osteoartritida – lokalizovaný degenerativní proces jednoho či několika kloubů u vyšších věkových skupin nad 60 let. U solitárního kloubu může být v pozadí traumatická artritida s poškozením kloubního povrchu. Vznikají eroze kostního povrchu, osteofyty či exostózy (Smrčka 2007, s. 20).

Rhizartróza – postižení artrózou na bázi 1. metakarpu (Horáčková et al. 2003, s. 53-55).

Válečkovitý prst – způsobený *polyartritidou psoriatica*, postihuje klouby terminálních článků.

Vřetenní prst – způsobený chronickou *polyartritidou*, je patrný u interfalangového kloubu mezi proximálním a intermediálním článkem prstu (Köhler – Zimmer 1982, s. 122).

6.4. Infekční onemocnění

Pokud je kost primárním ohniskem infekce, nenechá infekce s vysokým patogenním původem (např. mor) žádné stopy na kostech. Některé záněty jsou však způsobeny pouze jedním mikroorganismem a vyvolávají nekrózu buněk. Klasické příklady chronického infekčního onemocnění jsou lepra, syfilis a tuberkulóza, které na kostech stopy zanechávají (Horáčková et al. 2003, s. 97-120; Stloukal et al. 1999, s. 403-407).

Lepra – chronické onemocnění vyvolané *Mycobacterium leprae*, vyskytuje se dvakrát častěji u mužů než u žen. U lepry jsou kostní ložiska nejčastěji lokalizována na obličejí (v palatonasální oblasti), na metakarpech a metatarzech i člancích prstů rukou a nohou. Změny mají charakter výrazné kostní resorpce postupující od zevního povrchu kosti do hloubky, což bývá popisováno jako „tavící se kost“ a jsou výsledkem porušené inervace a výživy v příslušné oblasti. Postižení je obvykle oboustranné, ale pouze vzácně symetrické. Na rukou začíná kostní resorpce na drsnatině terminálního článku prstu a šíří se k jeho bázi. Projevuje se tužkovitým ztenčením postiženého článku až jeho úplným vymizením. Celý proces pak může postupovat na intermediální či proximální článek prstu. Ve výjimečných případech mohou být zasaženy také metakarpální kosti. Části měkkých tkání na postižených prstech mohou v pokročilém stádiu nemoci nekrotizovat a odlučovat se (Grupe et al. 2005, s. 97).

Syfilis – chronické infekční onemocnění, původcem je *Treponema pallidum* (anaerobní patogenní parazit). Na kloubech se setkáváme se stopami po syfilis méně často. Syfilitická infekce na kostech způsobuje zánětlivé změny ve formě chronické *periostitidy* a *osteomyelitidy* (takzvané *negummatózní*). Také mohou být navíc přítomny známky specifické nekrózy – *syfilitického gummatu*, což bývá v paleopatologické literatuře označováno jako *gummatózní osteomyelitida*.

Tuberkulóza – chronická infekční choroba, původcem je *Mycobacterium tuberculosis* (aerobní mikroorganismus). Kostí a klouby bývají zasaženy zánětlivým procesem asi u 5 % případů jako sekundární lokalizace infekce. V některých případech nacházíme stopy po zánětu na metakarpu (tento chorobný stav se nazývá *spina ventosa*). Dále je známá tuberkulóza karpu, kdy je celý karpální skelet destruován (Horáčková et al. 2003, s. 97-120; Stloukal et al. 1999, s. 403-407).

6.5. Aseptické záněty

Zánět (obecně *osteomyelitis*, u kloubů *arthritis*) je obranná odpověď organismu na porušení vnitřní rovnováhy. Dělí se na akutní, subakutní a chronický.

Revmatoidní artritida – celkové chronické zánětlivé onemocnění s výraznými kloubními projevy. Zřejmě se jedná o systémové autoimunní onemocnění všech pojivových tkání. V oblasti ruky charakterizuje postižení synovie kloubních povrchů zápěstního kloubu, metakarpofalangeálních a proximálních interfalangeálních kloubů, současně však i synovie šlachových pochev. Diagnózu lze určit pomocí rentgenových snímků hlaviček metakarpů, které jsou postiženy především (až v 85 % všech případů) (Horáčková et al. 2003, s. 93-94; Stloukal et al. 1999, s. 407-408).

6.6. Metabolické osteopatie

Metabolické poruchy také postihují kosti ruky a mají vliv na jejich velikost a růst kostí. *Dna, pakostnice (arthritis uratica)* – metabolické onemocnění kloubů, způsobené poruchou látkové výměny močové kyseliny. Nadbytečná močová kyselina se v podobě krystalků ukládá

do kloubů a vede k zánětu kloubu a erozi kloubní chrupavky. Týká se nejčastěji mužů. Krystaly se ukládají také do drobných kloubů.

Kalkulózy – vytváření žlučových a močových kamenů. Příčinou jejich vzniku bývá nadměrný obsah tuků v potravě, stres, zvažuje se i podíl dědičnosti.

Křivice (rachitis) je avitaminóza D v dětském věku. V dospělosti se projevuje *osteomalácií* (obdoba křivice u dětí a adolescentů). Dochází k zeštíhlení diafýz a ke změnám v ose dlouhých kostí (Horáčková et al. 2003, s. 143-154; Stloukal et al. 1999, s. 428-429).

Kurděje – čili Avitaminóza C. Na kostech je typický výskyt *subperiostálních hematomů*, které často osifikují. Na základě hydroxylace aminokyseliny prolinu a teplotní aktivity vitamínu C dochází po dvou dnech ke ztrátě tohoto vitamínu (Grupe et al. 2005, s. 100).

Osteoporóza – řídnutí kostí, metabolické kostní onemocnění ve starším věku, jedná se o úbytek kostní tkáně, přitom je však stále zachovaný poměr minerálů k organické hmotě (Horáčková et al. 2003, s. 143-154; Stloukal et al. 1999, s. 428-429).

6.7. Traumata

Zranění patří po degenerativních změnách kloubů k nejčastějším paleopatologickým nálezům na kosterních pozůstatcích. Při popisu traumatického stavu v paleopatologii musíme zahrnovat přesný popis lokalizace léze, tvaru kosti, osy kosti, typu zlomeniny, dislokace fragmentů, způsob hojení apod.

Traumata dělíme zpravidla do tří základních skupin:

- a) zranění náhodná (banální) – vznikají při běžné lidské činnosti,
- b) zranění vzniklá zásahem jiného člověka (válečná zranění),
- c) změna tvaru kostí umělými zásahy (Horáčková et al. 2003, s. 61-88).

Bohužel úrazy měkkých tkání nelze na kosterním materiálu odhalit. Za života může být u poraněné ruky porušena její funkce či integrita krytu. U otevřeného poranění určíme, zda došlo ke ztrátě tkání, nebo dokonce okrajových částí (např. terminálních falangů, celých prstů či celé ruky). Míru jeho postižení ozřejmíme pomocí rentgenového vyšetření (Smrčka 2007, s. 20).

Podle charakteru poranění na ruce rozdělujeme traumata na:

1. Zlomeniny kostí (*fracturae ossium*) = neúplné nebo úplné porušení celistvosti kosti. Na kostě ruky bývají časté zlomeniny humeru, ulny a radia, zápěstních kostí (*os scaphoideum*,

os lunatum), především u mužů zlomeniny metakarpálních kostí (1. a 5. metakarp). Zlomeniny metakarpů a článků prstů se neliší od zlomenin dlouhých kostí. RTG projekci vyžadujeme vždy lehce šikmou, aby se metakarpy nepřekrývaly. *Benettova zlomenina* = šikmá zlomenina báze 1. metakarpu. U článků prstů jde zejména o zlomeniny příčné, tříštivé a spirální.

2. Vymknutí kloubů, vykloubení (dislokace kloubů, *luxace*) = druhá nejčastější kategorie po zlomeninách, při které dochází k posunu styčných kloubních ploch.

3. Poranění způsobená zbraněmi nebo ostrými předměty

- Poranění měkkých tkání ruky – povrchové poranění kůže a jejích derivátů bývá způsobeno např. nožem, sklem apod. Ztráta kožního krytu dorzální strany ruky je odlišná od dlaňové strany.

- Poranění flexorových a extenzorových šlach – *syndrom labutí šije* (při nadměrném tahu dlouhého extenzoru a relaxaci krátkých svalů se posunují postranní pruhy dorzálně). Dochází k hyperextenzi v proximálních interfalangových kloubech a až k „propadnutí“. Pokud je proximální interfalangový kloub mezi pruhy jako v knoflíkové dírce, mluvíme o „knoflíkovém prstu“. Z poranění extenzorového aparátu je nejčastější poranění aponeurózy v oblasti terminálního interfalangového kloubu a v dorzální části ruky. „Kladívkový prst“ je klinickým projevem roztržení distální části aponeurózy.

- Poranění periferních nervů – radiální nerv zásobuje hlavně extenzory, takže se jeho částečná ztráta hybnosti projevuje nemožností dorzální extenze zápěstí a prstů. *N. ulnaris* – zásobuje hlavně krátké svaly ruky. Částečná nehybnost se projevuje nejen zkrácením 4. a 5. prstu, tzv. „*přísahající rukou*“, ale při vyřazení lumbrikálního svalu 2. a 3. prstu se objeví zkrácení i těchto prstů. *N. medianus* – inervuje hlavně flexorové šlachy, nejzávažnější poruchou je nemožnost opozice palce (Horáčková et al. 2003, s. 61-88; Smrčka 2007, s. 20).

4. Skalповání = náhodné nebo úmyslné odstranění části kůže. Prst bývá nejčastěji skalповán prstýnkem, který se zachytí za pevně fixovaný předmět. Ke stržení kožního krytu dochází reflexním pohybem ve snaze uvolnit fixovaný prst (Taylor – Boyd 2005, s. 285-287).

5. Kauterizace = sežehnutí živé tkáně žhavým předmětem.

6. Amputace končetin = odstranění končetiny v místě mezi dvěma klouby (Horáčková et al. 2003, s. 61-88).

7. TAFONOMIE

Efremov v roce 1940 definoval tafonomii jako studium procesů, díky kterým organické zbytky prochází z biosféry do litosféry (Ubelaker 1997, s. 77). Tafonomie studuje postmortální vlivy, které působí na uchování mrtvého organismu (Haglund – Sorg 1997, s. 13). Studuje zákony pohřbívání a osteologické změny. Paleontologové, archeologové a paleoantropologové při jejím studiu vychází z:

- rekonstrukce prostředí,
- faktorů, které zapříčinily destrukci nebo opotřebování,
- rozlišení lidských a nelidských činitelů, které způsobily modifikaci kostí (Haglund – Sorg 1997, s. 3;13).

Forenzní tafonomie je část forenzní antropologie, která rekonstruuje a popisuje okolnosti před a po smrti, zejména analýzou a shromažďováním dat (Haglund – Sorg 1997, s. 13). Ve forenzním i tafonomickém kontextu je určení doby úmrtí velice složité. Nedají se určit přesné časové intervaly, proto se používá určení doby smrti ve frekvencích např. v dnech, týdnech nebo měsících. Forenzní antropologové musí často užívat další biologické znaky k určení časového modelu. Např. znalost vývoje saprofágního hmyzu pomáhá určit dobu smrti v prvních dvou týdnech (Haglund – Sorg 1997, s. 4). Marshall v roce 1989 rozepsal pět překážek v tafonomickém výzkumu:

- chyby v nomenklatuře,
- nedostatek srovnávacích studií,
- nesyntetické soubory dat,
- limitující soubory dat,
- výzkumníci, kterým chybí znalosti (Haglund – Sorg 1997, s. 6).

Ve forenzní antropologii se určuje doba kolem smrti i specifické události kolem smrti, jako je např. trauma. V této době musí být forenzní antropologové schopni určit podmínky, ve kterých tafonomické procesy vznikly (Haglund – Sorg 1997, s. 18-19).

7.1. Degradace kosti

Kostní tkáň je tvořená kostními buňkami a kostní hmotou, tvořenou anorganickou a organickou složkou. K anorganické složce patří fosforečnan vápenatý, který řadíme mezi apatitové minerály. Při mineralizaci kosti se orientují krystaly apatitu paralelně a stabilizují organickou matrix. Většinu matrix tvoří kalcium fosfát, což je nejjednodušší hydroxyapatit [HAP, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$]. Apatit obsahuje karbonát a má mnohem menší velikost krystalků a vyšší rozpustnost než čistý hydroxyapatit nebo fluorid (obsažený v apatitech). Velikost krystalků souvisí s vyspělostí kostní tkáně. Organickou složku kosti tvoří především kolagen, přibližně 90 % kosti se skládá z dlouhých mineralizovaných fibril kolagenu typu I (trojitá molekula se dvěma identickými řetězci). Asi 10 % kostní tkáně tvoří nekolagenní bílkoviny. Kolagen je bílkovina bohatá na aminové kyseliny (glycin, prolin, hydroxyprolin, hydroxylyzin) a zajišťuje kosti sílu. Třetí nejdůležitější složkou kostní tkáně je voda. Kost na vzduchu obsahuje asi 14 % vody. Vztah mezi kolagenem, vodou a apatitem v kosti má vliv nejen na mechanické a chemické vlastnosti kosti, nýbrž také na způsob, kterým kost postmortálně degraduje (Ortner – Turner-Walker 2003, s. 30-31; Gruppe et al. 2005, s. 72-73).

Po smrti jedince je jeho tělo kompletně rozloženo. To se týká především měkkých tkání a vnitřních orgánů. Kosterní systém na základě jeho hustoty a složení je dekompozičními procesy poškozen později (Grupe et al. 2005, s. 85-87). Kost podléhá dekalifikaci, tj. rozkladu na kyselou soli nebo vodu (Clark et al. 1997, s. 160).

7.2. Dekompozice kostry

Některé procesy vznikají pouze v určitých stádiích postmortálních změn (dekompozice, přítomnost masožravců a zvětrávání) (Haglund – Sorg 1997, s. 18-19). Za dekompozici kostry jsou zodpovědné fyzikální, biologické a chemické mechanismy působící na kosti. Můžeme je rozdělit na vnitřní a vnější faktory (Grupe et al. 2005, s. 85-87).

A) VNITŘNÍ FAKTORY

➤ Odlišnosti v druhu, tvaru a hustotě kosti jsou zodpovědné nejen za chronické selhání kosti, ale také hrají roli ve faktorech dekompozice (Henderson 1987, s. 44). Poréznost a hustota jsou faktory, které závisí na věku, pohlaví a zdraví jedince, stejně jako změny mezi

jednotlivými kostmi těla. Na rozklad měkkých a tvrdých tkání má vliv doba mezi smrtí a pohřbem. Klasickým archeologickým paradoxem je, že textilie nacházející se v korozních produktech jsou dobře zachované tam, kde je uchování lidské kostry minimální. Rozklad kosti probíhá rychle a destruktivně, proto jsou organické materiály v kontaktu s kovovými artefakty zachyceny v korozních produktech (Boddington et al. 1987, s. 4-6).

B) VNĚJŠÍ FAKTORY

Existuje několik kategorií, které působí z vnějšího prostředí na dekompozici kostry – geografie a geologie, fyzikální a chemické faktory, flora a fauna (Henderson 1987, s. 45).

➤ Znaky postmortálních změn se odlišují regionálně. Např. tropické prostředí může způsobit rozpad měkkých tkání během dvou týdnů, naproti tomu mráz uchovává měkké tkáně déle (Ubelaker 1997, s. 80). Okolní prostředí působí na dekompoziční procesy a závisí na nadmořské výšce, ročním období, zeměpisné šířce, hloubce pohřbu, uzavřenosti a vysoké teplotě lokality (Gill-King 1997, s. 93). Je známo, že hlubší pohřeb lépe uchovává kostru, jelikož zde nepůsobí kyslík a tedy zvětrávání (Henderson 1987, s. 46-52). V půdě probíhá dekompozice pomaleji než na povrchu (Grupe et al. 2005, s. 85-87).

➤ Fyzikální síly působí na kost tlakem nebo pohybem, což vede k její fragmentaci. Méně hustá spongiózní část kostry se často nedochová a mrazem se kosti potrhají (Grupe et al. 2005, s. 85-87).

➤ Z chemických sil má vliv hodnota pH půdy (v kyselých půdách probíhá hydrolyza apatitů). Všeobecným pravidlem je, že poměr chemických reakcí se po pohřbu zdvojnásobuje o 10°C (Henderson 1987, s. 46-49). Voda má několik fyzikálních a chemických vlivů na dekompozici a má stabilizační vliv na teplotu (Gill-King 1997, s. 94). Kyslík ve vzduchu je rozhodující složkou při dekompozici těla. Sůl má schopnost uchovat kost, proto její usazení na kostech může za dobrých podmínek dochovat pohřbeného jedince (Henderson 1987, s. 46-49).

➤ Flora také hraje roli při uchování kosti. V mikroskopu jsou při rozkladu k vidění bakterie a houby (Henderson 1987, s. 46-49). Na základě poréznosti kosti nabízí vnitřní povrch vhodný podklad pro saprofitní mikroorganismy (např. *Bacillus subtilis* napadá kostru). Růst půdních bakterií je iniciován dekompozičními procesy, jako je uvolnění kyslíku a organické kvašení, způsobené degradací biomolekul. Důležitá je také teplota, při které buď bakterie rostou nebo inhibují. Díky produkci kyselých metabolitů jsou mikroorganismy ve vrstvě, kde se hydrolyzuje apatit a později se zde také odhaluje a rozpadá kolagen. Kolagenázy

bakterií jsou mnohem agresivnější než tkáňové kolagenázy. Bakterie druhu *Streptomyces* produkují kolagenázu, která je velmi podobná druhu *Clostridium histolyticum*, a také bakteriím, které hrají roli při degradaci kolagenu. Houby patří k sekundárním rozkladačům, které mají vliv na dekompozici kostry. Kořeny rostlin zase způsobují destrukci kostry (Grupe et al. 2005, s. 85-87).

➤ Z fauny jsou to především šneci, hmyz a savci, kteří ožírají lidské zbytky. Zamoření škůdci může nastat již před pohřbem. Hmyz spadá do kategorie, ve které působí jak na uchování kostí, tak na jejich rozrušení. Saprofágní hmyz má obecně smyslové orgány, které jsou adaptovány na nalezení mrtvoly. Larvy mouchy dokáží svým sekretem kost zakonzervovat (Henderson 1987, s. 46-52).

7.3. Postmortální změny

Změny, které nastávají 2 hodiny po smrti se nazývají časné postmortální změny. Do pozdních postmortálních změn se uvádí posmrtná ztuhlost, posmrtný chlad a promodralost. Začínají 2 až 4 hodiny po smrti a jsou na sobě nezávislé (Clark et al. 1997, s. 151-152). Posmrtná ztuhlost je ztuhnutí svalů, které začíná 2 až 6 hodin po smrti a trvá 24 až 84 hodin (Gill-King 1997, s. 98).

Proces hnití začíná v normálních podmínkách během 48 – 72 hodin po smrti. Hnití je způsobeno degradací enzymů a bakterií. Mikroorganismy z vnitřních orgánů putují k vnějším tkáním a získávají přístup k lymfě, krvi, kapilárám a žílám a odtud jdou ke tkáním. Bakteriální flóra mění aerobní organismy na anaerobní. Většinou jsou aerobní houby, které se nachází na rozkládajících se tkáních (Janaway 1987, s. 128-131).

Fyzikální posmrtné změny jsou zapříčiněny akumulací plynů v měkkých tkáních, stejně jako uvnitř trávicího a dýchacího traktu. Chemické složení plynu je komplexní. Největší složku tvoří sirovodík (H₂S). Postmortální změny měkkých tkání vedou k částečné nebo úplné skeletonizaci kostry, což znamená k rozpadu měkkých tkání od kosti (Clark et al. 1997, s. 155-159).

7.4. Autolýza a hydrolýza

Autolýza je proces, kterým jsou hydrolytické enzymy (lysozomy), přítomné v cytoplazmatických granulích v buňkách, uvolňovány do cytoplazmy a způsobují degradaci a rozklad kosti. Doba, ve které začíná autolýza je různá, většinou začíná okamžitě po smrti. Autolytické a hniјící procesy jsou schopné kompletní skeletonizace těla (Clark et al. 1997, s. 153; 156).

Při hydrolýze a hydrogenaci neutrálních tuků se kyselina palmitová mění na kyselinu olejovou. Tento proces se nazývá zmýdelnění tuků a produktem je mrtvolný (též hrobový) vosk, který má efekt uchování těla i textilního materiálu (Janaway 1987, s. 132; Gill-King 1997, s. 101). Mrtvolný vosk je páchnoucí, sýrovitý a můžeme jej pozorovat ve vodním prostředí (Clark et al. 1997, s. 158).

Stejně jako při hydrolýze tuků, může být kyslík přenášen bakteriemi nebo houbami. Poměr je určován množstvím vlhkosti, bakteriální akcí a teplotou. Vlhkost má vliv na rozklad těla. Proteolýza je zpomalena chlazením a zvyšující se teplotou. Bílkoviny se štěpí na peptony, polypeptidy a aminové kyseliny. Tkáně se stávají stále více kapalnými. Tato kapalná fáze pravděpodobně uchová organické materiály, včetně textilií v hrobě. Voda je důležitá pro vnitřní i vnější práci enzymů (Janaway 1987, s. 132). Tkáně, jejichž buňky vytváří nejvyšší poměr syntézy ATP, biosyntézy a membránového transportu se mohou rozpadat nejprve odděleně (Gill-King 1997, s. 95).

Za normálních podmínek při 30 % vlhkosti a 70°F vzniká nejprve prvních sedm stádií dekompozice zhruba ve 24 hodinových intervalech po smrti. V těchto stádiích se mění barva kůže od růžovobílé po černohnědou a vzhled kůže. Konečné stádium dekompozice a skeletonizace probíhá rychleji v horkém a vlhkém prostředí a je doprovázeno larvální aktivitou a odhalením kosti. Tam, kde je vysoká aktivita larvy mouchy, která zakonzervuje tělo, nebo u zmrzlých těl to může trvat i tisíciletí (Clark et al. 1997, s. 160).

8. KOROZE

Koroze je postupné rozrušení materiálů – kovových či nekovových, organických i anorganických díky reakcím s okolním prostředím. Probíhá v atmosféře, plynech, vodě, kapalinách, zeminách, chemických látkách apod. Hlavním činitelem pro vznik koroze je kyslík, zejména hydroxylová (OH) skupina, poté anionty z kyselin (CO_3 , Cl, NO_2 , SO_4) vnikající nahrazením vodíkových iontů kyselin za ionty kovu. Například chloridová koroze souvisí se změnou CuCl na CuCl_2 . Korozním produktem na kovových předmětech vzniká měděnka (patina, tj. zásaditý uhličitán měďnatý – CuCO_3) (Hubala 2003).

Analýza korozních vrstev kovových předmětů z četných archeologických nálezů může objasnit řadu důležitých údajů. V korozních vrstvách lze nalézt např. zbytky zdobení i stopy v povrchu původních předmětů, dále protáhlé válcovité útvary, které jsou pravděpodobně pseudomorfy, či otisky srsti zvířat nebo lidských vlasů. Korozní produkty mohou pomoci také při rekonstruování původní polohy předmětů v hrobech a vazby mezi milodary ve vztahu k tělu pohřbeného. Koroze u kovů jako Cu, Fe, Pb, Ag může uchovat reliкty organického původu např. hmyz, rostliny, lidskou kůži, ale také dřevo, textil apod.

Tyto reliкty lze rozdělit podle zachování na tři odlišné formy:

- 1) reliкty organického složení,
- 2) pseudomorfy – mineralizované formy předmětu,
- 3) otisky nalezené v korozních vrstvách předmětu (Peška et al. 2006, s. 6).

Biocidní charakter kovových iontů mědi dokáže uchovat okolí předmětu. Pro mikroorganismy je však toto prostředí toxické. Rychlost vzniku koroze záleží především na vlastnostech okolního prostředí (pH, vlhkost, teplota), díky kterému rozlišujeme tři procesy koroze, při kterých může být:

- 1) původní materiál zachován a chráněn vrstvou solí mědi,
- 2) objevuje se negativní otisk ze solí mědi i mineralizovaná forma,
- 3) organické matrice je nahrazena solemi mědi.

Korozní rychlost snižují taniny, ty se dostávají do prostředí z tlející kůže (usně) nebo rostlin a obsahují polyfenoly, které mohou tvořit ochrannou vrstvu a zabránit korozi kovu (Peška et al. 2006, s. 6-7).

8.1. Konzervace

Velmi důležitá zejména z hlediska detailní dokumentace je technika vyzvednutí památek „in situ“, tj. v bloku zeminy s nejbližším okolím (např. s hlínou) a s tím spojený odběr vzorků pro analýzy a zachování nálezových celků. Provádí se dokumentace a vyhotoví se nálezová zpráva. Nalezené památky jsou konzervovány a ošetřeny přímo v terénu. Materiály jako např. osteologický materiál nebo kovové předměty jsou zkoumány speciálními analýzami v laboratoři (Podborský 2002, s. 12-13).

U kovových předmětů se konzervací rozumí omezení korozní proces, který je ovlivněn zejména pH a vlhkostí prostředí. Zde je důležité zajištění předmětů pro muzealizační účely, tj. aby byly stabilizovány a přizpůsobeny podmínkám v depozitářích a na výstavách. Pro typologické srovnání i pro muzejní účely je důležitá rekonstrukce předmětu do původní podoby. Korozní produkty na kovech tak bývají většinou překážkou pro navrácení předmětu do jeho původní podoby. Korozní vrstvy se odstraňují pomocí rotačních kartáčů a brusek. Tím se však zničí všechny organické zbytky, které v nich mohou být ukryty. Nejlépe očištěné a zachovalé bývají předměty se značným podílem kovového jádra (dýky apod.). Menší předměty bývají konzervovány silnou vrstvou laku. Chemickými metodami lze na povrchu předmětů z kamene a keramiky zjistit zbytky organických látek, které byly v tehdejší době s předmětem v kontaktu a zůstaly na něm (Peška et al. 2006, s. 32).

J. Peška, M. Králík a A. Selucká (2006) se pokusili navrhnout ideální postup při konzervaci kovových nálezů. Tento přístup můžeme rozdělit do tří základních fází:

- Záchraná konzervace – dělí se podle toho, zda jde o nálezy v půdě, nebo předměty vystavené atmosférickým vlivům. V této fázi jde o čas a práce konzervátora se předpokládá buď na místě nebo v laboratoři.
- Analytická fáze – potřebuje dohled konzervátora, který provádí analýzu kovu a kovového jádra. Také dohlíží na vzorek a provádí dokumentaci, RTG, fotografie a jeho odběr pro určení prvkového složení, trasologii apod.
- Muzealizační fáze – stabilizace předmětu do běžných podmínek v depozitářích a muzeích. Provádí se metrické analýzy, dokumentace a další hodnocení. Také restaurování, kde při nálezů ušlechtilé patiny bývá měděnka zachována, u nálezů divoké patiny na předmětu bývá většinou odstraněna. Tato korozní vrstva však v sobě ukrývá nejvíce organického

materiálu. V tomto případě je dobré použít ke konzervaci nedestruktivní metody – vypařovací inhibitory a impregnaci lakem, který zpevní korozní vrstvy (Peška et al. 2006, s. 33-36).

8.1.1. Otisky prstů

Na archeologickém materiálu jsou známy otisky prstů již od 19. století a za dobrých podmínek mohou otisky rukou člověka přetrvat věky a stát se cenným informačním zdrojem lidí, kteří je zanechali (Králík – Jägerbrand 2005, s. 58).

Otisk papilárního terénu (dermatoglyf) vzniká při kontaktu kůže s jiným předmětem. Tak mohou být otisknuty vrcholy epidermálních lišt pomocí barviva na pevný povrch. Také se provádí trojrozměrný záznam epidermálních lišt do hlíny, vosku apod. a snímají se epidermální lišty na povrch pokrytý barvou. Otisky prstů jsou plastické negativy vnějšího povrchu epidermis (někde je zachována i část epidermis – *stratum corneum*), jenž jsou deformované tlakem a zrcadlově převrácené. Lze je dobře poznat podle obrazců, které tvoří jejich papilární linie, tj. na základě uspořádání epidermálních lišt, minucí a dle profilu epidermálních lišt na příčném řezu (Králík – Jägerbrand 2005, s. 58; Peška et al. 2005, s. 79-81).

Dochované otisky prstů můžeme najít na archeologických nálezech podle technické vlastnosti materiálu, umožňující vznik otisku. Nejčastěji jsou na keramice, která je plastická. Výjimečně se mohou dochovat na organické hmotě. Barevné otisky se nejlépe vyjímají na bílém papíře, kde tvoří základ dermatoglyfiky, tyto se však nezachovávají příliš dlouho, vzhledem k menší trvanlivosti nosných materiálů. Na negativech fotografických materiálů reagují foto-citné gelové vrstvy na chemické sloučeniny potu. Na mosazných předmětech i bronzových sochách jde rovněž o reakci potu s povrchem předmětů. Výzkum dermatoglyfů lze zkoumat přímo z kůže mumií, a také z koroze kovů s obsahem mědi. Otisk prstu se stává ukazatelem technologického postupu, např. výroby keramiky. Dále biologickým znakem, kterého lze využít při určení věku, pohlaví, etnické příslušnosti a k odlišení otisků dětí a dospělých. V kriminalistice zase slouží k identifikaci jedince, díky jeho jedinečnosti (Králík – Jägerbrand 2005, s. 58-64).

Korozní produkty některých kovů jako např. mědi, železa, stříbra, mají schopnost uchovat reliktů předmětů organického původu. Korozní vrstvy tak mohou „konzervovat minulost“. U kovových prstenu lze např. nalézt fragmenty vláken, otisky lidské kůže i zlomky

lidských vlasů. Jedinečné je dochování otisků lidských prstů na vnitřní i vnější straně prstenů (Obr. 10). Vnitřní strana prstenů může obsahovat otisky papilárního terénu proximálních článků prstů dlaňové strany s dermatoglyfy, ale i otisky hřbetní strany kůže, kde se tyto útvary nenachází. Význam nalezených otisků prstů v korozi bronzových předmětů tkví v tom, že dovoluje přiřadit k otiskům prstů základní biologické parametry a lze tak vytvořit ojedinělý soubor určených otisků prstů dané prehistorické populace. Výjimečnost takové objevu spočívá v tom, že lze studovat otisky lidské kůže na kovových artefaktech a dále konfrontovat údaje z kosterních pozůstatků (Peška et al. 2005, s. 79-87).



Obr. 10 – Hulín 1, U Isidorka 2004. Otisk dermatoglyfu proximálního článku IV. prstu pravé ruky na vnitřní straně prstenu 1 (H 31). Zdroj: Králík – Jägerbrand 2005, obrazová příloha VII.

8.1.2. Rentgenografie

8.1.2.1. Historie

V počátcích výzkumu rentgenového záření se uplatnilo mnoho významných vědců. Nejprve bylo objeveno katodové záření. Toto záření způsobovalo při dopadu na stěnu trubice světélkování. Roku 1892 Heinrich Hertz objevil, že katodové záření může procházet slabou kovovou překážkou (hliníkovou destičkou). W. C. Röntgen využíval při svých výzkumech toho, že ozářená fotografická deska zčernala, což bylo tím větší, čím větší intenzitu mělo dopadající záření. Röntgen psal o těchto paprscích jako o „X“ paprscích. Až do vynálezu polovodičových detektorů patřila fotografická emulze k hlavním indikátorům rentgenového záření. Röntgena přivedlo k objevu nového záření světélkování krystalů kyanidu platnatobarnatého. Dnes luminiscenční stínítko nahrazují polovodičové detektory a digitální zpracování obrazu. V padesátých letech 20. století byl sestrojen rentgenový mikroskop (Meschan 1978, s. 3-17; Stanton 1896).

8.1.2.2. Rentgenové záření

Rentgenové záření je formou krátké vlnové délky elektromagnetického záření o vlnových délkách 10^{-12} až 10^{-8} m (1 pm až 10 nm), což odpovídá frekvencím 30 PHz – 60 EHz. Jedná se o ionizující záření, které se využívá při lékařských vyšetřeních a v krystalografii, analytické chemii, paleopatologii. V medicíně se využívá faktu, že kosti (vápník) pohlcují záření více než měkké tkáně (voda). Záření o vlnové délce $> 0,1$ nm se nazývá měkké (méně pronikavé) a záření $< 0,1$ nm kratší, tvrdé (velmi pronikavé) (Kusala 2004).

8.1.2.3. Rentgenová analýza

Rentgenové záření může být využito pro zobrazení detailů kostí a zubů (skiografie), popřípadě za pomoci vhodných technik i ke zkoumání měkké tkáně (densitografie, subtrakční radiografie, tomografie). Radiologie je specializovaný obor lékařství zabývající se radiografií a jinými technikami diagnostického snímání. Toto je pravděpodobně nejčastější využití rentgenového záření. Používané metody rentgenové analýzy kostí:

- Na dvou zhotovených rentgenových snímcích musí být zobrazený kloub.
- Přehled kostry sestává z lebky, bederních a hrudních obratlů ve dvou rovinách a z pánve.
- Při špatném zhotovení rentgenového snímku se srovnává opačná strana.
- Uvádí se stáří a pohlaví pacienta.
- Přihlíží se k rodovým znakům a pokud je to možné přikládají se nálezy z laboratoře.
- Kostí se přezkoumávají v následujícím pořadí: sousední měkké části kosti, *periost*, *kortikalis*, kloubní pouzdro a kloubní štěrbina, kloubní hlavice, epifýza a její destičky a metafýza. Systematicky se přezkoumávají patologie délky, šířky a hustoty kosti.
- Rentgenové značky se použijí pokud je kost napadená nebo se zjistí zvýšený obsah kompakty, výstavba lézí, hypertrofie či atrofie (Meschan 1978, s. 65-66).

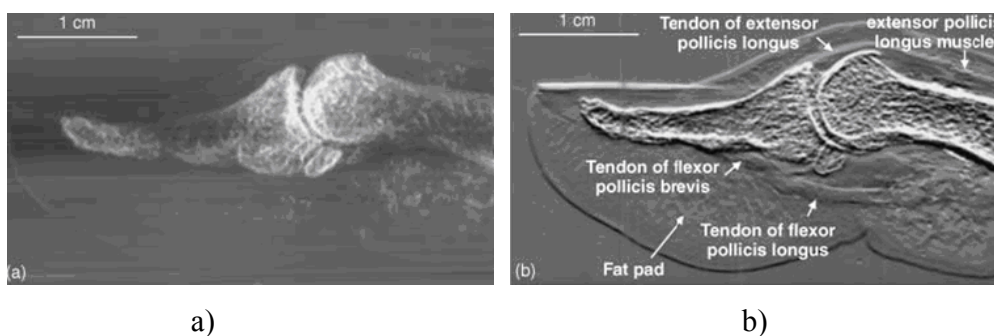
Na rentgenovém snímku lze hodnotit:

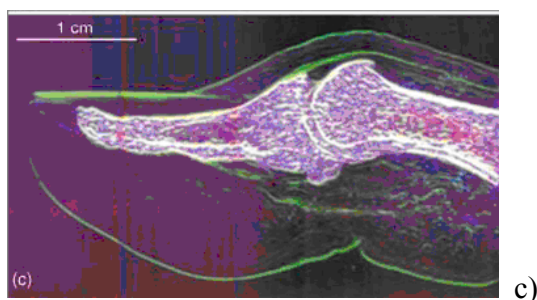
1. celkovou a lokální sytost stínu kosti, především jejich změny,
2. celkovou architekturu a uspořádání kostních struktur,

3. detailní změny v obrazu vnější povrchové vrstvy kosti (*kompakty*) a vnitřní houbovitě kosti (*spongiózy*),
4. vztah skiagraficky prokazatelných změn v makroskopickému nálezu (Horáčková et al. 2003, s. 32; Stloukal et al. 1999, s. 388-389).

8.1.2.4. Další metody

Tradiční rentgenografie poskytuje pouze míru rentgenového záření, které působí na objekt. Díky rozptýlenému rentgenovému záření mohou být důležité objekty ztmaveny a závisí také na absorpci kontrastu. Tradiční rentgen zobrazuje jen vápnité tkáně a stíny měkkých tkání prostřednictvím ztenčeného rentgenového záření a je méně kontrastní. Důležité malé struktury jako např. kloubní chrupavka uvnitř malých kloubů je prakticky neviditelná. V dnešní době existují nové metody mnohonásobného prozařování a produkují dodatečný obraz, který je pro lékařství zcela nový. Tento nový obraz zobrazuje malý úhel rentgenového rozptylu a zprostředkovává přítomnost mikrostruktury v objektu (Obr. 11). Také odlišuje homogenní tkáně od tkání, které jsou nepravidelné na mikrometrické stupnici. Může mít významnou hodnotu např. při hodnocení zánětu kostních kloubů a měkkých tkání při zraněních. Dokonce pomocí tohoto rentgenografu můžeme pozorovat kolagenní architekturu na špičce prstu. Díky lomu rentgenových paprsků na okrajích tkání jsou dobře zřetelné hranice mezi strukturami. Nicméně stejně jako u tradiční rentgenografie může při pohybu dojít ke ztrátě malých struktur (Muehleman et al. 2006, s. 115, 122-123).





**Obr. 11 – Rentgenové snímky. Pozn.: a) tradiční rentgenový snímek palce mrtvého člověka, b) mnohonásobná radiografie lomu stejného palce, c) mnohonásobná radiografie barevně.
Zdroj: Muehleman et al. 2006, s. 122.**

Součástí studia paleopatologie se také stalo rentgenologické vyšetření. Standardní skiografie je jeho základní vyšetřovací metodou, kterou je třeba aplikovat vždy při podezření na patologickou změnu. Tuto metodu lze doplnit konvenční tomografií, nejčastěji se používá lineární a provádí se až po základním skiografickém vyšetření, pokud nebyl stav skeletu objasněn. Digitální skiografie dokáže měnit kontrasty, denzitu, pozadí a je úspornější (Horáčková et al. 2003 et al. 2003, s. 32; Stloukal et al. 1999, s. 388-389).

Někdy je zapotřebí snímkování celé kostry, které se provádí ve dvou nebo třech na sebe kolmých rovinách. Tímto se zpřesní topografické rozložení patologických ložisek. Xeroradiografie zachycovala latentní obraz v selenové vrstvě při snímkování měkkých částí. V současné době se tolik nepoužívá (Horáčková et al. 2003, s. 32; Stloukal et al. 1999, s. 388-389).

Rentgenfluorescenční spektroskopie je analytická metoda, kde částice látky jsou ionizovány rentgenovým zářením. Vzniklé sekundární rentgenové záření, které je charakteristické pro prvky, je analyzováno detektorem a přiřazeno konkrétním prvkům dané analyzované látky (Peška et al. 2005, s. 69-71).

Rentgen-fluorescenční analýza je nedestruktivní metoda a používá se např. při zkoumání otisků prstů, zachovalých v korozi bronzů. Tato metoda je založena na měření rentgenového záření vznikajícího při ozařování vzorku. Je rychlá, přesná a nepoškozuje zkoumaný materiál. Princip spočívá ve schopnosti pronikání záření vzorkem a na účinku záření na citlivou vrstvu fotografického materiálu (Peška et al. 2005, s. 69-71).

Výpočetní tomografie (CT) za pomoci počítače rekonstruuje roviny řezu v této rovině. Několik rentgenových snímků tvoří základ pro rekonstrukci. Záření však není převáděno na

film, ale zachycováno detektory, které jsou připojeny k počítači a zpracovány na digitální signál a zpětně na analogový (Peška et al. 2005, s. 73).

Skenování pomocí laseru je dostupné a umožňuje pomocí snímacích zařízení různých velikostí získat obrazy celých těl nebo jen malých kloubních povrchů. K tomu se mohou také používat dvojplošné rentgenové snímky. Pomocí CT snímků se našly zajímavé vzory metakarpální torze, které přispívají k různé orientaci metakarpálních hlavic pro 2. a 3. prst ve srovnání se 4. a 5. prstem (Marzke – Marzke 2000, s. 137).

Dvojsnímková fotogrammetrie modeluje kosti a povrch. Jde o kvantitativní srovnání povrchu kloubů u jednotlivců, rovněž mezi druhy a pohlavími. Umožní počítání kostních obrysů, které působí na pohyb kloubů. Pro získání 3D obrazů užíváme dvojsnímkovou fotogrammetrii a skenování pomocí laseru. Fotogrammetrie zahrnuje fotografování ze dvou nebo tří směrnic. Kost je zamontována v kalibrovaném rámu a mřížkou je promítnuta do kloubního povrchu pomocí projektoru. Zde je možná rekonstrukce 3D modelů kloubních povrchů v počítači. Dále můžeme srovnávat oblasti zakřivení u jednotlivců, mezi pohlavími, populacemi nebo druhy (Marzke – Marzke 2000, s. 136).

Radiogrammetrie metakarpů může být užita k identifikaci jedinců, u nichž je patrný úbytek kortikální kosti, nebezpečí zlomeniny či riziko osteoporózy. Technika je relativně jednoduchá a nedestruktivní a zvyšuje zájem u studií archeologických nálezů kostí. U 2. metakarpu jsou vidět kostní ztráty díky metabolické odlišnosti kortikální a trámčité kosti, a proto slouží k identifikaci úbytku kosti v korelaci s věkem. Ives a Brickley jej měřili na předozadním rentgenovém snímku. Nedestruktivní radiogrammetrie metakarpů je výhodou v aplikaci na archeologickém materiálu (Ives – Brickley 2005, s. 1552-1559).

9. ŠPERKY

9.1. Výroba a zdobení šperků

Většina bronzových předmětů se vyráběla odléváním do formy. Kovolitectví však neužívalo k pracím všechny slitiny. Formy musely mít velmi nízký bod tání, aby odlité části bronzové trubice při sváření neroztály, a musely obsahovat 17 % cínu (Filip 1997, s. 32). Kadluby se vyráběly nejčastěji z hlíny nebo kamene a muselo se při jejich výrobě pamatovat na otvor pro lití bronzoviny a na vzduchové kanálky pro dokonalé vyplnění formy slitinou (Stuchlík 1975, s. 6).

Nečastější formy pro výrobu šperků byly:

- odlévání do jednodílných otevřených forem, kam se nalil roztavený kov jako do misky pomocí tyglíku;
- odlévání do dvoudílných kadlubů, kde byla forma spojena ze dvou polovin; kov se nalil otvorem a po ztuhnutí se vyjmul odlitek; tento způsob se užíval hlavně pro výrobu složitějších předmětů;
- odlévání do ztracené formy pro vzácnější předměty, kdy voskový model se obalil hlínou, vypálil, do dutiny se nalil kov a po ztuhnutí se forma rozbila;
- odlévání dutých předmětů (Sklenář et al. 2002, s. 137, 158; Filip 1997, s. 33).

Odlitek museli řemeslníci opílovat (v době bronzové se to provádělo kamenem), dále obrousit, vyhladit a vyleštit, protože byl na povrchu hrubý (Stuchlík 1975, s. 7).

Výroba drátěného šperku byla jednodušší. Přehnul se na polovinu, volné konce se rozteply a svinuly dohromady. Stočením do kruhu se docílilo závitů (Tihelka 1953, s. 260 cit. Moucha 1974, s. 265). Drátěný šperk byl jednoduchý (se spojenými nebo přesahujícími konci), z dvojitého drátu nebo s několikanásobnou zpětnou kličkou (Moucha 1974, s. 265). Spojování částí kroužku se provádělo drážkou, zahnutím obou okrajů a ztenčením nebo vytepáváním. Výzdoba bronzových předmětů se prováděla rytím (např. zavíjením šňůry se dělaly závitnice) nebo ražbou (Filip 1997, s. 35; 57). Ze starší doby bronzové pochází nejčastěji spirálovitě stočené kroužky z dvojitého drátu. Menší sloužily buď jako záušnice, popřípadě jako prsteny (Stuchlík 1975, s. 8). Pokud byl drát mnohonásobně stočený, vznikaly kroužky s ozdobnými kličkami, které mohly složit jako vlasová poutka nebo jako prsteny. Prsteny jsou buď z jednoduchého, dvojitého nebo okrouhlého proužku, jenž se stáčí do spirály.

U prstenů z dvojitého drátu se širokou ozdobnou ploškou tvoří spodní část jen ploška z dvojitého drátu (Chropovský 1960, s. 106).

Šperky a různé druhy ozdob vznikly až s rozvojem civilizací a stávaly se symbolem přepychu, bohatství a moci (Bouška – Sobolevskij 1990, s. 7). Nejstarší drahý kámen je bezpochyby jantar, který už lidé v paleolitu využívali na výrobu náhrdelníků, jenž se našly i na území střední a severní Evropy v hrobech ze starší doby bronzové. Jantar má červenožlutou barvu, hedvábný lesk, dobře se brousí a proto se dodnes zpracovává. Využívá se především k fasetovým výbrusům na náhrdelníky, prsteny a náramky (Bouška – Sobolevskij 1990, s. 194-195).

9.2. Kruhový šperk

Kruh (kroužek) hraje ve všech kulturách a životních bohatstvích velkou roli. Pojďme-li o něm, jde o objekt se speciální hodnotou, jenž je ideální jak tvarem, materiálem, tak zaujímá značnou část v oblasti života lidí. Pro někoho je to jen pěkný kroužek na ozdobu, pro jiného má mnohem větší hodnotu a stává se symbolem přátelství, lásky, zasnoubení, či manželství (Becker 2002, s. 352). Kroužek jako takový může mít několik forem a bývá nošen na ruce, noze, krku, prstě či v oblasti uší. Výzkumníky, jenž se zabývají shromažďováním kovových předmětů z výbavy hrobů, na jedné straně zaměstnává soupis a vyhodnocení materiálů z literatury, jinou stránkou je studium skrze archeologické nálezy. V dnešní době je totiž většina nálezů pod dohledem konzervátorů a můžeme je najít pouze v muzeích nebo v soukromých sbírkách (Furlas 1971, s. 13-15).

9.2.1. Symbolika kruhu a prstů

Prsten pro svůj kruhový tvar bez začátku a konce má v mystice velký význam. Symboly na kovových předmětech se zabývá řada autorů a hledá v nich skrytý význam. Všechny symboly pochází z tečky, která vytváří začátek, základní prvek. Kruh jako další významný symbol představuje absolutno, dokonalost, nekonečnost. Ve spojení s prstenem má ochrannou funkci, např. proti démonům. Kruh svým tvarem bez začátku a konce symbolizuje spojení, věrnost, příslušnost k nějakému společenství. Bývá nošen i jako amulet, talisman apod.

Spirála, jako další častý symbol, představuje růst a energii. Protože bývá kreslena jedním tahem je významově podobná kruhu. K nejstarším symbolům patří had stočený do kruhu, symbolizující energii a sílu (Becker 2002, s. 133-352).

Ruka je symbolem aktivity a moci. Uchopení nebo podání ruky je znamení přátelské otevřenosti nebo smíření. Odedávna je ruka důležitým symbolem uzavřeného sňatku a má právně-symbolický význam. Řeč rukou a prstů je významný prostředek vyjádření a komunikace v mnoha kulturách. Rozšířené je rozlišení symboliky pravé a levé ruky. Významnou roli hraje při žehnání vložení ruky, zpravidla pravé pro přenos sil. Podání ruky je vyjádřením odpuštění, přátelství, vzájemné otevřenosti, důvěry a jednoty, a také stvrzuje smlouvu. Tento symbol známe např. ze svátosti manželství, kde podání ruky doprovází manželský slib. Ještě dnes je závazné pozvednutí pravé ruky při přísaze (Becker 2002, s. 246).

Ve Starém i Novém zákoně je ruka nebo také prst symbolem Boží přítomnosti, věrnosti a moci. Boží ruka stvořila nebe i zemi. Prstem Božím je napsáno Desatero na kamenné desky a Ježíš prstem Božím vyhání zlé duchy. Ruce Ježíšovy odhalují božskou moc a on také rukama uzdravuje a žehná. V Novém zákoně se pak stále častěji objevuje ruka a prst jako symboly Ducha svatého. Tato symbolika je odvozena především z úkonu vkládání rukou, jímž se sděluje dar Ducha svatého. Stání se sepjatýma rukama patří k základním liturgickým postojům, kdy jsou ruce obráceny dlaněmi k sobě, prsty směřují šikmo vzhůru, pravý palec je křížem přes levý. Dalším z příbuzných postojů jsou ruce přeložené křížem přes prsa, jako vyjádření hluboké úcty. Modlitba s rozepjatýma rukama byla všeobecně rozšířena v křesťanském starověku (Kopecká 1998).

Na obraze Madona ve skalách od Leonarda da Vinciho je vyobrazená Panna Marie.



Obr. 12 – Ruka Hamesh. Zdroj: www.stranky-symbolu.cz.

Pravou rukou objímá dítě Jana Křtitele, levou žehná Ježíškovi. Jan má nábožně sepjaté ruce a sklání se na koleno před Ježíšem, jenž mu žehná dvěma prsty. V symbolice křesťanského umění pozvednuté dva a tři prsty připomínají svatou trojici a dvojí Kristovu podstatu (Pijoan, 1984, s. 299-303).

Ruka Hamesh (Obr. 12) se objevuje na židovských špercích. Motívem je obrácená ruka, kde palec i malíček směřují ven. Obvykle bývá ve středu oko nebo židovská písmena. V arabské

kultuře je podobná ruka Fátimy (dcera Mohameda), která představuje ruku boha a zároveň pět prstů symbolizuje pět pilířů islámu. Podobné tvary jsou časté i v jiných kulturách. V mnohých kulturách tato ruka symbolizuje hlavně ochranu před ďáblem (židovská pověra) (Zdroj: www.stranky-symbolu.cz).

Prsty zejména u afrických kmenů souvisí s rozličnými životními kvalitami a tělesnými vjemy. V astrologii se palec přiřazuje k Venuši, ukazováček k Jupiterovi, prostředníček k Saturnovi, prsteníček ke Slunci a malíček k Merkuru. Prsteník je též lidové označení pro „srdeční prst“ (německy *Herzfinger*) (Becker 2002, s. 352). Symboliku v pojmenování jednotlivých prstů zavedl Isidor Sevilský. Prostředníček (*impudicus*) vzbuzuje určitou nedůvěru, palec je spojován s představou síly (Schmitt 1990, s. 192-194). Symbolika lásky a věrnosti je spjatá se stranou srdce (prsteníčkem levé ruky) a pochází již od starých Egyptanů (Becker 2002, s. 352). Na okrajích rukopisů často najdeme malé nákresy rukou, které počtem prstů označují, jak po sobě následují body výkladu. Důležitá také byla znaková řeč mnichů, pomocí níž se dorozumívali, aniž by přitom porušili řeholní pravidlo mlčení, které platilo na některých místech nebo v určité denní dobu, např. při bohoslužbách (Schmitt 1990, s. 192-194).

9.2.2. Prsten

Hlavní zájem jednotlivých badatelů se koncentruje zejména na prsten, protože je nejčastější součástí hrobové výbavy (zejména v době římské apod.). Stejně jako jiné kovové šperky byl vyráběn většinou z kovového drátu. Primitivní formy prstenu byly skrze všechny kulturní epochy do naší doby zachovány (Henkel 1913, s. 19). Nošení prstenu na prstě není v dnešní době nic neobvyklého, ale má dlouhou a nedozírnou minulost a jeho zkoumání je stále těžkým úkolem (Furlas 1971, s. 13-15).

Prsten jako šperk je užíván lidmi již velmi dlouho. Vždy byl symbolem moci, svobody a síly. Důvodem je zejména jeho kruhový tvar, proto jeho symbolika souvisí se symbolikou kruhu. Sloužil především ke zdobení těla, ve společnosti k rozlišení sociálního postavení. Hovoříme-li o královských insigniích, pak naše představy obvykle nepřesáhnou korunu, žezlo a jablko. Ale v dávných dobách existovalo mnohem více odznaků, jimiž se vládcové odlišovali od ostatních. Proto byl později prsten spojován s králem. Zřejmě sloužil spíše

k praktickým důvodům, např. jako pečetní prsten, aby jej bylo možné nosit při sobě a kdykoliv jej použít. Také sloužil ke stvrzení věrnosti v manželství. Nejčastěji se navléká na prsteník levé ruky pro vyjádření lásky a věrnosti (Baudis 2002).

9.2.2.1. Historie a mýty vzniku prstenu

Prsten byl zřejmě vynalezen řeckým hrdinou Prométheem, který si do kroužku nošeného na prstě vložil kámen ze skály, ke které byl připoután, aby mu připomínal prožité utrpení. Další báje pochází od Polykrata, vládce ostrova Samos, jehož oběť v podobě vzácného prstenu bohové odmítli a vrátili mu ho v útrokách velké ryby (Baudis 2002). Benátský dóže házel o svátku Nanebevzetí Páně do moře prsten pro obnovu vztahu s mořem. Idin vlastnil zlatý prsten Drapni, z něhož každou noc vzniklo osm stejných prstenů (Becker 2002, s. 352).

Používání prstenu se dostalo k Římanům z Řecka v letech 600 BC. Již Pilnius ve svých povídkách z doby Trojských válek poukazuje na pečetní prsten, kde byla pečeť buď z kovu nebo kamene. V Řecku směli prsteny nosit pouze svobodní muži, v Římě senátoři a Jupiterův kněz (Jupiter byl obdobou řeckého boha Dia, byl vládcem římského Pantheonu a všech bohů). V Egyptě byl prsten grafickým znakem pro věčnost (Volný 2007, s. 2-3). U egyptských prstenů se vyskytují řecké formy, jenž mají často formu skarabea a připadají do časů egyptského umění (Henkel 1913, s. 21). Podle vyprávění měl nejvyšší duchovní Ptah (Bůh města Memfidy) šaty z královského plátna a nosil na ruce zlatý prsten (Fourlas 1971, s. 67).

Nejstarší prsten pochází z předdynastické doby (3 500 – 3 200 BC), z městského státu Uru v Mezopotámii v jižní Babylónii. S jistotou můžeme říci, že tento prsten přišel s první linií krále nebo královny. Nejasná je pouze jeho souvislost s osobností králů, jako s nejvyššími představiteli města. Počátky prstenů v Číně sahají k 9. – 6. stol. BC. Svědčí o tom komentář Schi-king v čínské knize písní, kde se pojednává o ceremoniálním prstenu. Užívání různých kroužků je v Číně ještě starší záležitostí, než zde citované pojednání. Z indické kultury zase pochází zpráva o Kuberovi, králi z Yaksha, který byl ctěný jako bůh bohatství. Na reliéfu z Bharahat je vyobrazen s kroužkem na malíčku pravé ruky. Obvykle bývají prstenem krášleni také Buddhové. Bráhma, stvořitel světa, nosil na ruce kroužek jako symbol věčnosti (Fourlas 1971, s. 42).

Literární znalosti o prstenech u orientálních národů jsou docela četné. V Předním Orientu měly kouzelné prsteny chránit před zlem a nemocemi. Tyto pohádky pochází od křižáků z arabského Orientu asi z 6. stol. BC do 13. stol. po Kristu. Báje o Salome z řad židovského lidu též vypráví o pečetním prstenu (Fourlas 1971, s. 120). V knize Genesis se popisuje jak si Tamara vyžádala po Judovi, synovi Jakoba, berlu, šňůrku a pečetní prsten jako zálohu ke splnění slibu. V době Mojžíšově se totiž židovské ženy krášlily šperky, zejména prsteny (Henkel 1913, s. 22; Fourlas 1971, s. 60).

U Asyřanů a Babylóňanů je symbolem panovníka velký kruh (nákrčník, náramek). Prsten však zde hraje určitou roli, jako prvotní věc, která byla lidmi nošena. Pečetidla samotná se nejprve nosila na provázku na krku, v kapse, později na zlatém drátku, čímž vznikl prsten. Panovník v tomto období nosil prsten, či pečetní prsten, který si při mytí rukou sundával (byl to rituální akt). Z prací Hérodota také víme, že prsten nosilo rozšířeně též běžné obyvatelstvo. Zlatý prsten pravděpodobně byzantského původu zmínil v šesti dílných deskách již svatý Kosmas a Damián (Fourlas 1971, s. 44-45; 119).

U Franků byly ve druhé polovině 6. století nejčastějšími symboly trůn, kopí, štít, prsten a dlouhé vlasy. První tři byly symboly říšské, prsten představoval zároveň pečeť vládce a dlouhé vlasy patřily ke znakům královského rodu. Používaná symbolika se měnila s časem a různila se podle zemí (Volný 2007, s. 2-3).

9.2.2.2. Symbolika prstenu

Symbolické motivy měly v minulosti řadu podob. Prsten můžeme označit za znak hodnosti, ceremoniální kroužek, který bylo možné nosit i přes rukavice. Prsten byl interpretován jako symbol s rozdílným významem, protože prsten v jeho primární funkci představuje ideál panovníka. Umírající králové symbolicky předávali vládu svým nástupcům tím, že jim navlékli na prst svůj prsten. Prsten měl v této době také zástupnou funkci, jelikož sloužil jako symbol moci. Zastupoval tedy krále jako diadém v jeho nepřítomnosti (Fourlas 1971, s. 50).

Středověké malířství často znázorňovalo sv. Kateřinu spolu s Kristem navlékajícím jí prsten, jako symbol vzájemného spojení v mučednické smrti. Pro křesťanství je rovněž kruh symbolem duchovního manželství mezi církví a duchovním nositelem prstenu, tzn. mezi

Ježíšem a jeptiškou jako nositelkou prstenu (Baudis 2002). Dříve dostávali biskupové od císaře spolu s berlou i prsten potom, co složili přísahu lenní věrnosti. Berla a prsten jsou symboly božské moci, v německé literatuře jsou tyto symboly označovány termínem: „*Stab*“ a „*Ring*“. Papežský neboli rybářský prsten (*annulus piscatorius*, užívaný od 12. století) slouží i jako pečetidlo pro zasnoubení papeže s církví (Becker 2002, s. 352; Fourlas 1971, s. 22-23).

V křesťanském středověku léčili epilepsii pomocí zlatých, stříbrných a olověných kroužků. Věřilo se, že Bůh nemocným přiložil prsten na ústa, nosní dírky a uši. Nosil se proto na prstenu velmi cenný tyrkysový jaspis, aby se člověk uzdravil. Tento typ „léčitelských“ prstenů můžeme vidět i v pozdější křesťanské době v boji proti synkretismu. K odstranění ječného zrna v oku se doporučovalo natáhnout kroužek na prst a tři prsty levé ruky držet v oblasti očí (Fourlas 1971, s. 116-119).

Prsten u Římanů je symbolem zasnoubení (*annulus pronubus*), to např. ukazuje zasnoubení Pilniuse a Tertulliany. Jako symbol svazku, tj. stvrzení věrnosti a lásky, slouží prsten od 4 tis. let BC (Fourlas 1971, s. 18-19; Becker 2002, s. 352).

Mnohdy prsteny vyjadřují příslušnost k bratrstvu, např. prsten zednářský (Baudis 2002). U Židů je pečetní prsten zároveň státním symbolem, stejně jak jej známe z řeckého a helénistického života. Prsten je zde svým kruhovým tvarem znamením moci, respektu. Známy je též Edwardův prsten konfesora (Fourlas 1971, s. 120).

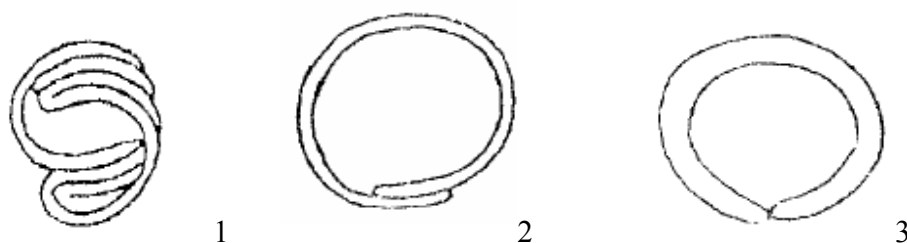
9.2.2.3. Druhy prstenů

Podle doby, ve které prsteny zkoumáme, vidíme rozdíly v jejich tvaru, materiálu a výrobě. Nejčastěji jsou prsteny vyráběné z kovu (měď, bronz, stříbro, zlato) a jejich výrobu tvoří jeden nebo několik různě stočených drátků. Např. ve starší době bronzové nalézáme v hrobové výbavě prsteny nejčastěji drátěné s kruhovým, oválným průřezem a se spojenými či otevřenými konci. Častý je také spirálový prsten z dvojitého drátu se zpětnou kličkou (Obr. 13), plechový nebo tyčinkový s různými průřezy (Kadlecová 2006).

Pro zajímavost uvádím také několik tvarů prstenů z doby římské, jelikož se v této době nachází prsten v hrobové výbavě mnohem častěji než např. v době bronzové. Z této doby pochází prsteny uzavřené, otevřené, bez destičky, s destičkou, glazurou. Převládají také různé tvary např. prsten ve tvaru omotaného hada nebo pouze s hadí hlavou (Obr. 14), ve tvaru klíče.

Prsteny s vloženým kamenem nebo sklem v destičce:

- a) řecké a helénisticko-římské formy z posledního století republiky z Augustovy doby – kroužek se vine vedle nebo po konkávní linii proti destičce, stranové plochy jdou přímo nebo konvexně proti destičce;
- b) římské formy raného císařství – císařské zaoblení se zdůrazněním silné destičky, oválné formy;
- c) tvary 2. století – největší síla se nachází ve třetině celkové výšky;
- d) tvary 3. století – stejnoměrné rozlišení proti destičce, členění, zkosení horní vnější strany, dekorace na celém kroužku (Henkel 1913, s. 15-16).



Obr. 13 – Prsteny ze starší doby bronzové; 1 – prsten se zpětnou klíčkou; 2 – prsten s přeloženými konci; 3 – tyčinkový otevřený s přiléhajícími zahrocenými konci. Zdroj: Bujna et al. 1996, s. 74-79.



Obr. 14 – Prsten z doby římské ve tvaru hada. Zdroj: Henkel 1913, s. 48.

PRAKTICKÁ ČÁST

10. METODY

Praktická část práce obsahuje zejména metodiku měření rentgenových snímků, kruhových šperků a článků prstů. Výsledky jsou rozděleny do několika kategorií. Oddělila jsem zejména měření rentgenových snímků u dospělých a nedospělých osob. Dospělí jsou zase rozděleni na rentgenové snímky pocházející z internetových stránek a na snímky z Nemocnice Třebíč.

10.1. Rentgenové snímky

Rentgenové snímky zobrazují kosti a měkké tkáně ruky u nedospělých i dospělých osob. Za nedospělé jsem považovala jedince, u kterých nebyly kosti dostatečně osifikované. Za dospělé zase pokud měly všechny metafýzy přirostlé k epifýzám.

Věk jedinců byl uveden pouze na rentgenových snímcích zapůjčených Ústavem antropologie, MU, Brno od Mgr. Jitky Berkovcové z Nemocnice Třebíč. U těchto bylo uvedeno vždy jméno jedince, datum provedení rentgenového snímku a rodné číslo. Věk měřených osob se pohyboval od 17 let do 83 let.

Část materiálu pochází také z internetových stránek, na kterých byly tyto snímky dostupné. Tyto snímky bohužel neprozrazovaly věk jedince, mnohdy ani zda se jedná o pravou, či levou ruku. Tyto snímky i přesto slouží dobře základním cílům práce, tj. posouzení poměrů mezi rozměry článků prstů a tloušťkou měkkých tkání ruky.

10.2. Měření rentgenových snímků

Celkem jsem změřila 128 rukou (629 prstů), z toho 44 pravé strany a 40 levé strany. U ostatních snímků nebylo uvedeno, zda se jedná o levou, či pravou ruku. Ale v tomto případě nebylo posouzení vlivu strany těla možné. Proto jde v této práci pouze o zjištění poměrů

měkkých tkání ruky v kontextu s kostrou ruky a výsledky jsou pouze u některých rentgenových snímků stranově rozlišeny.

Všechny rentgenové snímky z Nemocnice Třebíč jsem skenovala na Ústavu antropologie pomocí skeneru ScanMaker 9800XL. Snímky jsem skenovala ve 100% velikosti při rozlišení 300 dpi (pixelů na palec). Kalibrací rentgenových snímků pomocí milimetrového papíru jsem získala skutečné hodnoty velikostí měřených rozměrů. Všechny rentgenové snímky jsem měřila pomocí programu Adobe Photoshop, verze 7.0. Rozměry měřené v tomto programu jsou uváděny v mm.

Na rentgenových snímcích jsem měřila, pokud bylo možné, rozměry článků u 1. až 5. prstu. U všech uvedených snímků kostí ruky jsem měřila také *phalanx I*, tedy jeho dorsopalmární průměr diafýzy a epifýz. I když je tento prst na většině snímků v profilu a jeho hodnoty, např. šířka kosti dostatečně neukazují jeho skutečnou hodnotu, pokusila jsem se zjistit alespoň jeho délku a přibližné hodnoty jeho šířky, které by mohly sloužit k odhadu měkkých tkání ruky. Další *phalanges* byly měřeny pouze pokud byly ve frontálním pohledu a byla jasná jejich hodnota. K hodnotám jsem přiřazovala i číselné údaje o šířce měkké tkáně v oblasti *articulationes interphalangeae* jednotlivých prstů. Pro přesnost měření jsem každý rozměr měřila nejméně 3x.

Definice rozměrů

U každého prstu (1. – 5.) jsem měřila proximální (P), intermediální (IM) a terminální (T) článek prstu a dále jsem měřila metakarpální (MC) kosti ruky. U článků prstů jsem zkoumala údaje o šířce báze, tloušťce měkké tkáně v oblasti báze, délce kosti a šířce kosti. Šířka báze byla měřená v její největší šířce (sb), měkká tkáň (mt) v oblasti kloubu. Délka kosti (dk) byla měřená jako největší délka kosti od okraje báze po hlavičku kosti ve střední rovině. Šířka kosti (sk) byla měřená ve středu kosti. U metakarpálních kostí jsem sledovala největší délku kosti a šířku měřenou ve středu kosti. Epifýza metakarpální kosti (MCdistEP) byla měřená v oblasti největší šířky hlavičky. Pokud byl na rentgenovém snímku i prsten, byl též změřen. U těchto jsem měřila jeho vnitřní a vnější průměr (PrstVNEpr, PrstVNIpr). Pro měření měkkých tkání ruky dobře ukazoval jejich tloušťku v oblasti báze kloubů. Všechny hodnocené rozměry a další proměnné jsou uvedeny v Tab. 3 a graficky znázorněny na Obr. 16.

Zvláštní způsob měření u nedospělých

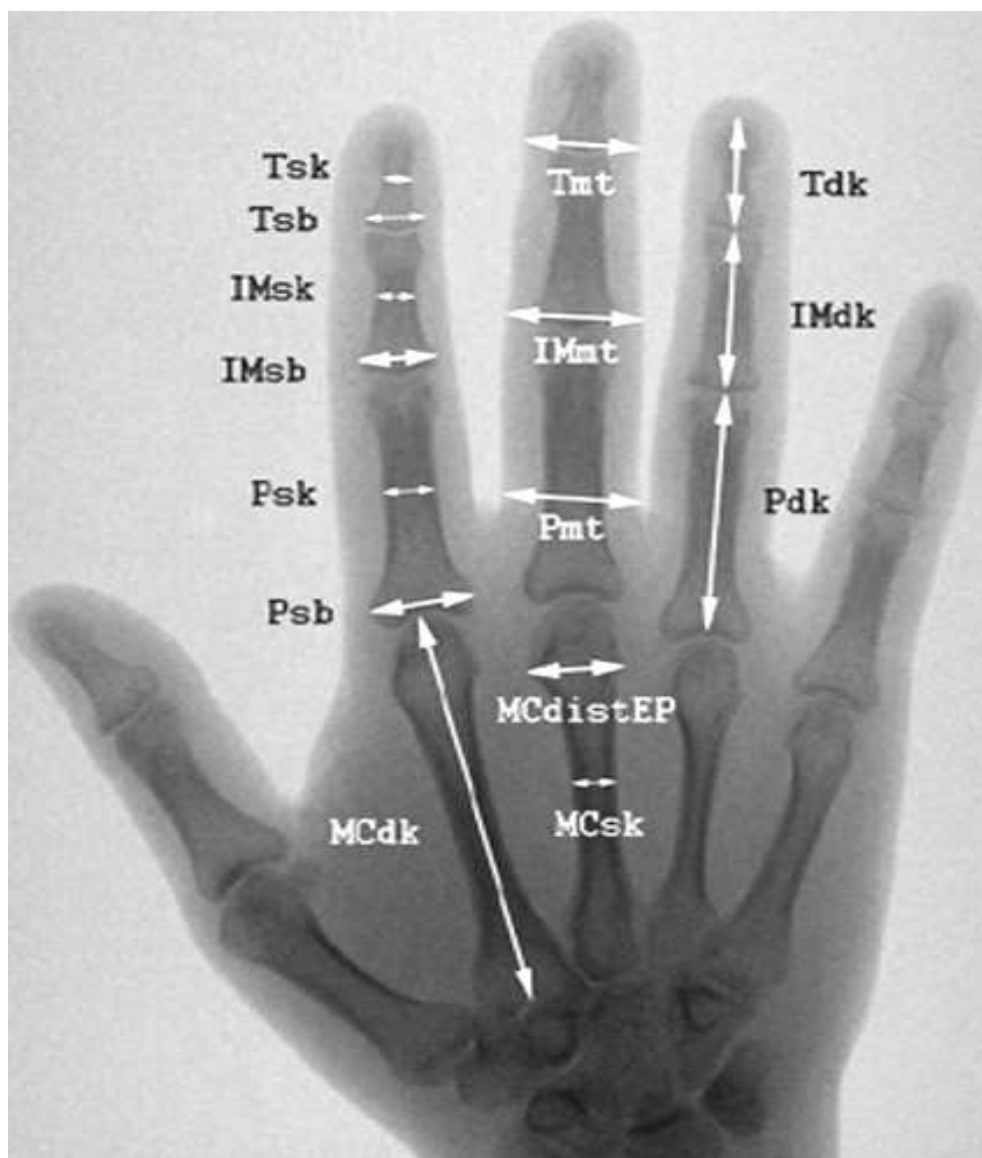
U nedospělých jedinců jsem postupovala stejným způsobem jako u dospělých. U ještě ne dostatečně osifikovaných kostí jsem měřila vždy největší rozměr kosti. Většinou se jednalo o nepřirostlou metafýzu kosti (Obr. 15).



Obr. 15 – Levá ruka nedospělého jedince a na ní měřený rozměr šířky báze intermediálního článku 3. prstu. Zdroj: Soubor rentgenů z internetových stránek.

Tab. 3 – Popis proměnných.

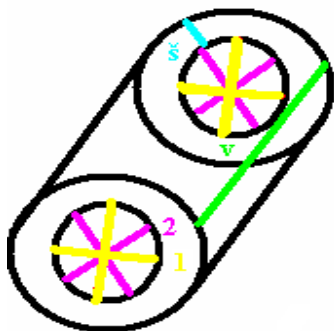
| proměnná | popis/způsob měření | jednotky | poznámka |
|-----------------|---|---|-----------------------|
| n | pořadové číslo jedince | | |
| kat | věková kategorie | 1 - nedospělí, 2 - dospělí | |
| age | věk jedince | | mezera - neuvedeno |
| sex | pohlaví | F - žena, M - muž | mezera - neuvedeno |
| lat | strana těla | L - levá, P - pravá | |
| finger | číslo prstu | 1 - palec, 2 - ukazováček, 3 - prostředníček, 4 - prsteníček, 5 - malíček | |
| Psb | proximální článek - šířka báze | mm | mezera - nelze změřit |
| Pmt | proximální článek - měkká tkáň v oblasti báze | mm | |
| Pdk | proximální článek - délka kosti | mm | |
| Psk | proximální článek - šířka kosti | mm | |
| IMsb | intermediální článek - šířka báze | mm | |
| IMmt | intermediální článek - měkká tkáň v oblasti báze | mm | |
| IMdk | intermediální článek - délka kosti | mm | |
| IMsk | intermediální článek - šířka kosti | mm | |
| Tsb | terminální článek - šířka báze | mm | |
| Tmt | terminální článek - měkká tkáň v oblasti báze | mm | |
| Tdk | terminální článek - délka kosti | mm | |
| Tsk | terminální článek - šířka kosti | mm | |
| MCdk | metakarp - délka kosti | mm | |
| MCsk | metakarp - šířka kosti | mm | |
| MCdistEP | metakarp - distální epifyza | mm | |
| PrstVNEpr | prsten - vnější průměr | mm | |
| PrstVNIpr | prsten - vnitřní průměr | mm | |



Obr. 16 – Pravá ruka dospělého jedince a na ní zobrazené měřené rozměry (vysvětlení zkratk viz Tab. 4).
Zdroj: Soubor rentgenů z internetových stránek.

10.3. Měření kruhových šperků

Měření bronzových kroužků, které byly označeny jako prsteny nebo by prsteny mohly být, jsem prováděla digitálním posuvným měřidlem značky SOMET PM 150 DIGI, který měří s přesností na 0,01 mm. Měřidlo mi zapůjčila RNDr. Petra Urbanová. Všechny rozměry jsou uvedeny v milimetrech. Bronzy pochází ze starší doby bronzové, únětické kultury a Ústavu antropologie, MU, Brno je zapůjčil Mgr. Petr Limburský z AÚ AVČR, Praha, v. v. i.



Obr. 17 – Měření kruhových šperků; š – šířka, v – výška, 1 – vnitřní kolmé průměry, 2 – vnitřní průměr měřený na jiném místě.

U každého kroužku jsem měřila dva na sebe kolmé vnitřní průměry a sledovala jejich shodu. V některých případech silná vrstva koroze výrazně snižovala vnitřní průměr, měřila jsem proto vnitřní průměr i na jiných místech. Pokud se průměry neshodovaly, měřila jsem také průměr prstenu na obou stranách prstenu (Obr. 17).

Také jsem sledovala tloušťku prstenu nebo tloušťku jednotlivých drátků, ze kterých byl prsten vyroben. Následkem pokročilého stupně koroze, jsou některé hodnoty zkresleny. Zachování koroze však bylo důležité pro zkoumání ostatních údajů a nálezů, které lze z koroze bronzů za pomoci mikroskopu vyčíst. Několik kroužků bylo ve fragmentárním stavu. U těchto jsem měřila nejen možný průměr, ale také délku, šířku a výšku jednotlivých fragmentů.

Pro srovnání jsem využila i údaje o prstenech (včetně fotografií), které jsem již zmínila ve své bakalářské práci (Kadlecová 2006, s. 77-79). Tyto údaje mi dali k dispozici RNDr. Miroslav Králík, Ph.D. a PhDr. Jaroslav Peška. U těchto prstenů jsem srovnávala jejich vnitřní (někdy i vnější) průměry. Změřené prsteny pochází z muzea v Nussdorfu (Rakousko), z depozitáře rakouského Spolkového památkového úřadu (Bundes Denkmal Amt), z Mauerbachu (Rakousko), depozitáře Moravského zemského muzea v Rebešovicích a Archeologického centra Olomouc.

10.4. Statistické metody

Z nabídky programu STATISTICA, verze 6.0 jsem využila grafy a tabulky pro kresebné i číselné zobrazení měřených rozměrů.

Graficky jsem rozdíl zázornila pomocí bodových a krabicových grafů. Na krabicových grafech s vousy obdélník vymezuje kvartily, příčka medián a vousy nejmenší a největší rozměry. Bodové grafy sloužily ke srovnání jednotlivých prstů. Také ke konfrontaci vnitřních a vnějších průměrů prstenů s šířkou měkké tkáně intermediálního článku. Především však k celkovému porovnání prstenů a bronzů s tloušťkou prstů současné české populace, s šířkou měkké tkáně u mužů a žen, a s průměry prstenů z literatury a z muzeí. Krabicové

grafy dobře ukazují rozdíly mezi pravou a levou rukou a vliv sexuálního dimorfismu. Stejně tak jsou vidět rozdíly mezi nedospělými a dospělými, dospělými z internetových stránek a dospělými z rentgenových snímků. Krabicové grafy s vousy ukazují poměry jednotlivých prstů u dospělých jedinců a celkové srovnání tloušťky prstů s vnitřními průměry prstenů.

Popisná statistika představuje vyjádření středních hodnot a rozložení jednotlivých měřených rozměrů. Pomocí popisné statistiky jsem tedy vyjádřila počet, průměr, maximální a minimální rozměry a směrodatnou odchylku pro jednotlivé poměry a rozměry u všech prstů. U rentgenových snímků navíc zvláště s ohledem na sexuální dimorfismus a pravou nebo levou ruku.

Rozdíly v poměru šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku mezi skupinou dospělých z internetových stránek a rentgenových snímků u prostředníčku jsem testovala pomocí Kolmogorov-Smirnovova testu. Neparametrický test jsem použila, protože některé poměry vychází statisticky významné.

Srovnání všech poměrů pravé a levé ruky u všech prstů nedospělých a dospělých jsem prováděla též neparametrickým Kolmogorov-Smirnovovým testem. Tento test jsem rovněž použila pro stanovení rozdílů mezi dospělými z internetových stránek a z rentgenových snímků. Jelikož soubor nemá normální rozložení, testovala jsem neparametrickým Kolmogorov-Smirnovovým testem i rozměr šířky báze a šířky měkké tkáně intermediálního článku ukazováčku a prostředníčku pravé a levé ruky u dospělých z rentgenových snímků.

11. SOUPIS ZMĚŘENÝCH KRUHOVÝCH ŠPERKŮ

Ústav antropologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno 2007

(Přítomny: Dagmar Kadlecová, Marie Otýpková)

Lokalita: MIŠKOVICE

1) Mi93/01, H19/2, č. 3

Spirálovitě stočený prsten se silnou vrstvou koroze a v ní praskliny, zřejmě i vlákno (příloha

Obr. 1:1-2) Ø 22,04; 23,47; 22,43; 23,15

š. 1,50; 2,17; 2,49

v. 7,85; 8,08; 5,91; 5,81

2) Mi93/01, H42/14, č. 28

7 fragmentů; všechny fr. tvoří kroužek Ø 24,69; 27,27; 28,97

1) d. 10,08; š. 3,8; v. 2,88

2) d. 9,03; š. 3,89; v. 2,70

3) d. 34,50; š. 4,87; 5,11; 4,89; 4,95; v. 4,55; 4,61; 5,04; 5,52

4) d. 19,50; 19,45; š. 2,63; 2,72; 2,93; v. 4,22; 3,90; 4,32

5) d. 21,36; 22, 28; š. 3,30; 3,63; 3,72; v. 3,52; 4,12; 3,80

6) d. 36,74; 36,68; š. 2,25; 2,49; 3,57; 4,02; v. 3,44; 3,90; 3,72; 3,53; 4,51

7) d. 24,21; 23,89; š. 2,46; 4,01; 3,10; v. 3,93; 5,64; 5,34

3) Mi93/01, H21/5, č. 2

Fragment

d. 24,10; š. 1,51; 1,71; 1,24; v. 1,48; 0,19

4) Mi93/01, H19/10, č. 30

5 fragmentů, u fr. 3, 5 na vnějším povrchu vlákna dřeva; dohromady tvoří kroužek Ø 21,22

(příloha Obr. 1:7)

1) d. 11,47; 9,35; š. 3,65; 3,30; v. 5,41; 5,53

2) d. 7,37; 7,32; š. 2,09; 2,58; v. 3,39; 3,80

3) d. 14,85; 14,93; š. 3,20; 3,08; v. 5,34; 5,19

4) d. 8,14; š. 1,74; 1,82 v. 3,02; 1,48

5) d. 14,76; 11,73; š. 2,06; 2,69; 3,13; v. 5,58; 5,44

5) Mi93/01, H41/3, č. 37

5 fragmentů, silná vrstva koroze, u fr. 1 vlákno dřeva, u fr. 4 na vnitřní ploše otisk vlákna; dohromady tvoří kroužek Ø 28,15; 27,88

1) d. 23,86; š. 2,81; 3,58; 3,18; v. 3,14; 3,45

2) d. 18,15; 17,76; š. 3,19; 4,15; 2,67; v. 4,33; 2,26; 3,14

3) d. 15,72; 14,22; š. 4,94; 4,25; v. 4,62; 4,38

4) d. 26,89; 26,73; š. 3,83; 4,20; 4,39; v. 4,96; 5,15; 5,32

5) d. 22,85; 22,06; š. 3,32; 5,34; 3,61; v. 4,40

6) Mi93/01, H41/1, č. 27

9 fragmentů, 3 malé trubičky, tloušťka 1,71; první 4 fragmenty obsahovaly kruhové jamky a rýhy; dohromady tvoří kroužek Ø 35,5; 33,22

1) d. 10,75; 10,64; š. 3,46; 3,28; v. 3,58

2) d. 12,93; 8,32; š. 3,19; v. 5,22; 2,70

3) d. 15,93; š. 2,07; 4; v. 1,97; 2,71

4) d. 24,39; 24,83; š. 2,63; 4,41; 1,92; v. 2,86; 3,21; 1,86

5) největší, silná vrstva koroze, dlouhé rýhy, které se k sobě přibližují

d. 36,58; 36,63; š. 5,78; 4,36; 5,01; 5,25; v. 5,57; 5,67; 6,30; 6,41; 6,06

7) Mi93/01, H42/14, č. 28

8 fragmentů, na nich rýhy (příloha Obr. 1:8)

1) d. 9,95; 9,36; 9; š. 2,80; v. 4,32

2) d. 9,83; 9,75; š. 2,66; 1,97; v. 3,68; 3,72

3) d. 19,59; 19,48; š. 2,52; 2,67; 2,44; v. 3,71; 3,92; 4,48

4) d. 21,75; š. 2,90; 3,35; 3; 2,87; v. 3,48; 4,04; 4,31

5) d. 23,91; 16,16; š. 2,39; 3,40; 2,59; v. 3,82; 5,54; 3,66

6) silná vrstva koroze, vlákna, vrypy po celém povrchu

d. 34,16; 32,24; š. 4,89; 5,03; 5,77; v. 5,17; 5,08; 4,21; 6,11

7) stočená vlákna

d. 20,03; š. 2,09; 2,31; v. 4,23; 3,28

8) vlákna

d. 24,37; š. 3,71; 2,80; 2,59; v. 3,86; 4,90; 3,56

8) Mi93/01, H19/9, č. 26

16 fragmentů, 7 fr. velmi malých; dohromady tvoří kroužek Ø 24,53; 23,06; 21,25;
menší kroužek Ø 20

1) otisky trubiček, pseudomorfy

d. 9,87; 10,04; š. 2; 3,05; v. 3,94; 4,11

2) d. 10,91; 10,32; š. 3,10; 3,48; v. 5,11; 5,93

3) d. 12,25; š. 2,24; 2,50; v. 2,34; 2,52

4) d. 11,88; š. 1,94; 2,17; v. 1,92; 2,27

5) d. 14,48; š. 2,08; v. 1,71

6) vodorovný rozměr:

d. 10,65; š. 3,13; v. 6,03; 5,86

vyčnívající rozměr:

d. 14,96; š. 2,81; v. 3,81

7) d. 19,42; 21,84; š. 2,60; 1,88; 2,11; v. 3,19; 4,09

8) d. 23,93; 24,77; š. 2,35; 2,89; 3,46; 1,98; v. 3,53; 3,77; 3,08; 2,98

9) na spodní straně otisk, zřejmě i s vlákny dřeva

d. 15,46; 26,53; š. 2,39; 3,16; 2,90; v. 3,06; 5,20; 2,67

9) Mi93/01, H19/11, č. 52

3 kousky spirálovité trubičky

1) Ø vnit. 2,24; Ø vněj. 5,56; 5,34

tl. drátku 1,74

d. 5,44; 5,87

2) Ø 1,72; dr. str. 3,42

d. 5,69; 7,16

š. 5,54; 5,80; dr. str. 6,42; 5,64

3) není dutá

d. 7,43; 7,08; 6,50; š. 5,57; 5,79

10) Mi93/01, H19/8, č. 12

1 spirálka nebo korálek, u širšího okraje vlákna

d. 18,08; 20,75

š. = vněj. Ø 7,94; 7,74; dr. str. 6,37; 7,06

Ø vnit. 4,36; dr. str. 3,43; 3,29

11) Mi93/01, H20/3, č. 39

zřejmě korálek, u širšího okraje vlákna, na vnějším povrchu úzká vlákna

d. 13,95; 13,07; 14,07

š. 7,05; 7,10; 8,01

Ø horní 4,01; 3,26

12-14) Mi93/01, H21/10, č. 49

3 spirálky

1) d. 13,88; 11,96

š. 7,18; 7,51; dr. str. 7,64; 6,70

Ø 3,29; 3,17; dr. str. 3,51; 3,45

2) není dutý

d. 17,87; 18,19; 18,08

š. 6,83; 6,65; dr. str. 6,47; 6,62

3) d. 16,01; 17,72; 18,62

š. 7,72; 7,44; 7,18; dr. str. 4,96; 7,52; 7,28

Ø 3,31; 2,68, dr. str. 2,64; 3,34

15-16) Mi93/01, H26/4, č. 5

2 spirálky

1) d. 8,34; 8,13; 9,66

š. 6,99; 7,19; 7,07; dr. str. 7,50; 7,58

Ø 4,68; 4,80; dr. str. 4,21; 3,79

2) d. 22,85; 22,05; 24,58

š. 6,68; 7,24; dr. str. 7,08

Ø 4,02; 4,07; dr. str. 4,20; 3,68

17) Mi93/01, H20/4, č. 43

1 spirálka, několik vláček

d. 31,33; 28,08; 31,03

š. 9,34; 10,34; 9,56; dr. str. 7,04; 8,02

Ø 3,70; 3,59; dr. str. 5,57; 4,43

18) Mi93/01, H19/28, č. 47

spirálka, na vnějším povrchu zřejmě otisk textilu

d. 18,19; 17,56; 18,42

š. 5,62; 6,10; dr. str. 6,53; 6,17

Ø 2,62; 3,27

19) Mi93/01, H18/2, č. 55

4 kousky spirály, fr. s drobnými rýhami

největší: d. 7,11; 8,66

š. 6,42; 6,52; dr. str. 6,09; 6,54

Ø 4,03; 4,26; dr. str. 4,30

síla drátku: 1,94

20-21) Mi93/01, H18/12, č. 48

2 spirálky, na druhé podél celé délky rovnoběžné rýhy (? vlasy)

1) d. 8,12; 6,94

š. 6,38; 6,79; dr. str. 6,79; 7,36

Ø 4,44; 4,32; dr. str. 4,39; 4,24

2) d. 14,01; 14,26; 14,77

š. 6,93; 6,62; 6,52; dr. str. 6,73; 6,08; 5,95

Ø 2,51; 1,95; dr. str. 4,02

22-23) Mi93/01, H19/6, č. 10

2 spirálky

1) d. 10,29; 12,59; 10,67

š. 5,23; dr. str. 7,97; 6,65; 6,35

Ø 2,36; 2,85

2) d. 14,98; 15,26; 17,48

š. 6,81; 6,51; dr. str. 6,87; 7,16

Ø 2,82; 2,54

Ústav antropologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno 2007

(Přítomny: Dagmar Kadlecová, Marie Otýpková)

Lokalita: VLÍNĚVES, okr. MĚLNÍK

24) Obj. 4235; sonda: XVII; č. sáčku: 382; vrstva: dno hrobu; obsah: bronz B1; pozn.: záušnice; dat. 4.8.2006

Ø 16,72; 18,23; dr. str. 18,28 (příloha Obr. 1:9)

š. 3,96; 3,13

v. 9,79; 15,03; drátek 3,71

25) Obj. 4235; sonda: XVII; č. sáčku: 176; vrstva: dno hrobu; obsah: bronz B6; pozn.: záušnice; dat. 4.8.2006

Ø 19,36; dr. str. 19,67; 20,43 (příloha Obr. 1.10)

š. 2,32; 3,06

v. 10,34; 11,26; dvojitý drátek 3,33

26) Obj. 4241; sonda: XVII; č. sáčku: 648; č. bedny: ? 9; obsah: bronzová spirála; dat. 11.8.2006

několik menších fr., dohromady tvoří kroužek Ø 10,03

š. drátku 1,26; v. drátku 1,39

27) Obj. 4281; sonda: XVII; č. sáčku: 345; vrstva: dno hrobu; obsah: BR (BR2); Pozn.: náramek; dat. 21.7. 2006

Ø 34,68; 40,97; dr. str. 41,74; 40,17

š. uprostřed 6,05; 4,79; 5,48; 4,59; š. na konci 2,67

v. 5,94; 6,04; v. na konci 3,42

28-29) Obj. 4272; sonda: XVII; č. sáčku: 638; obsah: Br.; Pozn.: 2x spirálka z okolí hlavy; dat. 11.8.2006

1) Ø 10,35; 9,62; dr. str. 9,41; 9,74

š. 1,84; 2,20; v největší korozi 3,74

v. celé 2,22; 1 drátek 2,66

2) ze 4 fragmentů Ø 13,16; 12,14; dr. str. 13,70; 12,89

š. 1,85; v největší korozi 2,32

v. 2,55; drátek 3,89

30) Obj. 4280; sonda: XVII; č. bedny: 635; vrstva: dno hrobu; obsah: BR; Pozn. náramek 2 + fragmenty kostí ruky; dat. 1.8.2006

Ø vnitřní 51,62; 52,32

Ø vnější 52,32; 61,52; 50,56

š. 5,17; 5,26; v. 18,61; 20,65

31-34) Obj. 4280; sonda: XVII; č. sáčku: 656; vrstva: dno hrobu; obsah: BR ?; Pozn. náramek (vidlička) + různé makro a mikro zbytky s fragmenty kostí ruky; dat. 16.8.2006

fr. kostí ruky + *os ulnae* a na ní 4 nespojené kroužky

1) Ø 47,30; 48,81

š. 4,30; 5,47; u koroze 6,81

v. 3,34; 4,53; u koroze 6,52

2) Ø 50,67; 36,32

š. 3,90; 4,23; u koroze 4,12

v. 3,92; 4,18; u koroze 5,22

3) ulomené konce Ø 52,10

š. 3,90; 5,53; 5,10; v. 4,03; 4,20

4) ulomený konec Ø 46,01

š. 3,35; 4,12; 5; v. 4,29; 5,24

35) Obj. 4280; sonda: XVII; č. sáčku: 653; vrstva: dno hrobu; obsah: BR; pozn.: záušnice; dat. 18.8.2006

1) 5 fr. větší Ø 12,55; 11,74; dr. str. 12,41; 12,85

š. 2,22; 1,92; v. 7,51; 8,56

š. drátku 1,81; 1,61

v. drátku 3,17; 2,74

36-39) Obj. 5433; sonda: XVIII; č. sáčku: 852; vrstva: u kostry; obsah: kov; kvadrant: J sektor; pozn.: bronzová záušnice; dat. 21.8.2006

4 kroužky

1) celý kroužek z dvojitého drátku

Ø 24,86; dr. str. 25,15; 24,80

š. 1,90; 2,14; 2,02; v. 7,35; 7,88; 3,22

2) Ø 29,46

š. 1,41; 1,55; v. 1,80

3) Ø 29,78; 32,02

š. 1,76; 1,35; v. 1,60

4) malý, Ø 14,07; 12,78

š. 1,44; v. 1,30

40-41) Obj. 4280; sonda: XVIII; č. sáčku: 633; vrstva: dno hrobu; obsah: BR; pozn.: záušnice 2; dat. 18.8.2006

8 větších fr.

1) menší, Ø asi 10,97; 11,19

2) menší, Ø asi 12,2; 13,31

3) 2 drátky, š. 2,51; v. 5,53

4) š. 2,63; v. 4,11; 3; nejmenší výška drátku 2,75

5) silně zkorodovaný, š. 5,07; v. 8,90

42-43) Obj. 4240; sonda: XVII; č. sáčku: 1356; vrstva: dno hrobu; obsah: bronz; pozn.: záušnice 2; dat. 21.9.2006

1) Ø 15,46; 9,85

š. 2,22; 3,66; v. 2,97; 3,00

2) Ø 16,70; 9,22

š. 3,19; 2,33; v. 2,34; 3,07

44) Obj. 4508; sonda: XVII; č. sáčku: 670; vrstva: dno hrobu; obsah: BR; pozn.: záušnice; dat. 21.8.2006

3 fr. Ø 11,70; 11,58

š. 1,51; v. 5,12

š. drátek 1,15

v. drátek 1,98

45) Obj. 4274; sonda: XVII; č. sáčku: 383; vrstva: dno hrobu; obsah: BR; pozn.: záušnice; dat. 4.8.2006

několik velmi malých fragmentů

š. drátek 1,33

v. drátek 1,93

zřejmě celá záušnice ze 4 drátků Ø 10,50; 9,04

š. 2,34; 2,59; v. 7,10; 7,24

46) Obj. 4285; sonda: XVII; č. sáčku: 353; vrstva: dno hrobu; obsah: BR; pozn.: záušnice (spodní); dat. 1.8.2006

Ø 18,25; 19,07; dr. str. 19,57; 21,47

š. 3,54; v. 8,48; 9,98; v. drátek 3,39

47-48) Obj. 4240; sonda: XVII; č. sáčku: 1358; vrstva: dno hrobu; obsah: BR; pozn.: záušnice; dat. 21.9.2006

několik fragmentů

š. drátek 1,49; 1,00

v. drátek 2,92; 3,51

tenčí Ø 17,05; 15,41

š. 1,38; v. 1,30

tlustší 4 drátky Ø 14,97

š. 1,60; v. 5,51

49-50) Obj. 4276; sonda: XVII; č. sáčku: 389; vrstva: dno hrobu; obsah: bronz; pozn.: záušnice; dat. 4.8.2006

1) 2 části, 1 drátek zvlášť Ø 13,79

š. 1,83; v. 1,84

2) větší z 5 drátků Ø 14,67; 14,57; dr. str. 14,56; 13,26

š. 1,60; 2,48; v. 6,73; 7,87

51-52) Obj. 4257; sonda: XVII; č. sáčku: 238; vrstva: dno hrobu; obsah: bronz; pozn.: záušnice; dat. 19.7.2006

2 dvojité drátky

1) Ø 10,08; 9,17

š. 1,69; 2,48; v. 6,46; 7,89

2) Ø 8,58; 9,59

š. 2,52; v. 10,13; 6,94

53) Obj. 4243; sonda: XVII; č. sáčku: 226; vrstva: dno hrobu; obsah: bronz; pozn.: bronz. trubičky (? náhrdelník) a záušnice; dat. 20.7.2006

záušnice Ø 12,76; 13,21; 14,05

š. 3,54; 4,45; v. 9,37; 4,43

54) Obj. 4243; sonda: XVII; č. sáčku: 227; vrstva: dno hrobu; obsah: bronz; pozn.: trubičky a záušnice; dat. 20.7.2006

záušnice ze 6 drátků Ø 10,54; 10,72

š. 2,10; 2,12; v. 2,31; 5,61; 7,97

55-56) Obj. 4274; sonda: XVII; č. sáčku: 748; vrstva: dno hrobu; obsah: bronz; pozn.: záušnice 2 (spodní); dat. 4.8.2006

několik fr., 1 drátek Ø 11,18; š. 1,76; v. 3,09

1) Ø 10,60; 11,14

š. 2,46; 2,83; v. 9,88; 5,61; 3,28

2) Ø 11,71; 11,45

š. 2,93; 3,45; v. 6,50; 5,70

57-58) Obj. 4247; sonda: XVII; č. sáčku: 387; vrstva: dno hrobu; obsah: bronz; pozn.: záušnice; dat. 4.8.2006

1) z dvojitého drátku, zavřené okraje Ø 22,57; 21,48

š. 4,62; 2,33; 2,93; v. 10,24; 3,54; 9,59

2) větší + 4 malé fr., otevřené okraje Ø 20,61; 21,14

š. 2,48; 3,61; 1 drátek 1,93

v. 6,61; 7,30; 1 drátek 1,85

59) Obj. 4249; sonda: XVII; č. sáčku: 654; vrstva: dno hrobu; obsah: bronz; pozn.: záušnice dat. 20.7.2006

z 5 drátků Ø 19,75; 18,87

š. 1,58; 1,48; 1 drátek 1,20

v. 2,62; 8,06; 1 drátek 1,20

12. SOUHRNNÉ VÝSLEDKY

Celkem jsem změřila 128 rukou (629 prstů) nedospělých a dospělých osob. S určením pravé a levé strany bylo 422 prstů (221 pravé strany a 201 levé strany). Palců jsem naměřila celkem 121, ukazováčků 129, prostředníčků 130, prsteníčků 127, malíčků 122. Intermediální šířku báze jsem změřila celkem u 426 prstů a měkkou tkáň v této oblasti u 424 prstů. Poměr těchto rozměrů byl stanoven u 413 prstů.

12.1. Poměry

Ze změřených údajů z rentgenových snímků jsem u všech jedinců určovala několik poměrů. Pro srovnávání je nejdůležitější poměr šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku prstu. Ostatní poměry slouží především k odhadům délky či šířky jednotlivých kostí.

Určovala jsem tedy poměr šířky měkké tkáně a šířky báze u proximálního, intermediálního a terminálního článku. Poměr šířky báze proximálního článku a šířky distální epifýzy metakarpu se pohybuje u dospělých i nedospělých kolem 1. Stejně jako poměr šířky měkké tkáně a délky terminálního článku a poměr šířky metakarpu k šířce intermediálního článku. Poměr šířky měkké tkáně a délky kosti proximálního článku je u dospělých 0,50 (u nedospělých 0,60). Poměr šířky měkké tkáně a délky intermediálního článku je 0,80 u dospělých (u nedospělých 0,90). Poměr šířky a distální epifýzy metakarpu je kolem 0,55. Poměr délky a šířky metakarpální kosti je kolem 8. Srovnávala jsem také poměr šířky kosti proximálního článku s šířkou báze intermediálního článku, který se pohybuje kolem 0,80. Poměr šířky kosti intermediálního článku a šířky báze terminálního článku se pohybuje kolem 0,70 (u nedospělých kolem 1). Poměr délky proximálního článku a délky metakarpu je 0,65. Poměry šířek bází jednotlivých článků se pohybují kolem 1,30. Šířky měkkých tkání jsou mezi 1,10 – 1,20. Šířka báze intermediálního článku je 75 % rozměru šířky proximálního článku. Šířka báze terminálního článku je 80 % rozměru šířky intermediálního článku. Poměr šířky metakarpální kosti a šířky intermediálního článku je kolem 1. Jelikož se v kosterním nálezu zachovává především diafýza kostí, stanovila jsem též poměry pro výpočet šířky měkké tkáně z šířky kosti u proximálního (2,16 – 2,71), intermediálního (2,23 – 2,71) a terminálního (3,17 – 3,75) článku. Metakarpy se zachovávají též dobře, zde jsem stanovila poměr šířky měkké

tkáňe intermediálního článku (ten je důležitý pro navlečení prstenu) a šířky metakarpu. Poměr se pohybuje kolem 2,08 – 2,69.

12.1.1. Nedospělí a dospělí

V popisné statistice jsem stanovila poměr šířky měkké tkáňe a šířky báze intermediálního článku u všech prstů nedospělých i dospělých jedinců. U palce jde o poměr šířky měkké tkáňe a šířky báze terminálního článku. Ten byl stanoven u palce u 109 prstů a pohybuje se v průměru kolem 1,81, u všech prstů je v průměru kolem 1,55.

Jelikož není někdy možné určit o který prst se jedná, stanovila jsem poměry u nedospělých a dospělých pro všechny prsty (příloha Obr. 2 – Tab. 1). Pokud víme alespoň stranu, můžeme použít poměry pro všechny prsty pravé (příloha Obr. 2 – Tab. 2) nebo levé ruky (příloha Obr. 2 – Tab. 3).

U intermediálního článku se poměr šířky měkké tkáňe a šířky báze liší u jednotlivých prstů (příloha Obr. 2-3 – Tab. 4-8). U ukazováčku je průměrně 1,59; u prostředníčku 1,50; u prsteníčku 1,51; u malíčku 1,63. Jak je vidět je tento poměr největší u malíčku.

Na bodovém grafu (příloha Obr. 2 – Graf 1) je vidět rozmezí tohoto poměru u jednotlivých prstů. Podobné hodnoty poměru má 3. a 4. prst, dále také 2. a 5. prst.

12.1.2. Nedospělí

V popisné statistice jsem stanovila poměr šířky měkké tkáňe a šířky báze intermediálního článku u nedospělých jedinců (u palce poměr šířky měkké tkáňe a šířky báze terminálního článku, který činí 1,99). U ukazováčku je průměrně 1,71; u prostředníčku 1,59; u prsteníčku 1,60; u malíčku 1,89. Jak je vidět je tento poměr stejný u 3. a 4. prstu. Ostatní poměry jsou uvedeny v příloze Obr. 4 – Tab 12-16.

Jelikož není někdy možné určit o který prst se jedná, stanovila jsem poměry u nedospělých pro všechny prsty (příloha Obr. 3 – Tab. 9). Pokud víme alespoň stranu, můžeme použít poměry pro všechny prsty pravé (příloha Obr. 3 – Tab. 10) nebo levé ruky (příloha Obr. 3 – Tab. 11).

Z bodového grafu (příloha Obr. 3 – Graf 1) vyplývají podobné hodnoty pro 2. a 5. prst a pro 3. a 4. prst.

12.1.2.1. Pravá a levá ruka

Pomocí neparametrického Kolmogorov-Smirnovova testu jsem porovnávala pravou a levou ruku u nedospělých. Zjistila jsem, že mezi pravou a levou rukou není statisticky významný rozdíl mimo poměr šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku. V příloze Obr. 5 – Tab. 17 jsou uvedeny rozdíly mezi pravou a levou rukou u všech prstů a jsou znázorněny tučně.

12.1.3. Dospělí

V popisné statistice jsem také stanovila poměr šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku u všech dospělých (u palce opět poměr šířky báze a šířky měkké tkáně terminálního článku, který činí 1,78). U ukazováčku je průměrně 1,57; u prostředníčku 1,48; u prsteníčku 1,49; u malíčku 1,57. Na grafech (Příloha Obr. 5 – Graf 1-2-3) je vidět, že je tento poměr stejný u 2. a 5. prstu a 3. a 4. prstu. Pokud v grafu zobrazíme tento poměr společně s 1. prstem, je tento poměr stejný s 3. a 5. prstem.

V příloze Obr. 6 – Tab. 18 jsou poměry u dospělých pro všechny prsty, v příloze Obr. 6 – Tab. 19 jsou poměry u dospělých pro všechny prsty pravé a levé (příloha Obr. 6 – Tab. 20) ruky. Příloha Obr. 6-7 – Tab. 21-25 ukazuje poměry u dospělých pro jednotlivé prsty.

12.1.3.1. Pravá a levá ruka

Pomocí neparametrického Kolmogorov-Smirnovova testu jsem porovnávala pravou a levou ruku u dospělých. Zjistila jsem, že mezi pravou a levou rukou není statisticky významný rozdíl pro žádný prst. V příloze Obr. 7 – Tab. 26 jsou uvedeny rozdíly mezi pravou a levou rukou u všech prstů dospělých a rovněž na krabicovém rafu s vousy (příloha Obr. 7 – Graf 1).

12.1.4. Srovnání nedospělých a dospělých

Poměry u nedospělých jedinců jsou větší než u dospělých díky většímu rozdílu v poměru tukové složky v podkožním vazivu. Hodnoty u nedospělých a dospělých se liší v poměru šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku u jednotlivých prstů. U palce je rozdíl 0,21; u ukazováčku 0,14; u prostředníčku a prsteníčku 0,11; u malíčku 0,32.

Pomocí krabicového grafu s vousy jsem srovnala poměr šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku u prostředníčku (příloha Obr. 7 – Graf 2). Z grafu je patrné, že nedospělí mají průměrně větší hodnoty.

12.1.5. Srovnání dospělých

Srovnávala jsem také poměry u dospělých z internetových stránek a dospělých z rentgenových snímků. Pro srovnání poměru šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku prostředníčku jsem použila krabicový graf s vousy (příloha Obr. 8 – Graf 1), na němž jsou vidět vyšší hodnoty pro poměry u rentgenových snímků.

Jelikož vychází některé poměry (v příloze Obr. 8 – Tab. 27 jsou označeny tučně) statisticky významné, použila jsem k otestování těchto rozdílů neparametrický Kolmogorov-Smirnovův test. Např. poměr šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku ukazováčku je 1,56 pro poměry z internetu a 1,60 pro rentgenové snímky. U palce je rozdíl mezi dospělými o 0,04; u ukazováčku o 0,04; u prostředníčku 0,06; u prsteníčku 0,08; u malíčku 0,04.

12.1.6. Dospělí z rentgenových snímků

U dospělých z rentgenových snímků jsem změřila 99 prstů. Z toho bylo 24 mužských a 70 ženských prstů, u 5 prstů – tj. u jednoho rentgenu nebylo pohlaví uvedeno, 54 bylo prstů z pravé strany a 45 prstů z levé strany. Poměr šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku v tomto místě byl stanoven u 63 prstů. Věk se pohyboval mezi 52 až 83 lety a spolu s pohlavím byl uveden u 94 prstů.

Z bodového grafu (příloha Obr. 8 – Graf 2) lze vypořádat, že 2. a 5. prst a 3. a 4. prst mají přibližně stejné hodnoty poměru šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku.

V popisné statistice jsem rovněž stanovila poměr šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku u dospělých z rentgenových snímků (u palce opět poměr šířky báze a šířky měkké tkáně terminálního článku, který činí 1,82). U ukazováčku je průměrně 1,60; u prostředníčku 1,54; u prsteníčku 1,57; u malíčku 1,61. Ostatní poměry v příloze Obr. 8-9 – Tab. 28-32.

12.1.6.1. Poměry pravé a levé ruky

V příloze lze najít poměry pravé (příloha Obr. 9-10 – Tab. 33-37) a levé ruky (příloha Obr. 10-11 – Tab. 38-42). Na krabicových grafech s vousy (příloha Obr. 9 – Graf 1-2) pro poměr šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku ukazováčku a prostředníčku vidíme rozdíly mezi pravou a levou rukou. Pravá ruka je větší než levá ruka. U pravé ruky se liší poměr šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku u palce o 0,07; u ukazováčku, prostředníčku a prsteníčku o 0,11; u malíčku o 0,13.

12.1.6.2. Poměry muži a ženy

V příloze lze najít poměry pro všechny prsty u mužů (příloha Obr. 11 – Tab. 43) a pro jednotlivé prsty (příloha Obr. 12 – Tab. 44-48). Poměry u žen pro všechny prsty jsou znázorněny v příloze Obr. 12 – Tab. 49 a u jednotlivých prstů v příloze Obr. 13 – Tab. 50-54. Muži mají větší rozměry než ženy. U mužů se liší poměr šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku u palce o 0,08; u ukazováčku o 0,07; u prostředníčku o 0,13 a prsteníčku o 0,08. Větší poměry u mužů jsou patrné také na krabicových grafech s vousy (příloha Obr. 11 – Graf 1-2) pro ukazováček a prostředníček.

12.1.6.3. Věk

Z bodového grafu (příloha Obr. 13 – Graf 1) vyplývá, že se věk měřených osob pohyboval nejčastěji mezi 50 až 60 lety. Na grafu vidíme mírný klesající trend tloušťky měkkých tkání, kterých v souvislosti s věkem ubývá.

12.2. Naměřené rozměry z rentgenových snímků

12.2.1. Všechny prsty

V příloze Obr. 14 – Tab. 55-59 jsou uvedeny rozměry u všech prstů z rentgenových snímků. V popisné statistice jsem stanovila rozměry, především šířku báze a šířku měkké tkáně intermediálního článku. U ukazováčku je šířka báze tohoto článku průměrně 13,1 mm a šířka měkké tkáně v tomto místě činí průměrně 20,8 mm. U prostředníčku je šířka báze průměrně 13,7 mm a šířka měkké tkáně průměrně 20,7 mm. U prsteníčku je to průměrně 12,3 mm a 19,8 mm, u malíčku 9,8 mm a 15,9 mm (Tab. 4). Tloušťka prstů se tedy pohybuje

průměrně v rozmezí 6,1 – 7,7 mm, kde ukazováček je nejtlustším prstem ruky (7,7 mm, tzn. cca 3,85 mm je tloušťka měkké tkáně na každé straně).

Tab. 4 – Rozměry u jednotlivých prstů z rentgenových snímků. Pozn. 2-5 – jednotlivé prsty; IMsb – šířka báze intermediálního článku; IMmt – měkká tkáň v oblasti báze intermediálního článku.

| Tab. 4 | IMsb | IMmt |
|---------------|-------------|-------------|
| 2 | 13,1 | 20,8 |
| 3 | 13,7 | 20,7 |
| 4 | 12,3 | 19,8 |
| 5 | 9,8 | 15,9 |

12.2.2. Pravá a levá ruka

V příloze Obr. 14 – Tab. 60-62 jsou uvedeny rozměry pravé ruky, v příloze Obr. 15 – Tab. 65-69 jsou rozměry levé ruky. U pravého palce se liší šířka báze terminálního článku od levého o 0,2 mm. Šířka měkké tkáně u tohoto článku se liší o 0,8 mm. Pravý ukazováček je větší než levý v šířce báze intermediálního článku o 0,1 mm a šířce měkké tkáně o 1,6 mm. Levý prostředníček se liší od pravého v šířce báze intermediálního článku o 0,1 mm, ale šířka měkké tkáně v této oblasti je větší u pravé ruky o 1,4 mm. U levého prsteníčku je šířka báze větší o 0,5 mm, ale měkká tkáň tohoto článku je o 0,8 mm větší u pravé ruky. U levého malíčku jsou hodnoty větší v šířce báze o 0,8 mm a v šířce měkké tkáně o 0,4 mm (Tab. 5).

Srovnání pravé a levé ruky jsem provedla také pomocí Kolmogorov-Smirnovova testu pro šířku báze a šířku měkké tkáně intermediálního článku ukazováčku (příloha Obr. 16 – Tab. 70) a prostředníčku (příloha Obr. 16 – Tab. 71). Krabicové grafy s vousy šířky měkké tkáně u ukazováčku a prostředníčku ukazují vyšší hodnoty u pravé ruky (příloha Obr. 16 – Graf 1-2).

Tab. 5 – Srovnání šířky měkké tkáně intermediálního článku pravé a levé ruky z rentgenových snímků. Pozn. 1-5 – jednotlivé prsty; P – pravá ruka; L – levá ruka; rozdíl mezi pravou a levou rukou.

| Tab. 5 | P | L | rozdíl |
|---------------|----------|----------|---------------|
| 1 | 20,8 | 20 | + 0,8 |
| 2 | 21,5 | 19,9 | + 1,6 |
| 3 | 21,7 | 20,3 | + 1,4 |
| 4 | 19,8 | 19 | + 0,8 |
| 5 | 15,9 | 16,3 | + 0,4 |

12.2.3. Muži a ženy

V příloze Obr. 17 – Tab. 72-76 uvádím rozměry jednotlivých prstů u mužů. V příloze Obr. 17-18 – Tab. 77-81 jsou vidět rozměry všech prstů u žen. Muži mají větší hodnoty než ženy, což je vidět na krabicových grafech pro ukazováček a prostředníček (příloha Obr. 16 – Graf 1-2). Ženy mají větší rozměry pouze v šířce báze terminálního článku palce a v šířce měkké tkáně tohoto článku, kde se liší o 1,3 mm a 1,8 mm. U ukazováčku je šířka báze intermediálního článku prstu o 1,6 mm větší u mužů než u žen, stejně jako šířka měkké tkáně, která je větší o 2,8 mm. U prostředníčku je šířka báze stejného článku prstu o 1,4 mm větší u mužů než u žen, stejně jako šířka měkké tkáně, která je větší o 3,4 mm. U prsteníčku je šířka báze stejného článku prstu o 1,3 mm větší u mužů než u žen, stejně jako šířka měkké tkáně, která je větší o 2,8 mm. U malíčku je šířka báze stejného článku prstu o 1,8 mm větší u mužů než u žen, stejně jako šířka měkké tkáně, která je větší o 2,1 mm (Tab. 6).

Tab. 6 – Srovnání šířky měkké tkáně v oblasti báze intermediálního článku u mužů a žen z rentgenových snímků. Pozn. 1-5 – jednotlivé prsty; M – muži; Ž – ženy; rozdíl mezi muži a ženami.

| Tab. 6 | M | Ž | rozdíl |
|--------|------|------|--------|
| 1 | 19,1 | 20,9 | - 1,8 |
| 2 | 23,1 | 20,3 | + 2,8 |
| 3 | 23,8 | 20,4 | + 3,4 |
| 4 | 21,7 | 18,9 | + 2,8 |
| 5 | 17,9 | 15,8 | + 2,1 |

12.3. Rentgeny s prstenem

Pomocí bodových grafů jsem srovnávala šířku měkké tkáně intermediálního článku s vnitřním (příloha Obr. 18 – Graf 1) a vnějším (příloha Obr. 18 – Graf 2) průměrem prstenu. Oba korelují s velikostí měkké tkáně.

12.4. Změřené prsteny a kruhové šperky

Celkem jsem měla k dispozici 1 prsten ze starší doby bronzové, únětické kultury a 58 kruhových šperků, které by prsteny mohly být, ze stejné doby. Pro zajímavost jsem ke kruhovým šperkům zařadila i šperky, určené jako záušnice, náramky a spirálky.

V Tab. 7 je uvedena lokalita, číslo hrobu, pohlaví a vnitřní průměry prstene. V Tab. 8 uvádím průměry bronzů se stejnými údaji jako v Tab. 7, doplněné o rozměry vnějších průměrů prstenů a opačné strany prstenů. Na bodovém grafu a grafu s vousy (příloha Obr. 18 – Graf 3-4) je patrné srovnání průměrů určených prstenů s kruhovými šperky, které by prsteny mohly být. Jak je vidět, hranice kruhových šperků je posunuta nahoru díky větším průměrům náramků a dolů díky menším průměrům spirálek. Prostřední hodnoty však korelují s průměry prstenů a tedy by prsteny mohly být.

Tab. 7 – Změřený prsten. Pozn.: H – hrob; N – neurčeno; číslo – číslo nálezu; vnitřní – vnitřní průměr.

| Tab. 7 | hrob | číslo | pohlaví | vnitřní | vnitřní2 | vnitřní3 |
|--------------------------------|-------|-------|---------|---------|----------|----------|
| Miškovice (Mi93/01) | H19/2 | 3 | N | 22,04 | 23,47 | 22,43 |

Tab. 8 – Změřené kruhové šperky, které by prsteny mohly být. Pozn. H – hrob; fr. – fragment; dr. str – druhá strana; vnitřní – vnitřní průměr prstenu; vnější – vnější průměr prstenu.

| Tab. 8 | hrob | číslo | poznámka | vnější | vnější2 | dr. str | dr. str2 | vnitřní | vnitřní2 | vnitřní3 | dr. str | dr.str2 |
|----------------------|--------|-------|-----------------------|--------|---------|---------|----------|---------|----------|----------|---------|---------|
| Miškovice | H19/11 | 52 | spirálovitá trubička | 5,56 | 5,34 | | | 2,24 | | | | |
| (Mi93/01) | H19/11 | 52 | | | | | | 1,72 | | | 3,42 | |
| | H19/8 | 12 | spirálka/korálek | 7,94 | 7,74 | 6,37 | 7,06 | 4,36 | | | 3,43 | 3,29 |
| | H20/3 | 39 | korálek | | | | | 4,01 | 3,26 | | | |
| | H21/10 | 49 | 3 spirálky | | | | | 3,29 | 3,17 | | 3,51 | 3,45 |
| | H21/10 | 49 | | | | | | 3,31 | 2,68 | | 2,64 | 3,34 |
| | H26/4 | 5 | 2 spirálky | | | | | 4,68 | 4,8 | | 4,21 | 3,79 |
| | H26/4 | 5 | | | | | | 4,02 | 4,07 | | 4,2 | 3,68 |
| | H20/4 | 43 | spirálka | | | | | 3,7 | 3,59 | | 5,57 | 4,43 |
| | H19/28 | 47 | | | | | | 2,62 | 3,27 | | | |
| | H18/2 | 55 | 4 fr. spirály | | | | | 4,03 | 4,26 | | 4,3 | |
| | H18/12 | 48 | 2 spirálky | | | | | 4,44 | 4,32 | | 4,39 | 4,24 |
| | H18/12 | 48 | | | | | | 2,51 | 1,95 | | 4,02 | |
| | H19/6 | 10 | 2 spirálky | | | | | 2,36 | 2,85 | | | |
| | H19/6 | 10 | | | | | | 2,82 | 2,54 | | | |
| | H42/14 | 28 | 7 fragmentů | | | | | 24,69 | 27,27 | 28,97 | | |
| | H21/5 | 2 | fragment | | | | | | | | | |
| | H19/10 | 30 | 5 fragmentů | | | | | 21,22 | | | | |
| | H41/3 | 37 | 5 fragmentů | | | | | 28,15 | 27,88 | | | |
| | H41/1 | 27 | 9 fragmentů | | | | | 35,5 | 33,22 | | | |
| | H42/14 | 28 | 8 fragmentů | | | | | | | | | |
| | H19/9 | 26 | 16 fragmentů | | | | | 24,53 | 23,06 | 21,25 | | |
| Vlíněves | 4241 | 648 | fr. spirály | | | | | 10,03 | | | | |
| (okr. Mělník) | 4235 | 382 | | | | | | 16,72 | 18,23 | | 18,28 | |
| | 4235 | 176 | | | | | | 19,36 | | | 19,67 | 20,43 |
| | 4281 | 345 | náramek | | | | | 34,68 | 40,97 | | 41,74 | 40,17 |
| | 4272 | 638 | 2 spirálky | | | | | 10,35 | 9,62 | | 9,41 | 9,74 |
| | 4272 | 638 | | | | | | 13,16 | 12,14 | | 13,7 | 12,89 |
| | 4280 | 635 | náramek+fr.kostí ruky | 52,32 | 61,52 | | | 51,62 | 52,32 | | | |

| Tab. 8 | hrob | číslo | poznámka | vnější | vnější2 | dr. str | dr. str2 | vnitřní | vnitřní2 | vnitřní3 | dr. str | dr.str2 |
|--------|------|-------|----------------------------|--------|---------|---------|----------|---------|----------|----------|---------|---------|
| | 4280 | 656 | 4 náramky+fr.kostí ruky | | | | | 47,3 | 48,81 | | | |
| | 4280 | 656 | | | | | | 50,67 | 36,32 | | | |
| | 4280 | 656 | | | | | | 52,1 | | | | |
| | 4280 | 656 | | | | | | 46,01 | | | | |
| | 4280 | 653 | 5 fr. záušnice | | | | | 12,55 | 11,74 | | 12,41 | 12,85 |
| | 4280 | 633 | 8 fr. záušnice | | | | | 10,97 | 11,19 | | | |
| | 4280 | 633 | | | | | | 12,2 | 13,31 | | | |
| | 5433 | 852 | 5 kroužků záušnice | | | | | 24,86 | | | 25,15 | 24,8 |
| | 5433 | 852 | | | | | | 29,46 | | | | |
| | 5433 | 852 | | | | | | 29,78 | 32,02 | | | |
| | 5433 | 852 | | | | | | 14,07 | 12,78 | | | |
| | 4240 | 1356 | záušnice | | | | | 15,46 | 9,85 | | | |
| | 4240 | 1356 | | | | | | 16,7 | 9,22 | | | |
| | 4240 | 1358 | | | | | | 17,05 | 15,41 | | | |
| | 4240 | 1358 | | | | | | 14,97 | | | | |
| | 4508 | 670 | 3 fr. záušnice | | | | | 11,7 | 11,58 | | | |
| | 4274 | 383 | fr. záušnice | | | | | 10,5 | 9,04 | | | |
| | 4274 | 748 | záušnice | | | | | 10,6 | 11,14 | | | |
| | 4274 | 748 | záušnice | | | | | 11,71 | 11,45 | | | |
| | 4285 | 353 | záušnice | | | | | 18,25 | 19,07 | | 19,57 | 21,47 |
| | 4276 | 389 | záušnice | | | | | 13,79 | | | | |
| | 4276 | 389 | záušnice | | | | | 14,67 | 14,57 | | 14,56 | 13,26 |
| | 4257 | 238 | záušnice | | | | | 10,08 | 9,17 | | | |
| | 4257 | 238 | záušnice | | | | | 8,58 | 9,59 | | | |
| | 4243 | 226 | záušnice | | | | | 12,76 | 14,05 | | | |
| | 4243 | 227 | záušnice | | | | | 10,54 | 10,72 | | | |
| | 4247 | 387 | záušnice | | | | | 22,57 | 21,48 | | | |
| | 4247 | 387 | záušnice | | | | | 20,61 | 21,14 | | | |
| | 4249 | 654 | záušnice | | | | | 19,75 | 18,87 | | | |

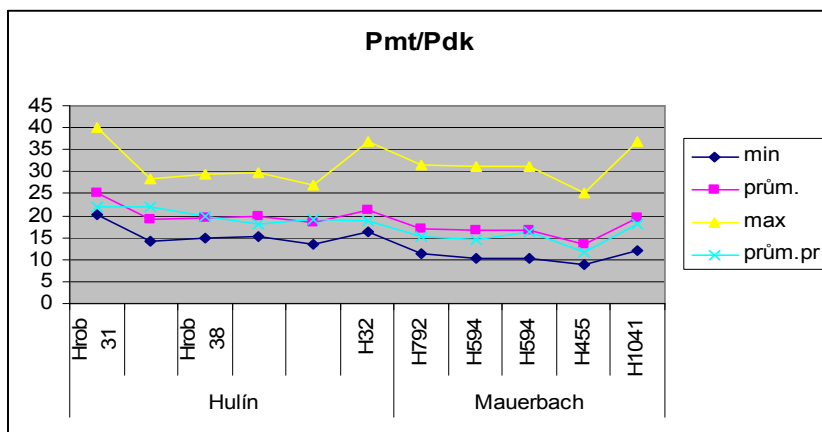
12.5. Změřené články prstů

Změřila jsem 22 prstů, které pochází z Hulína – U Isidorka z výzkumu z roku 2004. Tyto články jsem měřila stejným způsobem jako rentgenové snímky. V Tab. 9-16 jsou uvedeny odhady tloušťky prstů z jednotlivých poměrů pro dospělé a nedospělé jedince v konfrontaci se skutečným rozměrem prstenu. Ke každé tabulce je vždy uvedeno také grafické zobrazení minimální, průměrné a maximální možné tloušťky měkké tkáně jednotlivých prstů (Graf 1-8). Tyto údaje jsem doplnila o rozměry 4 prstů z Mauerbachu, které mi dal k dispozici RNDr. Miroslav Králík, Ph.D.

Vybrané rozměry jsem konfrontovala s vnitřními průměry prstenů, které se našly ve stejném hrobě a pokusila jsem se zjistit, zda tyto prsteny mohli zemřelí skutečně nosit na prstě nebo jim byly dány do hrobu pouze jako milodar.

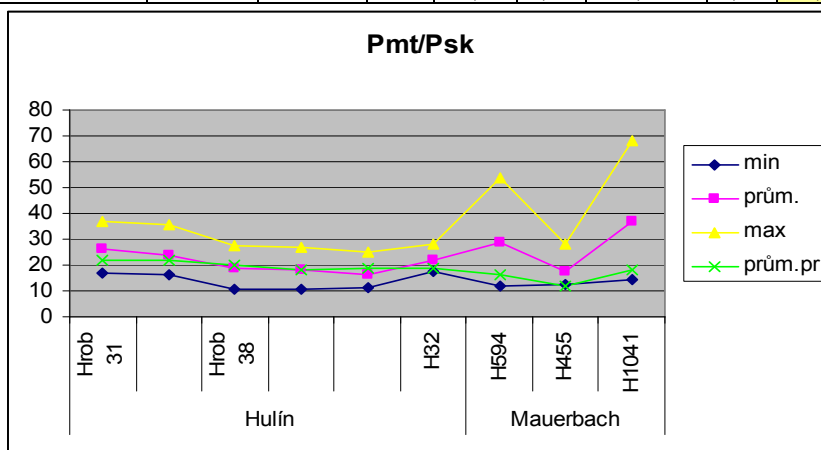
Tab. 9-16 – Změřené články prstů. Pozn. H – hrob; 1-5 – jednotlivé prsty (1 palec; 5 – malíček); P – proximální; Im – intermediální; T – terminální; MC – metakarp; sk – šířka kosti; dk – délka kosti; sb – šířka báze; mt – měkká tkáň; prům. – průměr; pr – prsten; M – muž; Z – žena; N – nedospělý; D – dospělý.

| Tab. 9 | lokalita | hrob | pohlaví | prst | Pdk | min | prům. | max | min | prům. | max | prům.pr |
|-----------|----------|---------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|---------|
| | Hulín | Hrob 31 | M | 2 | 45,14 | 0,45 | 0,56 | 0,89 | 20,31 | 25,28 | 40,17 | 21,83 |
| | | | | 4 | 41,65 | 0,34 | 0,46 | 0,68 | 14,16 | 19,16 | 28,32 | 21,83 |
| | | Hrob 38 | Z | 3 | 41,34 | 0,36 | 0,47 | 0,71 | 14,88 | 19,43 | 29,35 | 20,00 |
| | | | | 3 | 41,98 | 0,36 | 0,47 | 0,71 | 15,11 | 19,73 | 29,80 | 17,92 |
| | | | | 4 | 39,85 | 0,34 | 0,46 | 0,68 | 13,55 | 18,33 | 27,09 | 19,00 |
| | | H32 | N | 3 | 39,15 | 0,42 | 0,54 | 0,94 | 16,43 | 21,20 | 36,93 | 18,76 |
| Mauerbach | H792 | N | | | 27,00 | 0,42 | 0,63 | 1,16 | 11,32 | 17,04 | 31,45 | 15,38 |
| | H594 | Z | | | 29,50 | 0,34 | 0,56 | 1,06 | 10,11 | 16,55 | 31,14 | 14,50 |
| | H594 | Z | | | 29,50 | 0,34 | 0,56 | 1,06 | 10,11 | 16,55 | 31,14 | 16,25 |
| | H455 | N | | | 21,50 | 0,42 | 0,63 | 1,16 | 9,01 | 13,57 | 25,04 | 11,60 |
| | H1041 | M/Z | | | 35,00 | 0,34 | 0,56 | 1,06 | 12,00 | 19,63 | 36,94 | 18,10 |



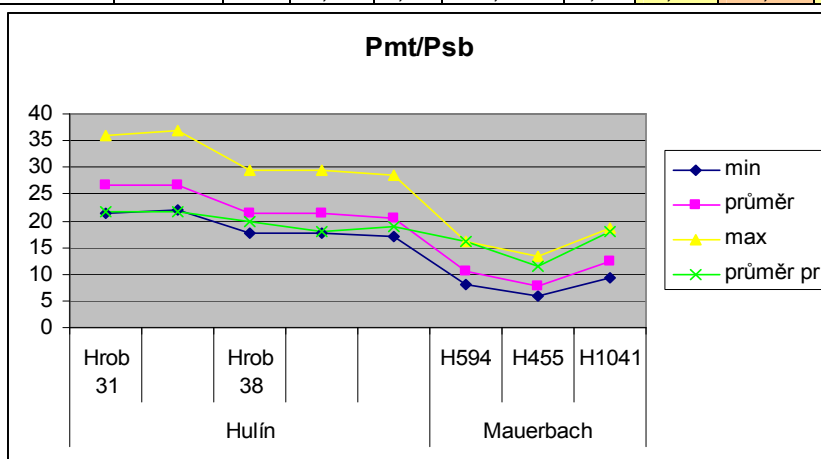
Graf 1 – Poměr šířky měkké tkáně a délky proximálního článku.

| Tab. 10 | | | | | | Pmt/Psk | | | odhad | | |
|-----------|---------|---------|------|-------|------|---------|-------|-------|-------|-------|---------|
| lokality | hrob | pohlaví | prst | Psk | min | prům. | max | min | prům. | max | prům.pr |
| Hulín | Hrob 31 | M | 2 | 10,89 | 1,54 | 2,39 | 3,37 | 16,72 | 25,97 | 36,64 | 21,83 |
| | | | 4 | 10,76 | 1,50 | 2,21 | 3,33 | 16,13 | 23,73 | 35,85 | 21,83 |
| | Hrob 38 | Z | 3 | 8,60 | 1,24 | 2,16 | 3,20 | 10,64 | 18,56 | 27,50 | 20,00 |
| | | | 3 | 8,41 | 1,24 | 2,16 | 3,20 | 10,40 | 18,15 | 26,90 | 17,92 |
| | | | 4 | 7,50 | 1,50 | 2,21 | 3,33 | 11,24 | 16,54 | 24,98 | 19,00 |
| H32 | N | 3 | 9,67 | 1,80 | 2,29 | 2,90 | 17,40 | 22,09 | 28,07 | 18,76 | |
| Mauerbach | H594 | Z | | 12,00 | 0,96 | 2,42 | 4,50 | 11,57 | 29,03 | 54,00 | 16,25 |
| | | | | 7,00 | 1,80 | 2,50 | 4,03 | 12,60 | 17,53 | 28,24 | 11,60 |
| | H1041 | M/Z | | 15,20 | 0,96 | 2,42 | 4,50 | 14,66 | 36,77 | 68,40 | 18,10 |



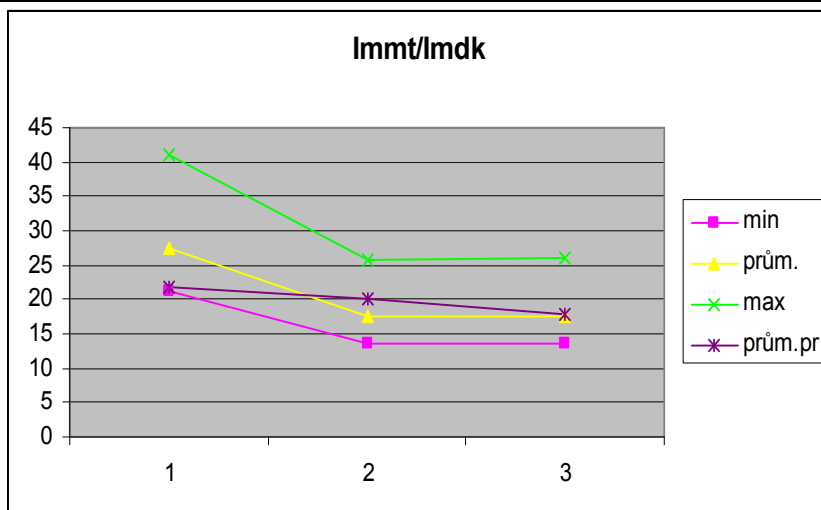
Graf 2 – Poměr šířky měkké tkáně a šířky proximálního článku.

| Tab. 11 | | | | | Pmt/Psb | | | odhad | | |
|---------|---------|------|-------|------|---------|------|-------|-------|-------|---------|
| hrob | pohlaví | prst | Psb | min | prům. | max | min | prům. | max | prům.pr |
| Hrob 31 | M | 2 | 17,81 | 1,20 | 1,49 | 2,02 | 21,44 | 26,63 | 35,95 | 21,83 |
| | | 4 | 17,93 | 1,23 | 1,48 | 2,06 | 21,98 | 26,59 | 36,99 | 21,83 |
| Hrob 38 | Z | 3 | 14,83 | 1,20 | 1,44 | 1,98 | 17,76 | 21,34 | 29,37 | 20,00 |
| | | 3 | 14,80 | 1,20 | 1,44 | 1,98 | 17,73 | 21,30 | 29,32 | 17,92 |
| | | 4 | 13,90 | 1,23 | 1,48 | 2,06 | 17,03 | 20,61 | 28,67 | 19,00 |
| H594 | Z | | 8,00 | 1,00 | 1,32 | 2,00 | 8,00 | 10,58 | 16,00 | 16,25 |
| H455 | N | | 5,00 | 1,19 | 1,54 | 2,69 | 5,97 | 7,70 | 13,45 | 11,60 |
| H1041 | M/Z | | 9,30 | 1,00 | 1,32 | 2,00 | 9,30 | 12,30 | 18,60 | 18,10 |



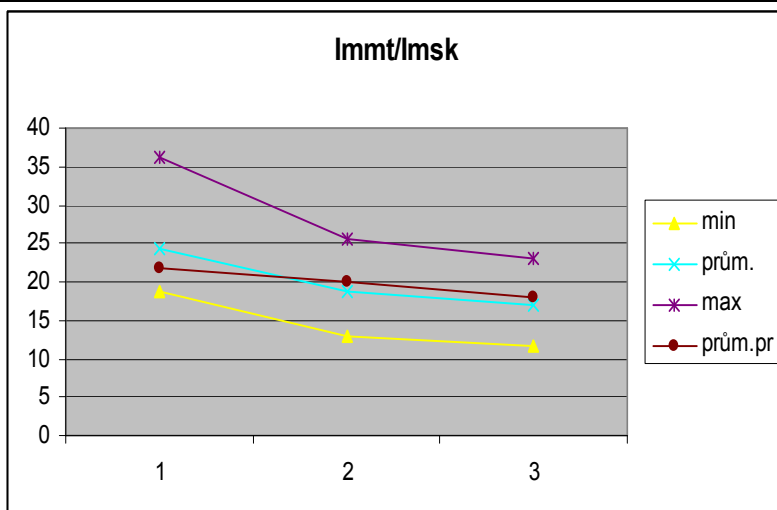
Graf 3 – Poměr šířky měkké tkáně a šířky báze proximálního článku.

| Tab. 12 | | | | | | lmmt/lmdk | | | odhad | | |
|----------|---------|---------|------|-------|------|-----------|------|-------|-------|-------|---------|
| lokalita | hrob | pohlaví | prst | lmdk | min | prům. | max | min | prům. | max | prům.pr |
| Hulín | Hrob 31 | M | 2 | 30,52 | 0,70 | 0,90 | 1,34 | 21,36 | 27,47 | 40,90 | 21,83 |
| | Hrob 38 | Z | 3 | 23,61 | 0,57 | 0,74 | 1,09 | 13,45 | 17,47 | 25,73 | 20,00 |
| | | | 3 | 23,83 | 0,57 | 0,74 | 1,09 | 13,58 | 17,63 | 25,97 | 17,92 |



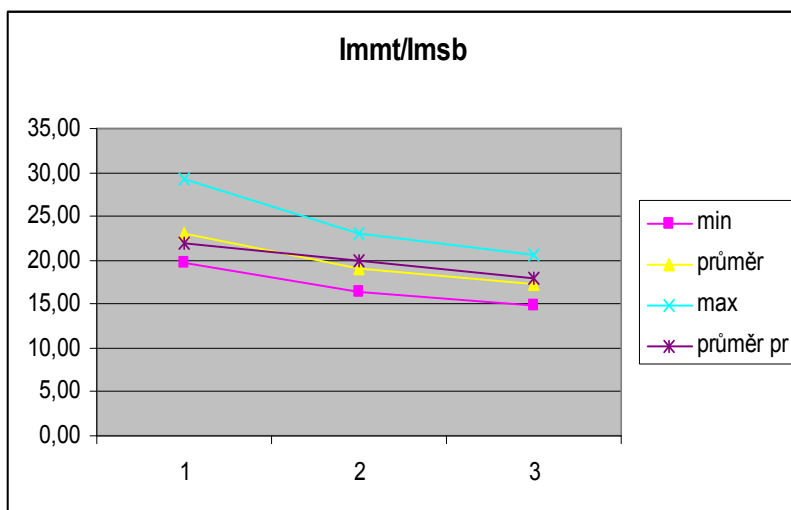
Graf 4 – Poměr šířky měkké tkáně a délky intermediálního článku.

| Tab. 13 | | | | | | lmmt/lmsk | | | odhad | | |
|----------|---------|---------|------|------|------|-----------|------|-------|-------|-------|---------|
| lokalita | hrob | pohlaví | prst | lmsk | min | prům. | max | min | prům. | max | prům.pr |
| Hulín | Hrob 31 | M | 2 | 9,01 | 2,09 | 2,71 | 4,02 | 18,83 | 24,36 | 36,21 | 21,83 |
| | Hrob 38 | Z | 3 | 7,64 | 1,70 | 2,45 | 3,33 | 13,00 | 18,73 | 25,47 | 20,00 |
| | | | 3 | 6,92 | 1,70 | 2,45 | 3,33 | 11,77 | 16,95 | 23,05 | 17,92 |



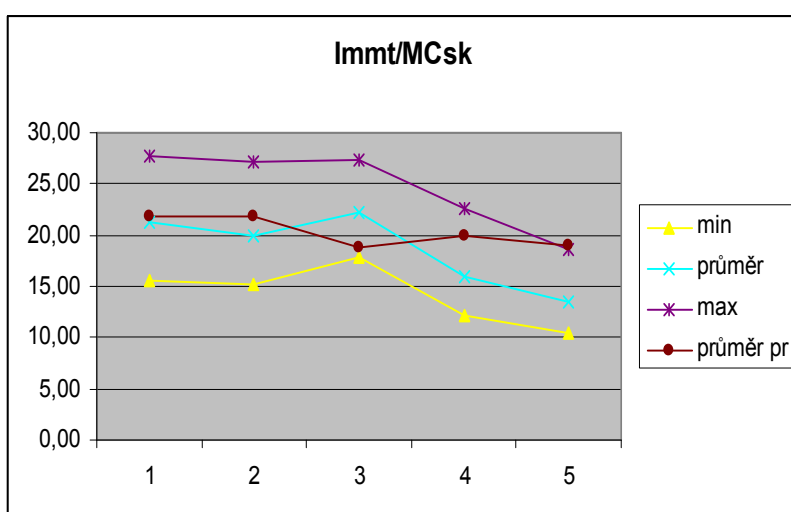
Graf 5 – Poměr šířky měkké tkáně a šířky intermediálního článku.

| Tab. 14 | | | | | | lmmt/lmsb | | | odhad | | |
|---------|---------|------|-------|------|-------|-----------|-------|-------|-------|---------|--|
| hrob | pohlaví | prst | lmsb | min | prům. | max | min | prům. | max | prům.pr | |
| Hrob 31 | M | 2 | 14,66 | 1,34 | 1,57 | 2 | 19,64 | 23,02 | 29,32 | 21,83 | |
| Hrob 38 | Z | 3 | 12,93 | 1,27 | 1,48 | 1,78 | 16,42 | 19,14 | 23,02 | 20,00 | |
| | | 3 | 11,61 | 1,27 | 1,48 | 1,78 | 14,74 | 17,18 | 20,67 | 17,92 | |



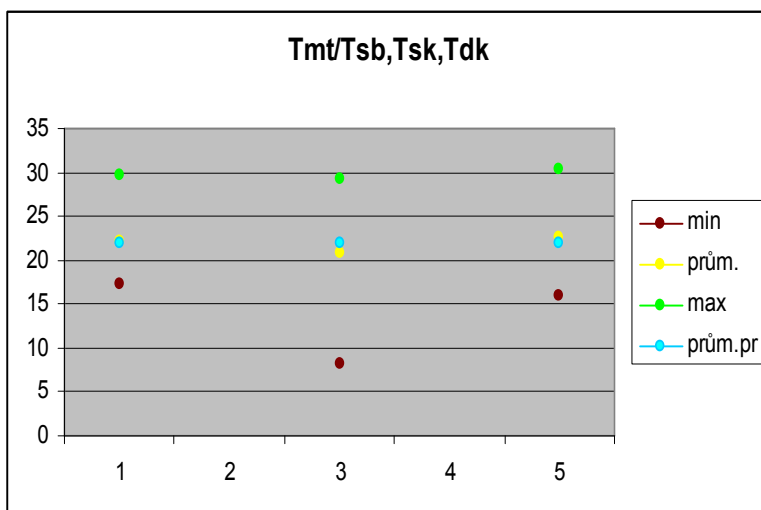
Graf 6 – Poměr šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku.

| Tab. 15 | lokality | hrob | pohlaví | prst | MCsk | min | prům. | max | odhad | prům. | max | prům.pr |
|---------|----------|---------|---------|------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|---------|
| | Hulín | Hrob 31 | M | 2 | 9,21 | 1,69 | 2,30 | 3,01 | 15,56 | 21,20 | 27,76 | 21,83 |
| | | | | 4 | 7,63 | 2,00 | 2,61 | 3,57 | 15,26 | 19,89 | 27,21 | 21,83 |
| | | H32 | N | 3 | 8,70 | 2,56 | 2,05 | 3,15 | 17,86 | 22,25 | 27,41 | 18,76 |
| | | Hrob 38 | Z | 3 | 6,76 | 1,79 | 2,36 | 3,33 | 12,07 | 15,97 | 22,53 | 20,00 |
| | | | | 4 | 5,20 | 2,00 | 2,61 | 3,57 | 10,39 | 13,54 | 18,53 | 19,00 |



Graf 7 – Poměr šířky měkké tkáně intermediálního článku a šířky metakarpální kosti.

| Tab. 16 | hrob | pohlaví | prst | Tsb | min | prům. | max | odhad | prům. | max | prům.pr |
|---------|------|---------|------|-------|------|---------|------|-------|-------|-------|---------|
| | H31 | M | 2 | 12,39 | 1,39 | 1,79 | 2,4 | 17,24 | 22,22 | 29,74 | 21,83 |
| | | | | Tsk | | Tmt/Tsk | | | | | |
| | | | 2 | 6,02 | 1,35 | 3,46 | 4,88 | 8,14 | 20,8 | 29,32 | 21,83 |
| | | | | Tdk | | Tmt/Tdk | | | | | |
| | | | 2 | 20,22 | 0,79 | 1,12 | 1,5 | 15,98 | 22,68 | 30,33 | 21,83 |



Graf 8 – Poměr šířky měkké tkáně a šířky báze, šířky a délky terminálního článku.

Výpočet šířky měkké tkáně jsem stanovila pomocí poměru šířky měkké tkáně a délky kosti (šířky báze nebo šířky kosti) u proximálního, intermediálního a terminálního článku. Využila jsem poměry pro dospělé a nedospělé osoby, jelikož poměry pro muže a ženy s ohledem na stranu (pravou nebo levou ruku) by byly stanoveny z velmi malého počtu osob. Na odhad tloušťky měkké tkáně je také možné použít poměry pro obě pohlaví nebo poměry pro levou a pravou ruku. U všech odhadů šířky měkké tkáně jsem stanovila nejen průměrnou, ale rovněž minimální a maximální možnou tloušťku měkké tkáně.

Z poměrů pro odhad šířky měkké tkáně z článků prstů vyplývá, že vypočítaná tloušťka měkké tkáně koreluje s vnitřními průměry prstů z Hulína i Mauerbachu. Prsteny tedy byly na prstě nasazeny tak, aby dotýčným lidem na prstě dobře seděly a tito lidé je mohli za života nosit. Záleží na tom určit, zda jim prsten na prstě dobře seděl nebo jej měli na těsno, či volně.

12.5.1. Hulín – U Isidorka

Všechny vnitřní průměry prstů z Hulína zapadají do mnou odhadovaného rozmezí tloušťky měkké tkáně. Pouze u odhadu tloušťky měkké tkáně z poměru šířky měkké tkáně a šířky báze proximálního článku (Tab. 11) vnitřní průměr prstenu z hrobu H31 nekoreluje s odhadovanou tloušťkou měkké tkáně. Ze všech ostatních vypočítaných odhadů však vychází, že prsten muže z hrobu H31 mu byl na prstě navlečen těsněji. To může souviset se zjištěním, které jsem uvedla ve své bakalářské práci (Kadlecová 2006), tj., že muži nosí prsteny na prstě

raději těsně. Prsten nedospělého jedince z hrobu H32 byl rovněž u všech odhadů tloušťky měkké tkáně na prstě navlečen těsněji.

Prsten ženy z hrobu H38 na její levé ruce dobře seděl, na druhé ruce jej měla navlečen spíše volněji. Na 4. prstě pravé ruky měla prsten velmi volně. Toto může zase souviset s úvahou o tom, která ruka je více namáhána a rovněž, že ženy nosí prsteny raději volně (častější otoky prstů vlivem menstruačního cyklu apod.).

12.5.2. Mauerbach

Výpočet šířky měkké tkáně jsem stanovila pomocí stejných poměrů jako u článků z Hulína pro dospělé a nedospělé. Všechny průměry prstenů korelují s odhadovanou tloušťkou měkkých tkání. Všichni jedinci z Mauerbachu měli prsteny nasazeny na prstech spíše volněji. Pouze u poměru šířky měkké tkáně a šířky kosti proximálního článku (Tab. 10) odhadovaná tloušťka nezapadá do vnitřního průměru prstenu z hrobu H455. Nebo spíše jedinec měl tento prsten na prstě velmi těsně navlečen.

12.6. Prsteny ze soupisu

Ve své bakalářské práci (Kadlecová 2006) jsem v literatuře našla celkem 216 prstenů ze starší doby bronzové (Tab. 17). Tab. 18 ukazuje průměry prstenů ze soupisu. Nejčastější hodnoty vnitřních průměrů se pohybují kolem 15, 18 a 22 mm.

| Tab. 17 | počet | % |
|--------------------|-------|-----|
| prstenů celkem | 216 | 100 |
| prsteny na ruce | 73 | 34 |
| určení autorem | 143 | 66 |
| určení průměrů | 108 | 50 |
| bez určení průměrů | 108 | 50 |

Tab. 17– Počet nalezených prstenů; v kolika případech byly určeny autorem, v kolika případech byly určeny i jejich vnitřní průměry. Vše s procentuálním zastoupením.

Tab. 18 – Průměry prstenů (v mm) u mužů, žen, nedospělých jedinců a neurčeného pohlaví z literatury.

| Tab. 18 | muži | ženy | nedosp. | nedosp.dívka | nedosp.chlapec | neurčeno | CELKEM |
|---------|------|------|---------|--------------|----------------|----------|--------|
| 11 | | | 1 | 2 | | | 3 |
| 12 | | | | | | 1 | 1 |
| 13 | | | | 2 | 2 | 3 | 7 |
| 14 | 1 | | | | | | 1 |
| 15 | 2 | 2 | | | | 10 | 14 |
| 16 | 3 | 1 | | 1 | | 2 | 7 |
| 17 | 1 | 7 | | | | 1 | 9 |
| 18 | 10 | 7 | 4 | 2 | 1 | | 24 |
| 19 | 2 | 2 | 1 | | | 3 | 8 |
| 20 | | 3 | | | | 6 | 9 |
| 21 | 2 | | | 1 | | 2 | 5 |
| 22 | 6 | 1 | | 1 | | 2 | 10 |
| 23 | 1 | | | | | | 1 |
| 24 | | | | | | 5 | 5 |
| 25 | 1 | 1 | | | | 3 | 5 |
| 32 | | 1 | | | | | 1 |
| 40 | | | | | | 1 | 1 |
| 50 | | | | | | 1 | 1 |

12.7. Tloušťka prstů současné české populace

Průměrné, minimální a maximální hodnoty měření tloušťky prstů u 108 osob (Kadlecová 2006) jsou uvedeny v Tab. 19, 20 pro ženy a muže. Tloušťky jednotlivých prstů jsou rozdílné. Palec je nejtlustší a jeho hodnoty se pohybují v rozmezí 17 – 21 mm. Ukazováček a prostředníček nejeví tak velké odlišnosti a jejich hodnoty se pohybují mezi 17 –

20 mm. Tloušťka prsteníčku je mezi 16 – 19 mm, u malíčku mezi 14 – 17 mm. Dospělí muži mají prsty v průměru o 2,2 mm tlustší než dospělé ženy, nejvíce je sexuální dimorfismus patrný na palci (u pravé i levé ruky), nejméně na ukazováčku pravé ruky a prostředníčku levé ruky.

Tab. 19 – Průměrné, minimální a maximální hodnoty tloušťky jednotlivých prstů (1. – 5.) pro ženy (mm).

| Tab. 19 | prst | průměr | min | max |
|--------------|------|--------|-------|-------|
| Pravá | 1 | 19,02 | 16,63 | 23,05 |
| | 2 | 18,21 | 15,84 | 22,36 |
| | 3 | 18,32 | 15,84 | 22,71 |
| | 4 | 16,95 | 15,28 | 21,69 |
| | 5 | 15,03 | 13,49 | 19,18 |
| Levá | 1 | 18,54 | 16,24 | 22,36 |
| | 2 | 17,74 | 15,64 | 21,69 |
| | 3 | 17,86 | 15,64 | 22,03 |
| | 4 | 16,74 | 14,56 | 21,34 |
| | 5 | 14,76 | 13,17 | 18,91 |

Tab. 20 – Průměrné, minimální a maximální hodnoty tloušťky jednotlivých prstů (1. – 5.) pro muže (mm).

| Tab. 20 | prst | průměr | min | max |
|--------------|------|--------|-------|-------|
| Pravá | 1 | 21,31 | 19,49 | 23,97 |
| | 2 | 20,32 | 18,49 | 22,36 |
| | 3 | 20,47 | 18,25 | 22,36 |
| | 4 | 19,28 | 17,16 | 21,69 |
| | 5 | 17,28 | 15,64 | 19,82 |
| Levá | 1 | 21,04 | 19,18 | 23,73 |
| | 2 | 19,95 | 17,58 | 22,03 |
| | 3 | 19,91 | 18,25 | 22,36 |
| | 4 | 18,96 | 17,58 | 21,34 |
| | 5 | 16,9 | 15,28 | 19,18 |

12.8. Srovnání prstenů s tloušťkou měkkých tkání

Konfrontace průměrů prstenů ze starší doby bronzové z archeologických nálezů, se změřenými vnitřními průměry prstenů z muzeí (Kadlecová – Otýpková 2007; Králík – Peška 2005), s tloušťkou prstů současné české populace (Kadlecová 2006) a tloušťkou měkkých tkání z rentgenových snímků je znázorněno na bodovém grafu a grafu s vousy (příloha Obr. 19 – Graf 1-2). Rozměry tloušťky měkké tkáně intermediálního článku u dospělých se pohybují mezi 14 – 23 mm. Do grafu zapadají vnitřní průměry prstenů z literatury, kde jsem vynechala tři špatně určené průměry prstenů (32, 40 a 50 mm). Horní hranice souboru prstenů z archeologických nálezů je však mírně posunutá nad horní hranici recentní variability.

12.9. Pravidla pro výpočet tloušťky měkkých tkání

Pokud známe tloušťku prstů současné české populace, můžeme pomocí poměru šířky měkké tkáně intermediálního článku a šířky báze tohoto článku (u palce poměr šířky měkké tkáně a šířky báze terminálního článku) odhadnout skutečnou šířku báze. Z Tab. 21 vyplývá, že tloušťka prstů dospělé populace se pohybuje u ukazováčku mezi 17 – 20 mm. Poměr měkké tkáně z rentgenových snímků u dospělých jedinců je 1,57 mm. Šířka báze se tedy pohybuje

v rozmezí 10,8 – 12,7 mm. Pokud víme tloušťku měkkých tkání, můžeme k ní přiřadit dané poměry a takhle můžeme provést srovnání pro jednotlivé články. V Tab. 22, 23 jsou uvedeny hodnoty pro muže a ženy. Z poměru šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku z rentgenových snímků pro muže a ženy lze vypočítat šířku báze. U žen se např. šířka báze u ukazováčku pohybuje kolem 11,5 mm, u mužů je šířka báze u ukazováčku 12,2 mm. V Tab. 24 je výpočet tloušťky měkké tkáně z šířky báze intermediálního článku prstu a z poměru šířky měkké tkáně a šířky báze tohoto článku z rentgenových snímků pro dospělé. V Tab. 25-26 jsou odhady průměrné, maximální a minimální hodnoty tloušťky u 2.-4. prstu u mužů (vyloučila jsem palec – neukazuje skutečnou tloušťku měkké tkáně a malíček – pro malý počet poměrů z rentgenových snímků). Odhady jsou vypočítané z rentgenových snímků a článků prstů. V Tab. 27-28 jsou stejné hodnoty pro 2.-5. prst u žen.

| Tab. 21 | tloušťka | poměr | šířka báze |
|---------|----------|-------|------------|
| 1 | 17 | 1,78 | 9,6 |
| | 18 | | 10,1 |
| | 19 | | 10,7 |
| | 20 | | 11,2 |
| | 21 | | 11,8 |
| 2 | 17 | 1,57 | 10,8 |
| | 18 | | 11,5 |
| | 19 | | 12,1 |
| | 20 | | 12,7 |
| 3 | 17 | 1,48 | 11,5 |
| | 18 | | 12,2 |
| | 19 | | 12,8 |
| | 20 | | 13,5 |
| 4 | 16 | 1,49 | 10,7 |
| | 17 | | 11,4 |
| | 18 | | 12,1 |
| | 19 | | 12,8 |
| 5 | 14 | 1,57 | 8,9 |
| | 15 | | 9,6 |
| | 16 | | 10,2 |
| | 17 | | 10,9 |

Tab. 21 – Tloušťka prstů u současné české populace; poměr šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku u jednotlivých prstů a vypočítaná šířka báze tohoto článku.

| Tab. 22 | tloušťka | poměr | šířka báze |
|---------|----------|-------|------------|
| 1 | 19,02 | 1,81 | 10,5 |
| 2 | 18,21 | 1,59 | 11,5 |
| 3 | 18,32 | 1,53 | 12 |
| 4 | 16,95 | 1,55 | 10,9 |
| 5 | 15,03 | 1,53 | 9,8 |

Tab. 22 – Tloušťka prstů u současné ženské populace; poměr šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku u jednotlivých prstů a vypočítaná šířka báze tohoto článku.

| Tab. 23 | tloušťka | poměr | šířka báze |
|---------|----------|-------|------------|
| 1 | 21,31 | 1,89 | 11,3 |
| 2 | 20,32 | 1,66 | 12,2 |
| 3 | 20,47 | 1,65 | 12,4 |
| 4 | 19,28 | 1,63 | 11,8 |

Tab. 23 – Tloušťka prstů u současné mužské populace; poměr šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku u jednotlivých prstů a vypočítaná šířka báze tohoto článku.

| Tab. 24 | šířka báze | poměr | tloušťka |
|---------|------------|-------|----------|
| 1 | 11,2 | 1,78 | 19,9 |
| 2 | 13,1 | 1,57 | 20,6 |
| 3 | 13,7 | 1,48 | 20,2 |
| 4 | 12,6 | 1,49 | 18,8 |
| 5 | 10,2 | 1,57 | 16,0 |

Tab. 24 – Šířka báze intermediálního článku a poměr šířky měkké tkáně a šířky báze tohoto článku a vypočítaná tloušťka měkké tkáně u jednotlivých prstů.

Tab. 25 – Vypočítaná průměrná, minimální a maximální hodnota tloušťky prstů u 2.-4. prstu u mužů ze změřené šířky báze intermediálního článku z rentgenových snímků.

| Tab. 25 | šířka báze | poměr | min | max | odhad | min | max |
|---------|------------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| 2 | 14,40 | 1,66 | 1,57 | 1,79 | 23,90 | 22,64 | 25,78 |
| 3 | 14,80 | 1,65 | 1,52 | 1,78 | 24,49 | 22,57 | 26,41 |
| 4 | 13,60 | 1,63 | 1,56 | 1,74 | 22,22 | 21,17 | 23,67 |

| Tab. 26 | šířka báze | poměr | min | max | odhad | min | max |
|---------|------------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| 2 | 14,64 | 1,66 | 1,57 | 1,79 | 24,30 | 23,02 | 26,21 |
| 3 | 15,30 | 1,65 | 1,52 | 1,78 | 25,32 | 23,33 | 27,30 |

| Tab. 27 | šířka báze | poměr | min | max | odhad | min | max |
|---------|------------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| 2 | 12,8 | 1,59 | 1,47 | 1,82 | 20,38 | 18,84 | 23,29 |
| 3 | 13,4 | 1,53 | 1,36 | 1,66 | 20,45 | 18,17 | 22,30 |
| 4 | 12,3 | 1,55 | 1,39 | 1,76 | 19,11 | 17,14 | 21,61 |
| 5 | 9,9 | 1,63 | 1,44 | 1,80 | 16,17 | 14,27 | 17,80 |

| Tab. 28 | šířka báze | poměr | min | max | odhad | min | max |
|---------|------------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| 2 | 11,81 | 1,59 | 1,47 | 1,82 | 18,80 | 17,38 | 21,48 |
| 3 | 12,92 | 1,53 | 1,36 | 1,66 | 19,71 | 17,51 | 21,49 |
| 4 | 9,79 | 1,55 | 1,39 | 1,76 | 15,21 | 13,64 | 17,20 |

Tab. 26 – Vypočítaná průměrná, minimální a maximální hodnota tloušťky prstů u 2.-4. prstu u mužů ze změřené šířky báze intermediálního článku z článků prstů.

Tab. 27 – Vypočítaná průměrná, minimální a maximální hodnota tloušťky prstů u 2.-5. prstu u žen ze změřené šířky báze intermediálního článku z rentgenových snímků.

Tab. 28 – Vypočítaná průměrná, minimální a maximální hodnota tloušťky prstů u 2.-5. prstu u žen ze změřené šířky báze intermediálního článku z článků prstů.

Jak je vidět v Tab. 25-26, tloušťka prstů v oblasti interfalangového kloubu u mužů se pohybuje mezi 22,64 – 26,21 mm u ukazováčku, 22,57 – 27,30 mm u prostředníčku, prsteníčku 21,17 – 23,67 mm. U žen (Tab. 27-28) je tloušťka prstů u ukazováčku mezi 17,38 – 23,29 mm, u prostředníčku 17,51 – 22,30 mm, u prsteníčku 13,64 – 21,61 mm, u malíčku 14,27 – 17,80 mm.

13. DISKUSE

Touto prací jsem navázala na svou bakalářskou práci s tématem: *Prsten ve starší době bronzové*, kde jsem se zabývala průměry prstenů v literatuře a tloušťkou prstů současné české populace. V této práci jsem se snažila konfrontovat skelet ruky s příslušnými prsteny pocházejícími ze starší doby bronzové. Měřením kostí a měkkých tkání ruky na rentgenových snímcích jsem stanovila poměry měkkých tkání prstů a kostí, zejména v oblasti báze *phalanx intermedia*. Toto srovnání je dobré pro rekonstrukci způsobu nošení prstenů. Pokud není zachován nálezový kontext, můžeme odhadnout přiřazení prstenu k určitému prstu. Tím zjistíme, zda byly prsteny z hrobových nálezů běžně nošeny nebo používány pouze pro pohřební ritus.

13.1. Poměry

U změřených rentgenových snímků jsem stanovovala poměry pro odhad tloušťky měkké tkáně u jednotlivých prstů, zabývala jsem se také stranou ruky (zda se jedná o levou nebo pravou ruku) a vlivem sexuálního dimorfismu.

Zjistila jsem, že tloušťka prstů se liší mezi jednotlivými prsty ruky. Šířka měkké tkáně se u jednotlivých prstů pohybuje v průměru mezi 6,1 – 7,7 mm u jednotlivých prstů. Nejsilnější je u ukazováčku, kde se pohybuje v průměru kolem 7,7 mm (tj. na každé straně asi 3,85 mm). Nejmenší je u malíčku, kde je v průměru jen kolem 6,1 mm.

Tloušťka měkkých tkání se též liší mezi oběma rukama. Obecně je pravá ruka větší než levá, což potvrzuje moje závěry z bakalářské práce (Kadlecová 2006). To může být dáno tím, která ruka je více namáhána (u praváků pravá ruka a naopak). Rozdíl mezi pravou a levou rukou se pohybuje v průměru od 0,4 – 1,6 mm. Největší rozdíl je u ukazováčku, kde se liší šířka měkké tkáně intermediálního článku pravé ruky v průměru o 1,6 mm od levé ruky. Nejmenší rozdíl je u malíčku, kde je pravá ruka větší od levé v průměru o 0,4 mm. Srovnáním pravé a levé ruky pomocí neparametrického testu jsem však dospěla k závěru, že tyto rozdíly nejsou statisticky významné. Pouze u nedospělých je statisticky významný rozdíl v poměru šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku u všech prstů.

Rozdíl v šířce měkké tkáně je také mezi pohlavími. Muži mají větší prsty než ženy. Rozdíl šířky měkké tkáně intermediálního článku je u mužů větší v průměru o 2,2 – 3,4 mm.

Vliv sexuálního dimorfismu je nejvíce patrný v šířce měkké tkáně intermediálního článku prostředníčku, kde se liší muži od žen v průměru o 3,4 mm. Nejméně se jeví na malíčku, kde se muži liší od žen v průměru o 2,2 mm.

Rozdíly jsou rovněž mezi dospělými a nedospělými. Prsty nedospělých jedinců mají totiž větší podíl tukové složky v podkožním vazivu, proto jsou jejich poměry větší ve srovnání s dospělými. Pro dospělé i nedospělé však platí, že poměr šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku je podobný u 2. a 5. prstu a u 3. a 4. prstu.

Jelikož rentgenové snímky pocházely z rozdílných zdrojů, tzn. z internetových stránek i z nemocnice, testovala jsem neparametrickým testem rozdíly mezi dospělými z obou zdrojů. Některé rozdíly mezi poměry vyšly statisticky významné. To může být způsobeno tím, že není stejný počet jedinců pro srovnání, tzn. z internetových stránek pochází větší počet jedinců než z rentgenových snímků z nemocnice. Také rentgeny z internetových stránek byly v různém rozlišení a mnohdy špatná kvalita obrazu s neostrým ohraničením kosti a měkkých tkání mi znesnadňovala měření. Při srovnáních jsem používala všechny sledované poměry.

U nedospělých i dospělých osob se některé poměry blíží 1, tzn. že oba rozměry lze od sebe odhadovat přímo, bez výpočtu. Např. šířku báze proximálního článku lze odhadnout pouze z šířky distální epifyzy metakarpu. Jde ovšem o průměrný poměr, v jednotlivých případech tomu tak být přesně nemusí. Jelikož se z většiny archeologických nálezů skeletu ruky dochová zejména diafýza kosti, stanovila jsem také poměry pro určení šířky měkkých tkání z šířky prstů pro proximální, intermediální a terminální článek jednotlivých prstů dospělých i nedospělých osob. Šířku intermediálního článku lze například odhadnout z šířky metakarpální kosti. Stejně tak délka kosti terminálního článku nám prozradí jaká je šířka měkké tkáně v oblasti šířky báze tohoto článku. Šířka báze se v proximálně-distálním směrem zmenšuje, stejně jako šířka měkké tkáně.

13.2. Prsten na rentgenových snímcích

Několik rukou bylo zrentgenováno i s prstenem. Snažila jsem se proto změřit vnitřní i vnější průměr těchto prstenů. Šířka měkké tkáně korelovala jak s vnitřním, tak i s vnějším průměrem na rentgenovém snímku. Prstenů bylo málo a mnohdy nebylo možné z rentgenového snímku rozpoznat vnitřní průměr prstenu. U prstenů totiž záleží především na síle a druhu slitiny, ze které je prsten vyroben. Prsteny z drátku nebo tenkého plíšku nejsou

široké a jejich vnitřní průměr je téměř shodný s vnějším průměrem. Naproti tomu prsteny se zdobenou ploškou mnohdy na rentgenových snímcích zakrývají i kroužek pro navlečení na prst a nelze změřit jejich vnější průměr. Takové prsteny bohužel není možné konfrontovat s tloušťkou měkké tkáně na rentgenových snímcích.

13.3. Pravidla pro odhad tloušťky měkkých tkání

Vytvořila jsem pravidla pro odhad měkkých tkání z poměrů stanovených z rentgenových snímků z nemocnice, jelikož zde bylo uvedeno pohlaví.

Pro vztah prstenu a ruky je nejdůležitější tloušťka měkké tkáně, zejména v oblasti interfalangového kloubu. Důležité je zjištění, jaká je minimální a maximální tloušťka měkké tkáně pro muže a ženy. Tedy hraniční hodnoty, kdy ještě prsten mohl nebo nemohl být nasazen na prstě. Se změřenými rozměry šířky báze intermediálního článku prstu a poměrem šířky měkké tkáně a šířky báze příslušného článku prstu jsem mohla stanovit minimální a maximální rozměry tloušťky prstů. U mužů a žen jsem pro toto stanovení vyloučila palec, jelikož byl zobrazen nejčastěji z profilu. U mužů jsem navíc musela vyloučit i malíček pro nedostatečný počet jedinců ke stanovení tohoto poměru.

Tloušťka prstů u mužů v oblasti interfalangového kloubu se pohybuje u ukazováčku mezi 22,64 – 26,21 mm, u prostředníčku 22,57 – 27,30 mm a u prsteníčku 21,17 – 23,67 mm. U žen je tloušťka prstů u ukazováčku mezi 17,38 – 23,29 mm, u prostředníčku 17,51 – 22,30 mm, u prsteníčku 13,64 – 21,61 mm, u malíčku 14,27 – 17,80 mm. To znamená, že pokud nalezneme v hrobě prsten bez článku prstu, můžeme odhadnout, zda jej mohl nosit muž anebo žena, a na kterém to bylo prstě. Například prsten s průměrem 18 mm nemohli nosit muži vůbec a ženy na jakémkoliv prstě. Prsten s průměrem 16 mm mohly nosit pouze ženy na prsteníčku nebo malíčku. Prsten s průměrem 25 mm mohli nosit zase pouze muži a to jen na ukazováčku nebo prostředníčku, ženám by z prstu padal.

13.4. Změřené články

K několika změřeným článkům prstů jsem mohla využít svoje poměry z rentgenových snímků a určit měkké tkáně rukou jedinců ze starší doby bronzové. Také zda tito lidé mohli nalezené prsteny skutečně nosit. U prstenů z Hulína – U Isidorka jsem měla k dispozici nejen vnitřní průměry prstenů, ale také jsem si mohla změřit články prstů, na kterých byly prsteny

nalezeny. Pro výpočet tloušťky měkké tkáně jsem použila poměry pro dospělé a nedospělé, které jsou stanoveny z většího počtu jedinců. Neberou však ohledy na stranu. U těchto poměrů je rozpětí mezi minimální a maximální tloušťkou měkké tkáně velké. Proto je dobré sledovat, zda se vnitřní průměr prstenu blíží spíše minimální nebo maximální odhadované hodnotě tloušťky měkké tkáně. Tím zjistíme, zda dotyčnému na prstě dobře seděl nebo jej měl volně, případně na těsno. Při nálezů skeletu ruky a při snaze zjistit tloušťku měkkých tkání jedince je také lepší použít upřesňující poměry. Například poměry pro jednotlivé prsty, nejlépe se stranovým určením nebo alespoň s určením pohlaví. Pokud upřesňující údaje neznáme, je stejně tak možné a vhodné použít poměry pouze pro pravou či levou ruku nebo pro muže a ženy. Poměry pro muže a ženy s ohledem na stranu ruky nebylo možné stanovit, jelikož jsem měla k dispozici malý počet jedinců.

Tloušťku měkkých tkání z Hulína i Mauerbachu jsem odhadovala z šířky báze, šířky a délky kosti u proximálního, intermediálního a terminálního článku. U všech prstů jsem určovala průměrný, minimální a maximální rozměr šířky měkké tkáně. Zjistila jsem, že všechny prsteny z Hulína i Mauerbachu mohli lidé ze starší doby bronzové skutečně na příslušných prstech nosit. Některé prsteny (H31 a H455) byly na prstě nasazeny velmi těsně. Jiné naopak velmi volně (H38). Je zde zřejmý trend, kdy mužům byly prsteny nasazeny těsně a ženám naopak volně. To by souhlasilo s výzkumem měření tloušťky prstů současné populace (Kadlecová 2006). Zde měřený soubor mužů shodně uvedl, že raději nosí prsteny na prstě na těsno. Ženy naopak nosí raději prsteny volněji, jelikož jim častěji natékají ruce.

14. ZÁVĚR

Celkem jsem změřila soubor rentgenových snímků, který se skládal ze 128 rukou (629 prstů) dospělých i nedospělých osob. Pro vytvoření predikčních pravidel na odhad měkkých tkání ruky ze změřených rozměrů rentgenových snímků jsem použila celkem 99 prstů, z toho bylo 24 mužských a 70 ženských, 54 prstů pravé a 45 prstů levé ruky. Jedinci na rentgenových snímcích dosahovali věku mezi 17-83 lety. Morfometrie prstů na rentgenových snímcích potvrdila závěry mé bakalářské práce (Kadlecová 2006), tj. že muži mají větší prsty než ženy, pravá ruka je větší než levá.

Ze stanovených poměrů jsem zachytila rozdíly mezi pravou a levou rukou, mezi jednotlivými prsty a mezi pohlavími. Z těchto poměrů lze vypočítat maximální a minimální tloušťku měkkých tkání pro jednotlivé prsty a pohlaví. Maximální tloušťka prstů u mužů v oblasti interfalangového kloubu se pohybuje u ukazováčku 22,64 – 26,21 mm, u prostředníčku 22,57 – 27,30 mm, u prsteníčku 21,17 – 23,67 mm. U žen je tloušťka u ukazováčku mezi 17,38 – 23,29 mm, u prostředníčku 17,51 – 22,30 mm, u prsteníčku 13,64 – 21,61 mm. Pomocí těchto rozměrů můžeme srovnat tloušťku prstů s vnitřními průměry prstenů.

Dále jsem vytvořila soupis změřených kruhových šperků. Ten se skládal z 1 prstenu, který byl určen na místě nálezů jako prsten, a 58 kruhových šperků, které by prsteny mohly být. Pro srovnání jsem využila soupis z archeologických nálezů prstenů, které pochází ze starší doby bronzové a tvoří je 223 prstenů. V konfrontaci s prsteny ze starší doby bronzové jsem také použila měření tloušťky prstů obou rukou u 108 lidí ze současné české populace. Z nichž bylo 56 žen, 52 mužů, ve věku 3 – 82 let (Kadlecová 2006).

Konfrontací rozměrů článků prstů lidí ze starší doby bronzové s prsteny nalezenými ve stejném hrobě jsem zjišťovala, zda tyto prsteny mohly být skutečně nošeny nebo byly jen součástí hrobové výbavy zemřelých lidí. K tomu jsem použila výpočty poměrů šířky měkké tkáně a šířky báze, šířky a délky kosti u proximálního, intermediálního a terminálního článku pro dospělé a nedospělé osoby. Vždy jsem určovala průměrnou, minimální a maximální tloušťku měkké tkáně. Zjistila jsem, že všechny prsteny z Hulína i Mauerbachu mohli lidé ze starší doby bronzové skutečně nosit. Vždy záleží na vymezení hranic maximální a minimální

tloušťky prstů pro navlečení prstenu na prst. Tím určíme, zda jedinec nosil prsten na ruce volně nebo jej měl na těsno.

Po celkovém srovnání tloušťky prstů z rentgenových snímků a tloušťky prstů současné české populace s průměry prstenů ze starší doby bronzové publikovanými v literatuře a změřenými prsteny z muzeí vyplývá, že vnitřní průměr prstenů zapadá do variability tloušťky prstů současné populace. Některé prsteny, jejichž parametry jsem převzala z literatury, však překračují horní hranici variability recentního souboru. V některých případech může totiž hrát roli špatná interpretace předmětu nebo vrstva korozních produktů. Vnitřní průměry měřených prstenů z muzeí (ovlivněných korozi) však odpovídají recentní variabilitě. Zjištěné rozdíly mezi muži a ženami v těsnosti nasazení prstů si dovoluji interpretovat tak, že muži nosí prsteny na prstě raději natěsno a ženy naopak volněji (vlivem otoku při menstruačním cyklu apod.).

Ve studiu vztahu prstenu a ruky je možné dále pokračovat. Například lze vytvořit poměry z více rentgenových snímků ruky, především u jedinců, u kterých budeme znát jejich věk, pohlaví i stranu ruky (tj. zda se jedná o levou nebo pravou ruku). Dále lze dohledat všechny prsteny a články prstů z hrobových nálezů. Tyto znovu změřit vlastní technikou a využít poměry pro přesné odhady měkkých tkání lidí, kteří je nosili.

„Prsten je stále cenným zdrojem informací o lidech, kteří jej nosili nebo nosí.“

15. LITERATURA

- Adler, Claus Peter (1983): *Knochenkrankheiten*. Germany: Georg Thieme Verlag.
- Becker, Udo (2002): *Slovník symbolů*. Praha: Portál s.r.o.
- Benninghoff, Alfred – Goerttler, Kurt (1978): *Lehrbuch der Anatomie des Menschen*. München-Wien-Baltimore: Urban&Schwarzenberg.
- Boddington, A. – Garland, A. N. – Janaway, R. C. (1987): Flesh, bones, dust and society. In: Boddington, A. – Garland, A. N. – Janaway, R. C., ed.; *Death, decay and reconstruction*. Manchester: Manchester University Press, s. 3-9.
- Bouška, Vladimír – Sobolevskij, J. Vitalij (1990): *Klenoty přírody – drahé kovy, kameny a šperky*. Praha: Lidové nakladatelství.
- Clark, Michael A. – Worrell, Michael B. – Pless, John B. (1997): *Postmortem changes in soft tissues*. In: Haglund, William D. – Sorg, Marcella H., ed.; *Forensic Taphonomy*, s. 151-164.
- Čihák, Radomír (2001): *Anatomie I*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Dokládál, Milan – Páč, Libor (2000): *Anatomie člověka II. Splanchnologie a cévní systém*. Brno: Masarykova univerzita.
- Drozdová, Eva (2004): *Základy osteometrie*. In: Jaroslav Malina, ed.; *Panoráma biologické a sociokulturní antropologie: Modulové učební texty pro studenty antropologie a „příbuzných“ oborů*, sv. 18. Brno: Nadace Universitas Masarykiana MU, Nakladatelství a vydavatelství Nauma.
- Filip, Jan (1997): *Umělecké řemeslo v pravěku*. Brno: „Zvláštní vydání..“.
- Flecker, H. (1932-33): Roentgenographic observations of the times of appearance of the epiphyses and their fusion with diaphyses. *Journal of Anatomy*, 67, s. 118-164 (cit. Stloukal et al. 1999).
- Flecker, H. (1942): Time of appearance and fusion of ossification centers as observed by roentgenographic methods. *American Journal of Roentgenology*, 47, s. 1: 97-159 (cit. Stloukal et al. 1999).
- Fourlas, A. Athanasios (1971): *Der Ring in der Antike und im Christentum*. Regensberg Münster.
- Garn, S. M. – Hertzog, K. P. – Nagy, J. M. (1972): Metacarpophalangeal length in the evaluation of skeletal malformation. *Radiology*, 105, s. 375-381.

- Gill-King, H. (1997): Chemical and ultrastructural aspects of decomposition. In: Haglund, William D. – Sorg, Marcella H., ed.; *Forensic Taphonomy*, s. 93-108.
- Grupe, Gisela – Christiansen, Kerrin – Schröder, Inge – Wittwer-Backofen, Ursula (2005): *Anthropologie – ein einführendes Lehrbuch*. Berlin: Springer Berlin Heidelberg.
- Haglund, William D. – Sorg, Marcella H. (1997): Introduction to forensic taphonomy. In: Haglund, William D. – Sorg, Marcella H., ed.; *Forensic Taphonomy*, s. 1-12.
- Haglund, William D. – Sorg, Marcella H. (1997): Method and theory of forensic taphonomy research. In: Haglund, William D. – Sorg, Marcella H., ed.; *Forensic Taphonomy*, s. 13-26.
- Henderson, Janet (1987): Factors determining states of preservation of human remains. In: Boddington, A. – Garland, A. N. – Janaway, R. C., ed.; *Death, decay and reconstruction*. Manchester: Manchester University Press, s. 43-54.
- Henkel, Friedrich (1913): *Die Römischen fingerringe der Rheinlande und der Benachbarten Gebiete*. Berlin: Verlag von Georg Reimer.
- Heřt, Jiří (1958): Rozdíly ve tvaru článků jednotlivých prstů ruky člověka. *Československá morfologie*, roč. VI, č. 3, s. 221-234.
- Horáčková, Ladislava – Strouhal, Eugen – Vargová, Lenka (2003): Základy paleopatologie. In: Jaroslav Malina, ed.; *Panoráma biologické a sociokulturní antropologie: Modulové učební texty pro studenty antropologie a „příbuzných“ oborů*, sv. 15. Brno: Nadace Universitas Masarykiana MU, Nakladatelství a vydavatelství Nauma.
- Chropovský, Bohuslav (1960): Pohřebisko zo staršej doby bronzovej vo Veľkom Grobe (prvá časť). *Archeologica Slovaca – catalogi, fontes* tomus 3, s. 13-136.
- Ives, Rachel – Brickley, Megan (2005): Metacarpal radiogrammetry: a useful indicator of bone loss throughout the skeleton? *Journal of Archeological Science*, 32, s. 1552-1559.
- Janaway, R. C (1987): The preservation of organic materials in association with metal artefacts deposited in inhumation graves. In: Boddington, A. – Garland, A. N. – Janaway, R. C., ed.; *Death, decay and reconstruction*. Manchester: Manchester University Press, s. 127-148.
- Kadlecová, Dagmar (2006): *Prsten ve starší době bronzové*. Brno: Ústav antropologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity (bakalářská práce).
- Králík, Miroslav – Jägerbrand, Mikael (2005): Konzervace a muzealizace archeologických nálezů ve vztahu k výzkumu pravěkých otisků prstů. In: *Sborník z konference konzervátorů a restaurátorů*. Plzeň: Technické muzeum v Brně, s. 58-69.

- Köhler, Alban – Zimmer Emil, A. (1982): *Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen im Röntgenbild des Skeletts*. Germany: Georg Thieme Verlag.
- Lewis, Owen John (1977): Joint remodelling and the evolution of the human hand. *Journal of Anatomy*, 123, s. 157–201.
- Lewis, Owen John (1989): *Functional Morphology of the Evolving Hand and foot*. United States: Oxford University Press, New York.
- Lewis, Stephen (1996): Morphological aspects of male and female hands. *Anal. of Human Biology*, 23, č. 6, s. 491-494.
- Ortner, Donald J. – Turner-Walker, Gordon (2003): The biology of skeletal tissues. In: Donald, Ortner J., ed; *Identification of pathological conditions in human skelet remains*. United States od Amerika: Academic Press, s. 11-36.
- Marzke, Mary W. – Marzke, R. F. (2000): Evolution of the human hand: approaches to acquiring, analysing and interpreting the anatomical evidence. *Journal of Anatomy*, 197, s. 121-140.
- Meschan, Isadore (1978): *Analyse der Rentgöenbilder*. Germany: Ferdinand Enke.
- Moucha, Václav (1974): Starobronzový hromadný nález ze Starého Bydžova. *Památky archeologické*, roč. 65, č. 2, s. 241-277.
- Muehleman, Carol – Li, Jun – Zhong, Zhong – Brankov, Jovan G. – Wernick, Miles N. (2006): Multiple-image radiography for human soft tissue. *Journal of Anatomy*, 208, s. 115-124.
- Nývltová-Fišáková, Miriam – Zocová, Jarmila (2000): Dolní Věstonice: analýza autopodií paleolitické populace. *Sborník geologických věd, Antropozoikum*, 24, s. 81-109.
- Peška, Jaroslav – Berkovec, Tomáš – Hložek, Martin – Krupa, Petr – Trojek, Tomáš, Drozdová, Eva – Koldínská, Zuzana – Králík, Miroslav – Selucká, Alena (2005): Dosavadní výsledky mezioborové spolupráce na nálezech ze starší doby bronzové v Hulíně – U Isidorka. In: Bém, M. – Peška, J., ed.; *Ročenka 2004*. Olomouc: Archeologické centrum Olomouc, s. 68-93.
- Peška, Jaroslav – Králík, Miroslav – Selucká Alena (2006): Rezidua a otisky organických látek v korozních produktech mědi a jejích slitin. Pilotní studie. Industrie starší doby bronzové. *Památky archeologické*, 97, s. 5–46.
- Pi Joan, José (1984): *Dejiny umenia*. Bratislava: Tatran.
- Podborský, Vladimír (2002): *Dějiny pravěku a rané doby dějinné*. Brno: Masarykova

univerzita v Brně.

- Ricklan, D. E. (1990): Functional anatomy of the hand of *Australopithecus africanus*. *Journal of Human Evolution*, 16, s. 643-664 (cit. Marzke – Marzke 2000, s. 125).
- Smith, S. L. (1999): Pattern profile analysis of hominid and chimpanzee hand bones. *American Journal of Physical Anthropology*, 96, s. 283-300 (cit. Marzke – Marzke 2000, s. 126).
- Scheuer, Louise – Black, Sue (2000): *Developmental Juvenile Osteology*. Great Britain: Bath Press.
- Scheuer, Louise J. – Elkington, Nicholas M. (1993): Sex determination from metacarpals and the first proximal phalanx. *Journal of Forensic Sciences*, JFSCA, 38, č. 4, s. 769-778.
- Schwartz, J. H. (1995): *Skeleton keys*. New York: Oxford University Press (cit. Stloukal et al. 1999).
- Sklenář, Karel – Sklenářová, Zuzana – Slabina, Miloslav (2002): *Encyklopedie pravěku v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. Praha: Nakladatelství Libri.
- Stanton, Arthur (1896): Wilhelm Conrad Röntgen on a new kind of rays. *Nature*, 53, s. 274-276.
- Stloukal, Milan – Dobisíková, Miluše – Kuželka, Vítězslav – Stránská, Petra – Velemínský, Petr – Vyhnánek, Luboš – Zvára, Karel (1999): *Antropologie: Příručka pro studium kostry*. Praha: Národní muzeum v Praze.
- Stuchlík, Stanislav (1975): *Užití bronzu v pravěku. III. Seminář pro archeology amatéry okresu Břeclav*. Břeclav: Regionální muzeum Mikulov OV, Socialistické akademie Břeclav.
- Susman, R. L. (1979): Comparative and functional morphology of hominoid fingers. *American Journal of Physical Anthropology*, 50, s. 215–236 (cit. Drozdová 2003).
- Takai, Shozo (1978): Metacarpal and phalangeal lengths are influenced by sex-related factor. *Human Biology*, 50, č. 1, s. 51-56.
- Taylor, Simon P. – Boyd, Matthew J. (2005): Unusually difficult ring removal from a finger solved using a dental instrument. *Emergency Medicine Australasia*, 17, s. 285-287.
- Tihelka, Karel (1953): Moravská únětická pohřebiště. *Památky archeologické*, 44, sešit 2, s. 229-328 (cit. Moucha 1974).
- Trinkaus, Erik (1982): The Shanidar 3 Neandertal. *American Journal of Physical Anthropology*, 57, s. 37–60 (cit. Drozdová 2003).

- Ubelaker, Douglas H. (1997): Taphonomic applications in forensic anthropology. In: Haglund, William, D. – Sorg, Marcella, H., ed.; *Forensic Taphonomy*, s. 77-90.
- Vacek, Zdeněk (1992): *Embryologie pro pediatrii, učebnice pro lékařské fakulty*. Praha: Univerzita Karlova, Karolinum spolu s Nakladatelstvím a vydavatelstvím JP.
- Wood, Bernard – Richmond, Brian G. (2000): Human evolution: taxonomy and paleobiology. *Journal of Anatomy*, 196, s. 19-60.
- Young, Richard W. (2003): Evolution of the human hand: the role of throwing and clubbing. *Journal of Anatomy*, 202, s. 165-174.

Zdroje elektronických médií:

- www stránky symbolů [cit. 2007-08-18]: <http://www.symboly.mysteria.cz/Index2.htm>
- Baudis, Rudolf (2002): Společenstvo prstenů. *Naše rodina*, roč. 34, č. 22. Praha: Fortuna
[cit. 2007-04-29]: <http://www.rodinaonline.cz/archiv/2002/22/prsteny.htm>
- Hubala, Vladimír (2003): *Koroze a ochrana proti korozi*.
[cit. 2006-04-29]: http://mujweb.cz/www/hvladimir/al/AL1_koroze.html
- Kopecká, Dagmar (1998): Řeč ruky. *Krystal OP*, č. 6/1998. Nakladatelství teologické a filosofické literatury [cit. 2008-02-29]: <http://krystal.op.cz/amen/1998/amen6-98/a2.htm>
- Kusala (2004) [cit. 2008-03-15]: <http://www.cez.cz/presentation/static/rtg/f8.htm>
- Schmitt, Jean-Claude (1990): *Svět středověkých gest*. Paříž: Éditions Gallimard.
[cit. 2008-04-15]: <http://www.ivysehrad.cz/images/ukazka/ukazka-textu-627.pdf>
- Smrčka, Václav (2007): Chirurgie a rehabilitace ruky. *Sanquis*, č. 53 [cit. 2006-04-29]:
http://www.sanquis.cz/clanek.php?id_clanek=866
- Volný, Lukáš (2007): *Měsíční aktuality naší farnosti*, č. 8/O7, s. 2-3. Ostrava – Třebovice: Římskokatolická farnost [cit. 2008-02-05]:
<http://trebovicka-mana.unas.cz/mana/mana08-2007.pdf>

Zdroje použitých obrázků:

- www stránky anatomie ruky [cit. 2007-09-29]: <http://www2.ma.psu.edu/~pt/Fingext1.gif>
- www stránky Health Motivator [cit. 2008-04-01]:
<http://www.peacemotivate.com/2007/10/15/finger-nails-health/>
- www stránky symbolů [cit. 2007-08-18]: <http://www.symboly.mysteria.cz/Index2.htm>

- Bujna, Jozef – Batora, Jozef – Čilinská, Zlatica – Kuzmová, Klára – Rejholcová, Mária – Žebrák, Pavel (1996): *Šperk a súčasti odevu. Terminológia archeologickej hmotnej kultúry na Slovensku III*. Nitra: Archeologický ústav Slovenskej akadémie vied.
- Peška, Jaroslav – Berkovec, Tomáš – Hložek, Martin – Králík, Miroslav, Selucká, Alena – Richtrová, Antonie – Pelíšková, Renata (2005): Konzervace a materiálový průzkum kovových nálezů ze starší doby bronzové z Hulína – U Isidorka. In: *Sborník z konference konzervátorů a restaurátorů*. Plzeň: Technické muzeum v Brně, s. 48-69.

16. MEDAILON AUTORKY

Dagmar Kadlecová (21. 6. 1984, Brno)

Můj zájem o studium biologie člověka se projevil již při studiu na Gymnáziu Elgartova 3 v Brně, kde jsem z předmětu Biologie úspěšně odmaturovala. V roce 2003 jsem byla přijata ke studiu oboru antropologie na Přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity, Ústavu antropologie, Brno. Nyní jsem zde studentkou pátého ročníku.



17. SLOVNÍK JMEN A POJMŮ

abdukce – odtažení od těla

addukce – přitažení k tělu

amputace – přerušení a odstranění periferně uložené části těla, například kosti u končetiny

anatomická poloha – vzpřímený postoj, horní končetiny visí volně podél těla, ruce jsou obráceny dlaněmi dopředu

antropologie – věda zabývající se biologickými a socio-kulturními strukturami člověka v jeho vývoji i v jeho budoucím směřování, v českých zemích vzniká v průběhu 19. století, dnes se antropologie dělí na biologickou/fyzickou, kulturní, sociální (socio-kulturní) a filozofickou

antropometrie – vědecká metoda měření lidského těla; její největší výhodou je standardizace používaných bodů, rozměrů a nástrojů, což zajišťuje reprodukovatelnost i srovnatelnost různých antropometrických výzkumů lidských populací; studovaných badateli na celém světě

antropometrické nástroje – pro speciální měření lidského těla i kosterních pozůstatků člověka. Specializovaným výrobcem těchto nástrojů je firma Siber Hegner Maschinen ve Švýcarsku

antropometrické body – mezinárodně dohodnuté body na lebce nebo hlavě a těle živého člověka, používané k antropologickým výzkumům

archeologie – studuje člověka a jeho společnost, zkoumá objekty z dob minulých, pomocná věda historie

arterie – tepna

artritida – *arthritis*, zánět kloubu

artróza – *arthrosis*, nezáánětlivé, degenerativní onemocnění kloubů

autopodium – základ končetiny, distální terčovitá část složená z metakarpálních nebo metatarzálních kostí a článků prstů

axiální – osový (například skelet)

axopodium – základ končetiny, proximální válcovitá část

bipední chůze – chůze po dvou nohách

broušení – povrchové opracování kamene, kostí a kovů, užívá se při výrobě nástrojů, zbraní, šperků

bronz – slitina vyrobená člověkem, je slitinou zhruba 90 % mědi a 10 % cínu, vyráběly se z něj ozdobné předměty, ale i zbraně

deformace – chorobná změna tvaru, znetvoření

distální – směr dále od připojení k trupu, u končetin nebo jejich částí

divergence – odchýlení

doba římská – na území České republiky na přelomu letopočtu – 400 n. l., charakteristická pronikáním germánských kmenů, končí s dobou stěhování národů

Dolní Věstonice – (okres Břeclav), Česká republika, v časovém úseku mezi zhruba 28 – 23 tis. lety BC zahrnují doklady mladopaleolitického osídlení, lovu, pohřbívání i umění

dorzální – zadní, hřbetní

drát – polotovár vyrobený vykováním, vytepáním a vytahováním, charakteristický svým úzkým a dlouhým tvarem

elektromyografie – funkční spojení mezi morfologií a chováním u živých druhů

dysplázie – porucha vývoje a růstu těla nebo různých orgánů, někdy také histologické změny, které mohou předcházet vzniku nádoru

etiologie – zabývá se příčinami nemoci a vědou

extenze – natažení

flexe – ohnutí

forezní – soudní, mající vztah k právu

fylogeneze – zobecněný soubor základních evolučních trendů v konkrétním prostoru a čase, vysvětluje vznik, vývoj a případně i zánik jednotlivých skupin organismů a základní průběh evolučních procesů důležitých pro danou skupinu v průběhu biologické evoluce této skupiny s ohledem na konkrétní časové období a region

Heřt Jiří (*1928) – vystudoval lékařskou fakultu UK v Praze, na Anatomickém ústavu Lékařské fakulty v Plzni se zabýval morfologií a funkční adaptací pohybové soustavy

Hominidae – hominidi, jedna ze dvou čeledí nadčeledi *Hominoidea*; dělí se na podčeleď *Ponginae* – orangutani, *Paninae* – šimpanzi a gorily a *Homininae* – lidé; základním kritériem pro přiřazení k čeledi *Hominidae* jsou morfologické znaky na lebce a zubech

Homininae – hominini – lidská podčeleď *Homininae*, objevila se před 6–7 miliony let, ale stále není jasné, kdo byl prvním zástupcem lidské linie, dosud neexistují zcela přesná kritéria na odlišení nejstarších zástupců afrických lidoopů a homininů, základním kritériem pro zařazení do lidské linie je jednak přizpůsobení skeletu k dvojnohé chůzi, včetně stavby lebky a polohy velkého týlního otvoru, přinejmenším částečné zmenšení špičáků, zkrácení délky a zvýšení korunky stoliček a „polidštění“ stavby třenových zubů

Homo – „člověk“, kromě druhu *Homo sapiens* jsou všechny druhy i poddruhy rodu *Homo* vymřelé; rod *Homo* prodělal složitý vývoj a jeho nejstarší zástupci jsou obtížně definovatelní; vymezuje se jeden až sedm druhů, stavba těla rodu *Homo* je specializovaná na bipední

lokomoci a v zásadních rysech se podobá stavbě těla současného člověka, horní končetiny jsou relativně krátké, gracilně stavěné, ruka je gracilní, se štíhlými, pohyblivými prsty a relativně dlouhým palcem, schopným téměř dokonalé opozice

homologie – shodnost, podobnost zevnějškem

hrob – místo uložení ostatků zemřelého člověka, uložení ostatků nespáleného i spáleného lidského těla pod zem

Hulín – U Isidorka – lokalita záchranného archeologického výzkumu vyspělé únětické kultury starší doby bronzové z roku 2004 (při stavbě dálnice D 1, STAVBA 0135, vedoucí výzkumu Mgr. Tomáš Berkovec), celkem zde bylo nalezeno 6 spirálovitých prstenů

hypovitaminóza – chorobný stav z nedostatku některého vitamínu, vzniká při jeho nedostatečném přívodu, poruše vstřebávání nebo zvýšené potřebě

cholera – těžké průjemové onemocnění způsobené bakterií *Vibrio cholerae*

kadlub – odlévací forma k výrobě měděných a bronzových předmětů, kadluby se vyráběly z horniny, keramiky i bronzu

kalibrace – kontrola přesnosti měření

kompakta – *substantia compacta*, hutná kostní tkáň, uložená na povrchu kostí

konvergence – sbíhavost

koroze (*corrodere* = rozhlodat) – postupné znehodnocování a rozrušování kovových i nekovových materiálů vlivem okolního prostředí

Králík Miroslav (*1973) – antropolog, v současné době odborný asistent na Ústavu antropologie PřF Masarykovy univerzity v Brně, zabývá se zejména antropologií sexuality, sexuálním dimorfismem a rozvíjením metod analýzy otisků prstů na pravěkých keramických artefaktech

kruh (kroužek) – uzavřený nebo neuzavřený předmět z drátu, tyčinky či plechu

kvadрупední chůze – čtyřnohá chůze s rozlišením předních a zadních končetin

laterální – vnější, boční, více vzdálený od střední roviny

léze – poškození, postižení, porucha orgánu či tkáně, má za následek narušenou funkci

lokalita – místo vyznačené povrchovými i podpovrchovými nálezy

malformace – znetvoření, vrozená úchylka tvaru vzniklá za nitroděložního vývoje zárodku

matrix – základní hmota, spolu s buňkami a různými vlákny (zejména kolagenními) tvoří základ pojivové tkáně (vazivo, chrupavka, kost)

mediální – vnitřní, příčný směr ve střední rovině

morfologie (z řeckého *morfé* = tvar) – posouzení tvaru a struktury organismu

oldowan – podle lokality Olduvai v Tanzanii, nejstarší archeologická kultura starého paleolitu rozšířená ve východní části afrického kontinentu, datovaná před 2,5 a 1 milionem let, dnes oldowan definujeme jako výlučně africkou kulturu

ontogeneze – vývoj jedince od narození do smrti

osteologie – věda studující vlastnosti a vývoj kostí

osteoporóza – odbourávání kostní tkáně při její normální nebo snížené tvorbě (objem kostní tkáně klesá, ale poměr minerálů zůstává zachován)

paleopatologie – nauka o chorobách dávných populací lidí i zvířat

palmární – dlaňový

Paninae – šimpanzovití, podčeleď čeledi *Hominidae*, tvořená šimpanzi (rod *Pan*) a gorilami (rod *Gorilla*)

patina – povrchová korozní vrstva, která se tvoří na povrchu materiálů a mění jejich vzhled i zbarvení

Peška Jaroslav (*1960) – český archeolog, specialista na eneolit a starší dobu bronzovou, ředitel Archeologického centra v Olomouci

polyartritida – *polyarthritis*, zánětlivé postižení kloubů

postmortální – posmrtný

posuvné měřidlo – antropologické, technické, digitální; skládá se z 25 cm pravítka s milimetrovou stupnicí a dvou asi 12 cm dlouhých příčných ramen

primáti – (*Primates*) řád savců, do kterého patří také člověk, jedná se o skupinu býložravých, všežravých, výjimečně hmyzožravých savců žijících převážně v tropickém a subtropickém pásmu

pronace – vnitřní rotace předloktí (předloketní kosti jsou v této pozici překříženy)

proteolýza – rozložení bílkovin na menší části – peptidy a aminokyseliny

proximální – u končetin a jejich částí ve směru připojení k trupu

prsten – kruhový šperk menších rozměrů, určený k nošení na prstě ruky i nohy

přesný stisk – (*precision grip*), úchop, kde je vyžadována přesnost

pseudomorfa – mineralizovaná forma předmětu

radiální – palcový, na vnější straně

rachitis – křivice, onemocnění způsobené nedostatkem vitamínu D v dětství

revmatoidní arthritida – celkové chronické zánětlivé onemocnění s výraznými kloubními projevy

ruka – (*manus*), vlastní úchopový prvek horní končetiny

sagitální – rovnoběžný směr s mediálním směrem

sexuální dimorfismus – rozdíly v anatomii, fyziologii a v chování mezi muži a ženami

silový stisk – (*power grip*), úchop, při kterém se vyžaduje použití síly a účast prstů a dlaně

somit – segment, odstavec, vytvořený po obou stranách neurální trubice během embryonálního vývoje

starší doba bronzová – (2000 BC) jedna ze tří epoch doby bronzové, je nazývána obdobím plochých pohřebišť

Stloukal Milan (*1931) – docent RNDr., promováný historik, DrSc; v prosinci 1990 získal titul doktora věd a v roce 1991 byl habilitován na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy pro obor antropologie

stylopodium – základ paže nebo stehna

symbol – obrazový motiv, znak vyjadřující specifický pojem

supinace – vnější rotace předloktí, dlaň směřuje směrem vzhůru

tafonomie, obor zkoumající procesy, které působí na organismus po smrti a vedou k jeho fosilizaci

tafonomický – posmrtný

tomografie – rentgenová metoda umožňující zobrazit vybranou část těla (orgánu) ve vrstvách

torze – kroucení, krut

Trinkaus Erik (*1952) – americký paleoantropolog; člen National Academy of Science of USA; profesor na Washington University; na Katedře antropologie University of New Mexico v Albuquerque založil paleoantropologickou školu, která se zabývala zejména výzkumy neandrtálců a anatomicky moderního člověka ze středního a mladšího paleolitu

tuberkulóza – infekční onemocnění způsobené nejčastěji bakterií *Mycobacterium tuberculosis*

ulnární – malíkový, na vnitřní straně

vena – žíla

ventrální – přední

xeroradiografie – zachycení latentního rentgenového obrazu v selenové vrstvě

záušnice – šperk k ozdobě účesu, vyráběný z drátu stočeného do kroužku

zeugopodium – základ předloktí nebo bérce

zlomenina – fraktura, přerušení souvislosti kosti

18. REJSTŘÍK

- A**
- Anatomie, 11, 13, 34, 116
Antropologie, 40, 119, 121
Articulationes manus, 25
Artritida, 44
Autolýza, 7, 51
- B**
- Bronz, 119
- Č**
- Články prstů, 11
- D**
- Dekompozice, 48, 49, 51
Dospělí, 87
Drahý kámen, 61
Drát, 60, 120
Drátěný šperk, 60
- E**
- Embryologie, 11
Extenzor, 34
- F**
- Flexor, 17, 34, 35, 36, 38, 39
Forenzní antropologie, 47
Fotogrammetrie, 59
Fraktury, 42
Fylogeneze, 10, 14, 120
- H**
- Hominidé, 14, 15
Homo, 14, 15, 18, 19, 120
Homologie, 14
- I**
- Infekce, 43
Interfalangový kloub, 11, 46
Intermediální, 23
Intermediální článek, 28, 71
- K**
- Kadluby, 60
Karpální kosti, 21
Kolagen, 48
Konzervace, 53
Koroze, 13, 52, 54, 73, 75, 76, 81, 116, 121, 127, 52
Kost, 10, 21, 32, 43, 48, 49, 50, 56, 121
Kosterní pozůstatky, 10
Kostní resorpce, 43
Kostní tkáň, 10, 48
Kovy, 112
Kroužek, 10, 121
- Kruh, 10, 61
Kruhový šperk, 5, 122
Kůže, 6, 33
- L**
- Lepra, 43
Lidská ruka, 16
- M**
- Malformace, 6, 40, 121
Měděnka, 52, 53
Měkká tkáň, 5, 69
Metafýza, 70
Metakarp, 17, 19, 22, 23, 31, 38, 46, 71, 96
Metakarpální kosti, 17, 21, 24, 26, 31, 43, 69, 86, 107
Mrtvolný vosk, 51
Muži, 8, 31, 90, 92, 106
- N**
- Náramek, 10
Náušnice, 10
Nedospělí, 87
- O**
- Odhad měkkých tkání, 10
Ontogeneze, 14
Opozice, 15
Osifikace, 6, 26
Otisk, 54
Otisky prstů, 7, 54
- P**
- Paleopatologie, 6, 40
Patina, 52, 122
Phalanx, 69
Phalanx intermedia, 5, 24, 106
Poměr, 86
Postkraniální skelet, 10
Postmortální, 47, 50, 122
Postmortální změny, 50
Pravidla, 10, 11, 12, 108
Pronace, 15, 35, 36, 122
Proximální, 23
Proximální článek, 24, 28, 31, 43, 71, 127, 18
Prst, 5, 11, 14, 17, 26, 30, 33, 34, 36, 43, 46, 59, 62, 63, 65, 66, 69, 87, 88, 89, 96, 97, 98, 99, 103, 104, 108, 111, 128
Prsten, 1, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 101, 106, 107, 108, 111, 113, 122, 127
Prsty, 15, 16, 21, 63, 107
Průměr, 73
Přesný stisk, 13, 14, 19, 122
Pseudomorfy, 52, 77
- R**
- Radiogrammetrie, 59
Relikty, 52, 54
Rentgen, 4, 57
Rentgenografie, 57

Rentgenové snímky, 3, 5, 19, 59, 68, 69, 89, 96, 107, 129, 151
Rentgenové záření, 7, 56
Rozměry, 69
Ruka, 5, 6, 8, 11, 12, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 33, 41, 62, 70, 72, 88, 90, 91, 101, 106, 110, 121, 122, 129, 130, 137, 138, 148
Ruka primáta, 15

S

Sexuální dimorfismus, 31, 33, 74, 103, 123
Silový stisk, 13, 14, 123
Spirála, 62
Supinace, 15, 18, 36, 37, 123
Sval, 17
Svaly, 17, 20, 32, 34, 35, 38, 46
Syfilis, 43
Symbol, 62, 123
Symptom, 42

Š

Šířka báze, 11, 19, 71, 90, 91, 92, 96, 104, 105, 136, 139, 140, 141, 143
Šířka měkké tkáně, 90, 91, 92, 106, 107, 136, 139, 140, 141, 143
Šperky, 112

T

Tafonomie, 47, 123
Taniny, 52

Terminální, 23
Tkáně, 32, 51
Tloušťka, 4, 5, 33, 76, 91, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 108, 110
Tloušťka Prstů, 102
Tomografie, 56, 123
Trauma, 47
Traumata, 45
Tuberkulóza, 43

U

Úchop, 11

V

Voda, 49
Výpočetní tomografie, 58

X

Xeroradiografie, 58

Z

Zánět, 44
Záušnice, 10, 123

Ž

Ženy, 92, 109

19. PŘÍLOHY

SEZNAM PŘÍLOH

Obr. 1

1-2 – Miškovice; H19/2, č. 3 – spirálovitě stočený prsten se silnou vrstvou koroze a v ní praskliny, zřejmě i vlákno.

3 – Mauerbach; lokalita Franzhausen I; H792, 264/83, F 3 a 4 – spirálovitý prsten typu Noppenring a další tři prsteny ze stejného hrobu.

4 – Mauerbach; lokalita Franzhausen I; H594 – Prsten s proximálním článkem prstu ženy.

5 – Mauerbach; lokalita Franzhausen II; H455 – Prsten typu Noppenring s proximálním článkem prstu nedospělého jedince.

6 – Mauerbach; lokalita Franzhausen II; H1041 – Prsten a proximální článek dospělého jedince.

7 – Miškovice; H19/10, č. 30 – fragment kruhového šperku.

8 – Miškovice; H42/14, č. 28 – fragment kruhového šperku.

9 – Vlíněves, okr. Mělník; Obj. 4235; sonda: XVII; č. sáčku: 382 – záušnice.

10 – Vlíněves, okr. Mělník; Obj. 4235; sonda: XVII; č. sáčku: 176 – záušnice.

Obr. 2

Graf 1 – Bodový graf poměru šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku všech prstů u nedospělých a dospělých.

Tab. 1; poměry u nedospělých a dospělých pro všechny prsty.

Tab. 2; poměry u nedospělých a dospělých pro všechny prsty pravé ruky.

Tab. 3; poměry u nedospělých a dospělých pro všechny prsty levé ruky.

Tab. 4-5; poměry u nedospělých a dospělých pro jednotlivé prsty. Tab. 4 – palec, 5 – ukazováček.

Obr. 3

Tab. 6-8; poměry u nedospělých a dospělých pro jednotlivé prsty. Tab. 6 – prostředníček, 7 – prsteníček, 8 – malíček.

Graf 1 – Bodový graf poměru šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku u jednotlivých prstů nedospělých jedinců.

Tab. 9; poměry u nedospělých pro všechny prsty.

Tab. 10; poměry u nedospělých pro všechny prsty pravé ruky.

Obr. 4

Tab. 11; poměry u nedospělých pro všechny prsty levé ruky.

Tab. 12-16; poměry u nedospělých pro jednotlivé prsty. Tab. 12 – palec, 13 – ukazováček, 14 – prostředníček, 15 – prsteníček, 16 – malíček.

Obr. 5

Tab. 17; srovnání pravé a levé ruky všech prstů nedospělých neparametrickým Kolmogorov-Smirnovovým testem.

Graf 1 – Krabicový graf s vousy poměru šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku u 2.-5. prstu dospělých.

Graf 2 – Krabicový graf pro 2.-5. prst dospělých.

Graf 3 – Krabicový graf s vousy poměru šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku u 1. – 5. prstu všech dospělých.

Obr. 6

Tab. 18; poměry u dospělých pro všechny prsty.

Tab. 19; poměry u dospělých pro všechny prsty pravé ruky.

Tab. 20; poměry u dospělých pro všechny prsty levé ruky.

Tab. 21-23; poměry u dospělých pro jednotlivé prsty. Tab. 21 – palec, 22 – ukazováček, 23 – prostředníček.

Obr. 7

Tab. 24-25; poměry u dospělých pro jednotlivé prsty. Tab. 24 – prsteníček, 25 – malíček.

Tab. 26 – srovnání pravé a levé ruky u dospělých neparametrickým Kolmogorov-Smirnovovým testem.

Graf 1 – Krabicový graf pro srovnání prostředníčku pravé a levé ruky u dospělých.

Graf 2 – Krabicový graf poměru šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku u prostředníčku nedospělých a dospělých (kategorie 1 jsou nedospělí).

Obr. 8

Tab. 27 – srovnání všech prstů dospělých z internetových stránek a z rentgenových snímků neparametrickým Kolmogorov-Smirnovovým testem.

Graf 1 – Krabicový graf poměru šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku u prostředníčku dospělých z rentgenových snímků a z internetových stránek (kategorie 1 jsou dospělí z rentgenových snímků).

Graf 2 – Bodový graf pro poměry u dospělých z rentgenových snímků.

Tab. 28-29; poměry u dospělých z rentgenových snímků. Tab. 28 – palec, 29 – ukazováček.

Obr. 9

Tab. 30-32; poměry u dospělých z rentgenových snímků. Tab. 30 – prostředníček, 31 – prsteníček, 32 – malíček.

Graf 1-2 – Krabicové grafy pro srovnání pravé a levé ruky z rentgenových snímků u poměru šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku ukazováčku a prostředníčku.

Tab. 33, poměry pro rentgenové snímky, pravá ruka, palec.

Obr. 10

Tab. 34-37, poměry pro rentgenové snímky, pravá ruka. Tab. 34 – ukazováček, 35 – prostředníček, 36 – prsteníček, 37 - malíček.

Tab. 38-39; poměry z rentgenových snímků, levá ruka. Tab. 38 – palec, 39 – ukazováček.

Obr. 11

Tab. 40-42; poměry z rentgenových snímků, levá ruka. Tab. 40 – prostředníček, 41 – prsteníček, 42 – malíček.

Graf 1-2 – Krabicové grafy pro srovnání poměru šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku u ukazováčku a prostředníčku u mužů a žen.

Tab. 43; poměry z rentgenových snímků pro všechny prsty u mužů.

Obr. 12

Tab. 44-48; poměry z rentgenových snímků pro muže. Tab. 44 – palec, 45 – ukazováček, 46 – prostředníček, 47 – prsteníček, 48 – malíček.

Tab. 49; poměry z rentgenových snímků pro všechny prsty u žen.

Obr. 13

Tab. 50-54, poměry z rentgenových snímků pro ženy. Tab. 50 – palec, 51 – ukazováček, 52 – prostředníček, 53 – prsteníček, 54 – malíček.

Graf 1 – Bodový graf určení poměru šířky měkké tkáně a šířky báze intermediálního článku z rentgenových snímků s vlivem věku.

Obr. 14

Tab. 55-59 – rozměry u dospělých z rentgenových snímků u jednotlivých prstů. Tab. 55 – palec, 56 – ukazováček, 57 – prostředníček, 58 – prsteníček, 59 – malíček.

Tab. 60-62 – rozměry u dospělých z rentgenových snímků, pravá ruka. Tab. 60 – palec, 61 – ukazováček, 62 – prostředníček.

Obr. 15

Tab. 63-64 – rozměry u dospělých z rentgenových snímků, pravá ruka. Tab. 63 – prsteníček, 64 – malíček.

Tab. 65-69 – rozměry u dospělých z rentgenových snímků, levá ruka. Tab. 65 – palec, 66 – ukazováček, 67 – prostředníček, 68 – prsteníček, 69 – malíček.

Obr. 16

Tab. 70 – srovnání šířky báze a šířky měkké tkáně intermediálního článku u ukazováčku pravé a levé ruky dospělých z rentgenových snímků pomocí Kolomgorov-Smirnov testu.

Tab. 71 – srovnání šířky báze a šířky měkké tkáně intermediálního článku u prostředníčku pravé a levé ruky dospělých z rentgenových snímků pomocí Kolomgorov-Smirnov testu.

Graf 1-2 – Krabicové grafy ke srovnání pravé a levé ruky dospělých z rentgenových snímků z šířky měkké tkáně u ukazováčku a prostředníčku.

Graf 3-4 – Krabicové grafy šířky měkké tkáně u ukazováčku a prostředníčku u mužů a žen.

Obr. 17

Tab. 72-76; rozměry z rentgenových snímků, muži. Tab. 72 – palec, 73 – ukazováček, 74 – prostředníček, 75 – prsteníček, 76 – malíček.

Tab. 77-79; rozměry z rentgenových snímků, ženy. Tab. 77 – palec, 78 – ukazováček, 79 – prostředníček

Obr. 18

Tab. 80-81; rozměry z rentgenových snímků, ženy. Tab. 80 – prsteníček, 81 – malíček.

Graf 1-2 – srovnání měkké tkáně intermediálního článku s vnitřním a vnějším průměrem prstenu pomocí bodového grafu u prsteníčku.

Graf 3-4 – srovnání průměrů kruhových šperků (tj. prstenů a kroužků, které by prsteny mohly být).

Obr. 19

Graf 1-2 – celkové srovnání tloušťky měkkých tkání současné české populace s průměry prstenů z literatury, s průměry prstenů z muzeí a se šířkou měkké tkáně intermediálního článku u všech prstů.

Obr. 1



1



2



3



4



5



6



7



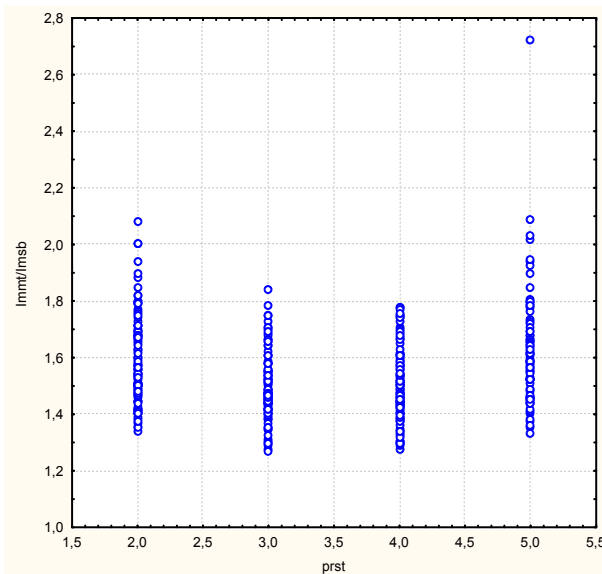
8



9



10



| Tab. 1 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 542 | 1,35 | 1,00 | 2,69 | 0,18 |
| Psb/MCdistEP | 555 | 1,08 | 0,79 | 1,53 | 0,11 |
| Pmt/Pdk | 479 | 0,57 | 0,34 | 1,16 | 0,13 |
| lmmt/lmsb | 405 | 1,55 | 1,27 | 2,72 | 0,16 |
| lmmt/lmdk | 331 | 0,83 | 0,55 | 1,92 | 0,17 |
| Tmt/Tsb | 432 | 1,79 | 1,36 | 3,47 | 0,25 |
| Tmt/Tdk | 377 | 1,02 | 0,67 | 1,60 | 0,17 |
| MCdk/MCsk | 499 | 7,07 | 2,66 | 11,51 | 1,77 |
| MCsk/MCdistEP | 579 | 0,59 | 0,38 | 1,03 | 0,10 |
| Pdk/MCdk | 467 | 0,65 | 0,45 | 1,09 | 0,08 |
| Psb/lmsb | 407 | 1,30 | 0,98 | 1,71 | 0,13 |
| lmsb/Tsb | 320 | 1,33 | 0,96 | 2,24 | 0,14 |
| Pmt/lmmt | 407 | 1,10 | 0,86 | 1,42 | 0,11 |
| lmmt/Tmt | 317 | 1,16 | 0,95 | 1,54 | 0,09 |
| MCsk/lmsk | 396 | 1,08 | 0,67 | 1,73 | 0,20 |
| lmsk/Tsb | 334 | 0,84 | 0,49 | 1,84 | 0,17 |
| Psk/lmsb | 425 | 0,75 | 0,43 | 1,87 | 0,12 |
| Pmt/Psk | 547 | 2,43 | 0,96 | 4,50 | 0,45 |
| lmmt/lmsk | 403 | 2,51 | 1,44 | 4,13 | 0,38 |
| Tmt/Tsk | 416 | 3,38 | 0,49 | 5,68 | 0,68 |
| lmmt/MCsk | 428 | 2,36 | 1,45 | 3,57 | 0,36 |

1

| Tab. 2 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 160 | 1,34 | 1,00 | 1,85 | 0,15 |
| Psb/MCdistEP | 155 | 1,07 | 0,82 | 1,53 | 0,11 |
| Pmt/Pdk | 137 | 0,56 | 0,38 | 0,97 | 0,12 |
| lmmt/lmsb | 120 | 1,55 | 1,29 | 1,95 | 0,12 |
| lmmt/lmdk | 94 | 0,83 | 0,63 | 1,34 | 0,14 |
| Tmt/Tsb | 119 | 1,78 | 1,38 | 2,19 | 0,16 |
| Tmt/Tdk | 109 | 1,04 | 0,67 | 1,50 | 0,17 |
| MCdk/MCsk | 147 | 7,23 | 3,42 | 11,51 | 1,75 |
| MCsk/MCdistEP | 165 | 0,58 | 0,38 | 0,89 | 0,09 |
| Pdk/MCdk | 146 | 0,65 | 0,51 | 1,08 | 0,08 |
| Psb/lmsb | 118 | 1,30 | 0,98 | 1,64 | 0,13 |
| lmsb/Tsb | 83 | 1,31 | 0,96 | 1,63 | 0,11 |
| Pmt/lmmt | 122 | 1,08 | 0,86 | 1,39 | 0,09 |
| lmmt/Tmt | 85 | 1,17 | 0,95 | 1,41 | 0,09 |
| MCsk/lmsk | 122 | 1,11 | 0,67 | 1,73 | 0,19 |
| lmsk/Tsb | 93 | 0,78 | 0,53 | 1,12 | 0,10 |
| Psk/lmsb | 128 | 0,75 | 0,52 | 1,43 | 0,11 |
| Pmt/Psk | 166 | 2,40 | 1,24 | 4,40 | 0,43 |
| lmmt/lmsk | 127 | 2,60 | 1,44 | 4,08 | 0,42 |
| Tmt/Tsk | 120 | 3,51 | 0,61 | 4,94 | 0,72 |
| lmmt/MCsk | 127 | 2,36 | 1,45 | 3,57 | 0,37 |

| Tab. 3 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 151 | 1,34 | 1,12 | 2,00 | 0,16 |
| Psb/MCdistEP | 154 | 1,07 | 0,79 | 1,34 | 0,11 |
| Pmt/Pdk | 122 | 0,56 | 0,38 | 1,06 | 0,13 |
| lmmt/lmsb | 110 | 1,53 | 1,27 | 2,00 | 0,15 |
| lmmt/lmdk | 83 | 0,80 | 0,59 | 1,92 | 0,18 |
| Tmt/Tsb | 118 | 1,73 | 1,38 | 2,40 | 0,19 |
| Tmt/Tdk | 94 | 1,00 | 0,69 | 1,48 | 0,16 |
| MCdk/MCsk | 137 | 7,06 | 2,71 | 10,79 | 1,78 |
| MCsk/MCdistEP | 160 | 0,58 | 0,43 | 0,92 | 0,09 |
| Pdk/MCdk | 115 | 0,65 | 0,46 | 1,09 | 0,09 |
| Psb/lmsb | 109 | 1,30 | 1,04 | 1,60 | 0,13 |
| lmsb/Tsb | 86 | 1,32 | 1,10 | 1,65 | 0,12 |
| Pmt/lmmt | 112 | 1,09 | 0,88 | 1,36 | 0,10 |
| lmmt/Tmt | 85 | 1,17 | 1,02 | 1,54 | 0,08 |
| MCsk/lmsk | 108 | 1,09 | 0,67 | 1,60 | 0,19 |
| lmsk/Tsb | 94 | 0,79 | 0,54 | 1,22 | 0,11 |
| Psk/lmsb | 117 | 0,73 | 0,43 | 1,08 | 0,10 |
| Pmt/Psk | 154 | 2,42 | 1,53 | 4,50 | 0,50 |
| lmmt/lmsk | 116 | 2,55 | 1,77 | 4,13 | 0,38 |
| Tmt/Tsk | 119 | 3,38 | 0,91 | 5,68 | 0,66 |
| lmmt/MCsk | 124 | 2,36 | 1,58 | 3,34 | 0,35 |

Vysvětlivky:

P – proximální; **Im** – intermediální;
T – terminální; **MC** – metakarpální kost;
mt – měkká tkáň; **sb** – šířka báze; **dk** – délka
kosti; **sk** – šířka kosti; **distEP** – distální epifyza;
Počet prstů; **Průměrná hodnota**;
Min – minimum; **Max** – maximum; **SmOdch** –
směrodatná odchylka

| Tab. 4 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|------|--------|
| Pmt/Psb | 112 | 1,52 | 1,14 | 2,69 | 0,21 |
| Psb/MCdistEP | 116 | 1,01 | 0,81 | 1,31 | 0,09 |
| Pmt/Pdk | 103 | 0,74 | 0,53 | 1,16 | 0,10 |
| Tmt/Tsb | 109 | 1,81 | 1,38 | 2,49 | 0,22 |
| Tmt/Tdk | 98 | 0,95 | 0,67 | 1,48 | 0,16 |
| MCdk/MCsk | 112 | 4,72 | 2,66 | 8,70 | 0,81 |
| MCsk/MCdistEP | 120 | 0,68 | 0,43 | 1,03 | 0,10 |
| Pdk/MCdk | 101 | 0,66 | 0,54 | 0,82 | 0,06 |
| Pmt/Psk | 111 | 2,85 | 1,85 | 4,40 | 0,43 |
| Tmt/Tsk | 105 | 3,28 | 0,91 | 5,23 | 0,67 |

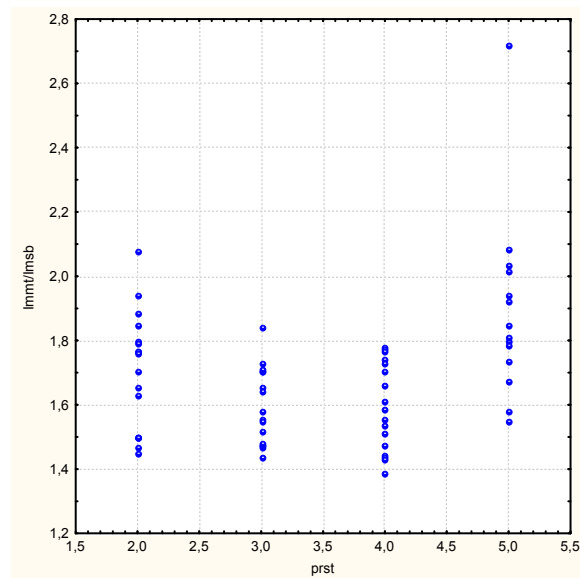
| Tab. 5 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 111 | 1,35 | 1,12 | 2,02 | 0,13 |
| Psb/MCdistEP | 110 | 1,09 | 0,82 | 1,33 | 0,09 |
| Pmt/Pdk | 97 | 0,57 | 0,45 | 0,99 | 0,09 |
| lmmt/lmsb | 110 | 1,59 | 1,34 | 2,08 | 0,16 |
| lmmt/lmdk | 90 | 0,91 | 0,70 | 1,37 | 0,13 |
| Tmt/Tsb | 90 | 1,85 | 1,39 | 2,58 | 0,23 |
| Tmt/Tdk | 77 | 1,12 | 0,79 | 1,60 | 0,16 |
| MCdk/MCsk | 97 | 7,97 | 4,62 | 10,47 | 1,09 |
| MCsk/MCdistEP | 116 | 0,56 | 0,40 | 0,77 | 0,06 |
| Pdk/MCdk | 93 | 0,59 | 0,45 | 0,76 | 0,05 |
| Psb/lmsb | 109 | 1,33 | 1,14 | 1,63 | 0,09 |
| lmsb/Tsb | 91 | 1,35 | 1,07 | 1,82 | 0,12 |
| Pmt/lmmt | 110 | 1,14 | 0,88 | 1,41 | 0,09 |
| lmmt/Tmt | 91 | 1,18 | 1,03 | 1,54 | 0,09 |
| MCsk/lmsk | 106 | 1,15 | 0,87 | 1,73 | 0,16 |
| lmsk/Tsb | 93 | 0,83 | 0,49 | 1,66 | 0,17 |
| Psk/lmsb | 112 | 0,76 | 0,55 | 1,08 | 0,10 |
| Pmt/Psk | 112 | 2,39 | 1,54 | 3,37 | 0,31 |
| lmmt/lmsk | 107 | 2,66 | 1,94 | 4,02 | 0,36 |
| Tmt/Tsk | 89 | 3,46 | 1,35 | 4,88 | 0,62 |
| lmmt/MCsk | 113 | 2,32 | 1,69 | 3,01 | 0,27 |

Obr. 3

| Tab. 6 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 110 | 1,28 | 1,00 | 1,98 | 0,14 |
| Psb/MCdistEP | 113 | 1,06 | 0,90 | 1,28 | 0,10 |
| Pmt/Pdk | 96 | 0,48 | 0,36 | 0,94 | 0,08 |
| Immt/lmsb | 107 | 1,50 | 1,27 | 1,84 | 0,12 |
| Immt/lmdk | 85 | 0,75 | 0,57 | 1,10 | 0,11 |
| Tmt/Tsb | 83 | 1,72 | 1,36 | 2,68 | 0,21 |
| Tmt/Tdk | 69 | 1,06 | 0,76 | 1,55 | 0,17 |
| MCdk/MCsk | 96 | 7,89 | 4,43 | 10,87 | 1,16 |
| MCsk/MCdistEP | 117 | 0,55 | 0,41 | 0,74 | 0,06 |
| Pdk/MCdk | 92 | 0,68 | 0,56 | 1,07 | 0,07 |
| Psb/lmsb | 109 | 1,24 | 0,98 | 1,55 | 0,10 |
| lmsb/Tsb | 84 | 1,35 | 1,13 | 2,24 | 0,15 |
| Pmt/Immt | 107 | 1,06 | 0,86 | 1,39 | 0,11 |
| Immt/Tmt | 83 | 1,18 | 1,03 | 1,46 | 0,09 |
| MCsk/lmsk | 104 | 1,04 | 0,71 | 1,60 | 0,16 |
| lmsk/Tsb | 85 | 0,85 | 0,59 | 1,84 | 0,17 |
| Psk/lmsb | 112 | 0,74 | 0,52 | 1,43 | 0,11 |
| Pmt/Psk | 111 | 2,18 | 1,24 | 3,20 | 0,31 |
| Immt/lmsk | 103 | 2,42 | 1,70 | 3,33 | 0,30 |
| Tmt/Tsk | 76 | 3,25 | 1,72 | 4,54 | 0,56 |
| Immt/MCsk | 110 | 2,39 | 1,79 | 3,33 | 0,30 |

| Tab. 7 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 108 | 1,29 | 1,12 | 2,06 | 0,14 |
| Psb/MCdistEP | 112 | 1,14 | 0,92 | 1,53 | 0,10 |
| Pmt/Pdk | 92 | 0,47 | 0,34 | 0,91 | 0,08 |
| Immt/lmsb | 106 | 1,51 | 1,28 | 1,78 | 0,13 |
| Immt/lmdk | 84 | 0,75 | 0,55 | 1,92 | 0,17 |
| Tmt/Tsb | 82 | 1,71 | 1,36 | 2,26 | 0,20 |
| Tmt/Tdk | 69 | 0,97 | 0,68 | 1,36 | 0,15 |
| MCdk/MCsk | 95 | 8,29 | 4,25 | 11,51 | 1,36 |
| MCsk/MCdistEP | 116 | 0,54 | 0,38 | 0,80 | 0,07 |
| Pdk/MCdk | 89 | 0,72 | 0,60 | 1,09 | 0,08 |
| Psb/lmsb | 106 | 1,23 | 0,98 | 1,52 | 0,09 |
| lmsb/Tsb | 83 | 1,31 | 1,07 | 2,05 | 0,14 |
| Pmt/Immt | 106 | 1,05 | 0,86 | 1,28 | 0,08 |
| Immt/Tmt | 83 | 1,16 | 0,97 | 1,40 | 0,09 |
| MCsk/lmsk | 103 | 0,93 | 0,67 | 1,50 | 0,15 |
| lmsk/Tsb | 85 | 0,84 | 0,55 | 1,76 | 0,16 |
| Psk/lmsb | 107 | 0,73 | 0,47 | 0,95 | 0,10 |
| Pmt/Psk | 109 | 2,22 | 1,50 | 3,33 | 0,34 |
| Immt/lmsk | 103 | 2,40 | 1,64 | 3,25 | 0,33 |
| Tmt/Tsk | 78 | 3,24 | 0,49 | 4,94 | 0,65 |
| Immt/MCsk | 110 | 2,62 | 2,00 | 3,57 | 0,33 |

| Tab. 8 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 101 | 1,33 | 1,13 | 2,26 | 0,18 |
| Psb/MCdistEP | 104 | 1,12 | 0,79 | 1,31 | 0,10 |
| Pmt/Pdk | 91 | 0,57 | 0,41 | 0,99 | 0,08 |
| Immt/lmsb | 82 | 1,63 | 1,33 | 2,72 | 0,21 |
| Immt/lmdk | 72 | 0,91 | 0,61 | 1,84 | 0,17 |
| Tmt/Tsb | 68 | 1,89 | 1,43 | 3,47 | 0,36 |
| Tmt/Tdk | 64 | 0,99 | 0,71 | 1,45 | 0,16 |
| MCdk/MCsk | 99 | 6,85 | 3,20 | 10,17 | 1,26 |
| MCsk/MCdistEP | 110 | 0,62 | 0,44 | 0,86 | 0,10 |
| Pdk/MCdk | 92 | 0,62 | 0,49 | 0,96 | 0,07 |
| Psb/lmsb | 83 | 1,43 | 1,21 | 1,71 | 0,11 |
| lmsb/Tsb | 62 | 1,30 | 0,96 | 1,72 | 0,13 |
| Pmt/Immt | 84 | 1,16 | 0,94 | 1,42 | 0,11 |
| Immt/Tmt | 60 | 1,12 | 0,95 | 1,52 | 0,11 |
| MCsk/lmsk | 82 | 1,22 | 0,67 | 1,69 | 0,18 |
| lmsk/Tsb | 71 | 0,83 | 0,54 | 1,72 | 0,19 |
| Psk/lmsb | 94 | 0,76 | 0,43 | 1,87 | 0,17 |
| Pmt/Psk | 104 | 2,52 | 0,96 | 4,50 | 0,49 |
| Immt/lmsk | 90 | 2,58 | 1,44 | 4,13 | 0,46 |
| Tmt/Tsk | 68 | 3,72 | 0,61 | 5,68 | 0,80 |
| Immt/MCsk | 95 | 2,09 | 1,45 | 3,19 | 0,34 |



1

| Tab. 9 | Valid N | Mean | Minimum | Maximum | Std.Dev. |
|---------------|---------|------|---------|---------|----------|
| Pmt/Psb | 81 | 1,54 | 1,19 | 2,69 | 0,26 |
| Psb/MCdistEP | 86 | 1,11 | 0,84 | 1,40 | 0,11 |
| Pmt/Pdk | 81 | 0,63 | 0,42 | 1,16 | 0,16 |
| Immt/lmsb | 64 | 1,69 | 1,38 | 2,72 | 0,22 |
| Immt/lmdk | 58 | 0,89 | 0,56 | 1,84 | 0,21 |
| Tmt/Tsb | 74 | 2,07 | 1,48 | 3,47 | 0,35 |
| Tmt/Tdk | 70 | 1,04 | 0,71 | 1,60 | 0,19 |
| MCdk/MCsk | 81 | 6,37 | 2,66 | 10,11 | 1,86 |
| MCsk/MCdistEP | 86 | 0,66 | 0,42 | 1,03 | 0,12 |
| Pdk/MCdk | 87 | 0,68 | 0,49 | 0,92 | 0,08 |
| Psb/lmsb | 64 | 1,30 | 0,98 | 1,71 | 0,14 |
| lmsb/Tsb | 55 | 1,43 | 1,09 | 2,24 | 0,21 |
| Pmt/Immt | 60 | 1,14 | 0,87 | 1,42 | 0,12 |
| Immt/Tmt | 55 | 1,16 | 0,97 | 1,43 | 0,11 |
| MCsk/lmsk | 58 | 0,97 | 0,67 | 1,63 | 0,19 |
| lmsk/Tsb | 55 | 1,07 | 0,49 | 1,84 | 0,26 |
| Psk/lmsb | 64 | 0,82 | 0,58 | 1,09 | 0,13 |
| Pmt/Psk | 81 | 2,50 | 1,80 | 4,03 | 0,46 |
| Immt/lmsk | 58 | 2,32 | 1,68 | 3,24 | 0,36 |
| Tmt/Tsk | 70 | 3,35 | 0,49 | 5,23 | 0,70 |
| Immt/MCsk | 64 | 2,44 | 1,52 | 3,33 | 0,38 |

| Tab. 10 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 26 | 1,40 | 1,19 | 1,79 | 0,17 |
| Psb/MCdistEP | 26 | 1,10 | 0,93 | 1,32 | 0,08 |
| Pmt/Pdk | 26 | 0,58 | 0,43 | 0,85 | 0,11 |
| Immt/lmsb | 19 | 1,60 | 1,38 | 2,09 | 0,18 |
| Immt/lmdk | 16 | 0,83 | 0,66 | 1,00 | 0,11 |
| Tmt/Tsb | 22 | 1,94 | 1,51 | 2,78 | 0,32 |
| Tmt/Tdk | 22 | 0,97 | 0,71 | 1,24 | 0,16 |
| MCdk/MCsk | 26 | 6,69 | 3,22 | 10,11 | 1,88 |
| MCsk/MCdistEP | 26 | 0,63 | 0,42 | 0,86 | 0,12 |
| Pdk/MCdk | 28 | 0,67 | 0,56 | 0,87 | 0,08 |
| Psb/lmsb | 19 | 1,31 | 1,15 | 1,65 | 0,13 |
| lmsb/Tsb | 16 | 1,32 | 1,09 | 1,56 | 0,10 |
| Pmt/Immt | 19 | 1,11 | 0,94 | 1,31 | 0,09 |
| Immt/Tmt | 16 | 1,11 | 1,00 | 1,20 | 0,05 |
| MCsk/lmsk | 16 | 1,02 | 0,67 | 1,47 | 0,21 |
| lmsk/Tsb | 16 | 0,93 | 0,49 | 1,22 | 0,20 |
| Psk/lmsb | 19 | 0,79 | 0,58 | 1,09 | 0,12 |
| Pmt/Psk | 26 | 2,39 | 1,83 | 3,24 | 0,39 |
| Immt/lmsk | 16 | 2,40 | 1,71 | 3,24 | 0,44 |
| Tmt/Tsk | 22 | 3,29 | 0,49 | 5,23 | 0,95 |
| Immt/MCsk | 19 | 2,39 | 1,71 | 2,86 | 0,28 |

| Tab. 11 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|------|--------|
| Pmt/Psb | 25 | 1,52 | 1,25 | 2,04 | 0,19 |
| Psb/MCdistEP | 25 | 1,10 | 0,90 | 1,29 | 0,11 |
| Pmt/Pdk | 25 | 0,60 | 0,42 | 0,88 | 0,13 |
| Immt/lmsb | 18 | 1,72 | 1,47 | 2,03 | 0,15 |
| Immt/lmdk | 15 | 0,84 | 0,71 | 1,12 | 0,11 |
| Tmt/Tsb | 20 | 2,03 | 1,48 | 2,50 | 0,25 |
| Tmt/Tdk | 20 | 0,98 | 0,71 | 1,17 | 0,13 |
| MCdk/MCsk | 25 | 6,60 | 3,45 | 9,55 | 1,85 |
| MCsk/MCdistEP | 25 | 0,66 | 0,50 | 0,93 | 0,11 |
| Pdk/MCdk | 29 | 0,67 | 0,49 | 0,92 | 0,09 |
| Psb/lmsb | 18 | 1,30 | 1,18 | 1,47 | 0,09 |
| lmsb/Tsb | 14 | 1,32 | 1,10 | 1,55 | 0,12 |
| Pmt/Immt | 18 | 1,11 | 0,94 | 1,38 | 0,12 |
| Immt/Tmt | 14 | 1,11 | 0,97 | 1,26 | 0,08 |
| MCsk/lmsk | 15 | 1,04 | 0,83 | 1,63 | 0,19 |
| lmsk/Tsb | 14 | 0,93 | 0,76 | 1,13 | 0,11 |
| Psk/lmsb | 18 | 0,80 | 0,63 | 1,01 | 0,13 |
| Pmt/Psk | 25 | 2,55 | 1,80 | 4,03 | 0,53 |
| Immt/lmsk | 15 | 2,51 | 2,15 | 2,93 | 0,23 |
| Tmt/Tsk | 20 | 3,60 | 2,45 | 4,87 | 0,57 |
| Immt/MCsk | 18 | 2,48 | 1,52 | 3,06 | 0,36 |

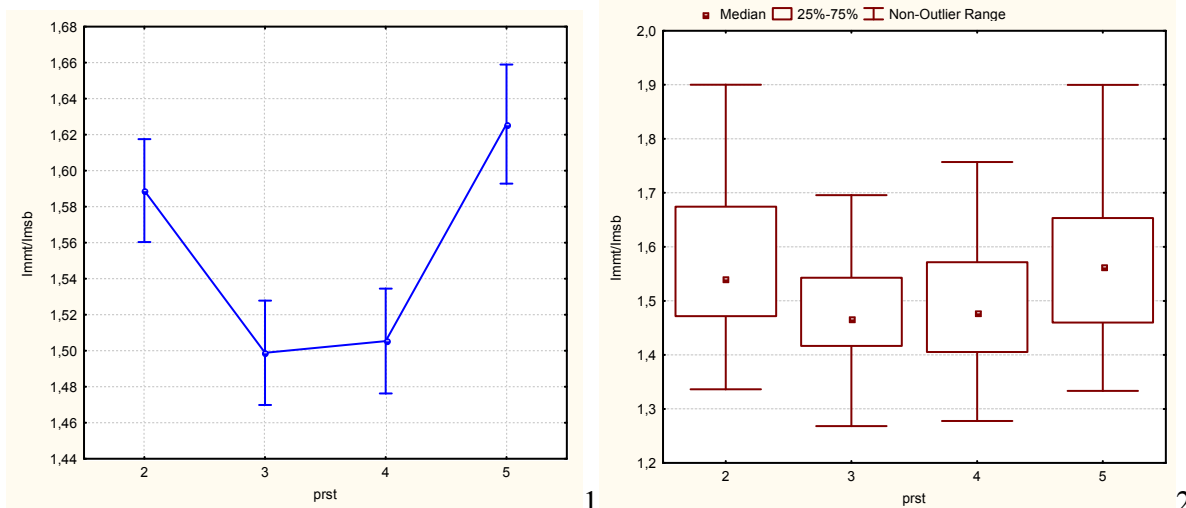
| Tab. 12 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|------|--------|
| Pmt/Psb | 18 | 1,71 | 1,33 | 2,69 | 0,33 |
| Psb/MCdistEP | 19 | 0,98 | 0,84 | 1,12 | 0,07 |
| Pmt/Pdk | 18 | 0,79 | 0,65 | 1,16 | 0,11 |
| Tmt/Tsb | 19 | 1,99 | 1,48 | 2,49 | 0,29 |
| Tmt/Tdk | 19 | 0,92 | 0,71 | 1,25 | 0,15 |
| MCdk/MCsk | 18 | 3,99 | 2,66 | 5,92 | 0,76 |
| MCsk/MCdistEP | 19 | 0,78 | 0,56 | 1,03 | 0,11 |
| Pdk/MCdk | 18 | 0,69 | 0,59 | 0,79 | 0,06 |
| Pmt/Psk | 18 | 2,81 | 1,85 | 3,67 | 0,43 |
| Tmt/Tsk | 19 | 3,36 | 2,33 | 5,23 | 0,68 |

| Tab. 13 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|------|--------|
| Pmt/Psb | 16 | 1,49 | 1,20 | 2,02 | 0,20 |
| Psb/MCdistEP | 17 | 1,14 | 0,94 | 1,26 | 0,09 |
| Pmt/Pdk | 16 | 0,62 | 0,51 | 0,99 | 0,13 |
| Immt/lmsb | 17 | 1,71 | 1,45 | 2,08 | 0,18 |
| Immt/lmdk | 15 | 0,96 | 0,81 | 1,37 | 0,16 |
| Tmt/Tsb | 15 | 2,12 | 1,51 | 2,58 | 0,28 |
| Tmt/Tdk | 14 | 1,13 | 0,89 | 1,60 | 0,18 |
| MCdk/MCsk | 16 | 7,44 | 4,62 | 9,18 | 1,25 |
| MCsk/MCdistEP | 17 | 0,60 | 0,51 | 0,70 | 0,06 |
| Pdk/MCdk | 17 | 0,61 | 0,49 | 0,76 | 0,06 |
| Psb/lmsb | 17 | 1,35 | 1,22 | 1,47 | 0,08 |
| lmsb/Tsb | 15 | 1,44 | 1,09 | 1,82 | 0,18 |
| Pmt/Immt | 16 | 1,17 | 1,04 | 1,38 | 0,11 |
| Immt/Tmt | 15 | 1,18 | 1,04 | 1,43 | 0,10 |
| MCsk/lmsk | 15 | 1,00 | 0,87 | 1,29 | 0,12 |
| lmsk/Tsb | 15 | 1,07 | 0,49 | 1,66 | 0,25 |
| Psk/lmsb | 17 | 0,84 | 0,66 | 1,04 | 0,14 |
| Pmt/Psk | 16 | 2,42 | 1,81 | 3,07 | 0,34 |
| Immt/lmsk | 15 | 2,39 | 1,94 | 3,24 | 0,35 |
| Tmt/Tsk | 14 | 3,50 | 2,66 | 4,37 | 0,53 |

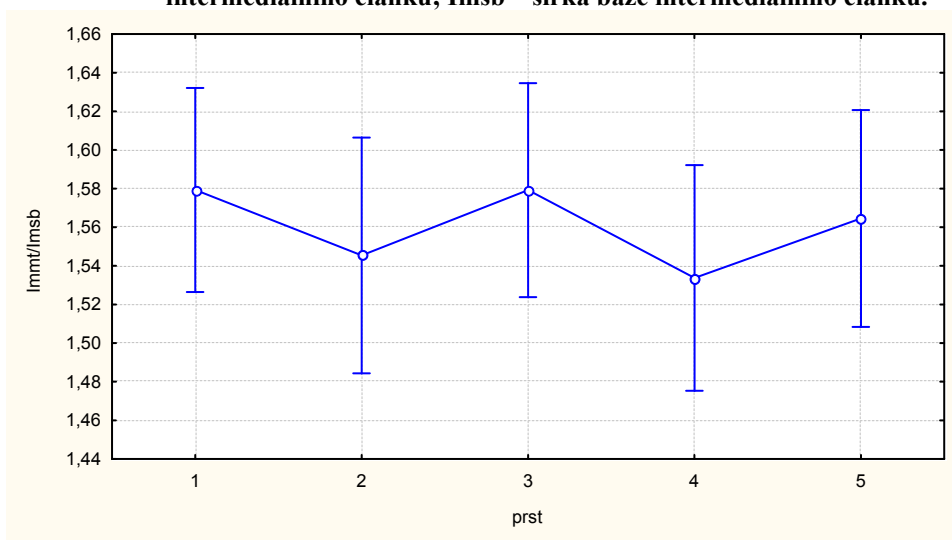
| Tab. 14 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|------|--------|
| Pmt/Psb | 16 | 1,44 | 1,20 | 1,98 | 0,21 |
| Psb/MCdistEP | 17 | 1,10 | 0,94 | 1,27 | 0,09 |
| Pmt/Pdk | 16 | 0,54 | 0,42 | 0,94 | 0,14 |
| Immt/lmsb | 16 | 1,59 | 1,44 | 1,84 | 0,12 |
| Immt/lmdk | 14 | 0,81 | 0,60 | 1,10 | 0,14 |
| Tmt/Tsb | 14 | 1,98 | 1,61 | 2,68 | 0,26 |
| Tmt/Tdk | 13 | 1,09 | 0,83 | 1,55 | 0,19 |
| MCdk/MCsk | 16 | 7,21 | 4,43 | 9,55 | 1,33 |
| MCsk/MCdistEP | 17 | 0,58 | 0,47 | 0,73 | 0,07 |
| Pdk/MCdk | 17 | 0,71 | 0,57 | 0,87 | 0,07 |
| Psb/lmsb | 16 | 1,22 | 1,06 | 1,36 | 0,09 |
| lmsb/Tsb | 14 | 1,48 | 1,27 | 2,24 | 0,26 |
| Pmt/Immt | 15 | 1,09 | 0,87 | 1,29 | 0,12 |
| Immt/Tmt | 14 | 1,20 | 1,07 | 1,38 | 0,10 |
| MCsk/lmsk | 14 | 0,88 | 0,71 | 1,09 | 0,12 |
| lmsk/Tsb | 14 | 1,09 | 0,69 | 1,84 | 0,27 |
| Psk/lmsb | 16 | 0,78 | 0,61 | 0,92 | 0,10 |
| Pmt/Psk | 16 | 2,29 | 1,80 | 2,90 | 0,33 |
| Immt/lmsk | 14 | 2,24 | 1,73 | 2,80 | 0,33 |
| Tmt/Tsk | 13 | 3,17 | 2,33 | 4,38 | 0,60 |
| Immt/MCsk | 16 | 2,56 | 2,05 | 3,15 | 0,29 |

| Tab. 15 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 16 | 1,48 | 1,23 | 2,06 | 0,23 |
| Psb/MCdistEP | 17 | 1,18 | 1,05 | 1,40 | 0,09 |
| Pmt/Pdk | 16 | 0,54 | 0,42 | 0,91 | 0,14 |
| Immt/lmsb | 17 | 1,60 | 1,38 | 1,78 | 0,14 |
| Immt/lmdk | 15 | 0,78 | 0,56 | 1,12 | 0,15 |
| Tmt/Tsb | 14 | 1,96 | 1,60 | 2,26 | 0,19 |
| Tmt/Tdk | 13 | 1,01 | 0,76 | 1,36 | 0,18 |
| MCdk/MCsk | 16 | 7,50 | 4,25 | 10,11 | 1,54 |
| MCsk/MCdistEP | 17 | 0,60 | 0,42 | 0,76 | 0,08 |
| Pdk/MCdk | 18 | 0,74 | 0,63 | 0,92 | 0,07 |
| Psb/lmsb | 17 | 1,19 | 0,98 | 1,32 | 0,09 |
| lmsb/Tsb | 14 | 1,39 | 1,10 | 2,05 | 0,22 |
| Pmt/Immt | 16 | 1,10 | 0,94 | 1,28 | 0,10 |
| Immt/Tmt | 14 | 1,15 | 0,97 | 1,38 | 0,11 |
| MCsk/lmsk | 15 | 0,83 | 0,67 | 1,00 | 0,11 |
| lmsk/Tsb | 14 | 1,02 | 0,70 | 1,76 | 0,26 |
| Psk/lmsb | 17 | 0,79 | 0,59 | 0,94 | 0,08 |
| Pmt/Psk | 16 | 2,27 | 1,88 | 3,12 | 0,41 |
| Immt/lmsk | 15 | 2,23 | 1,68 | 2,84 | 0,35 |
| Tmt/Tsk | 13 | 2,99 | 0,49 | 4,21 | 0,89 |
| Immt/MCsk | 17 | 2,68 | 2,23 | 3,33 | 0,32 |

| Tab. 16 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|------|--------|
| Pmt/Psb | 15 | 1,55 | 1,19 | 2,26 | 0,25 |
| Psb/MCdistEP | 16 | 1,17 | 1,03 | 1,31 | 0,07 |
| Pmt/Pdk | 15 | 0,66 | 0,52 | 0,99 | 0,14 |
| Immt/lmsb | 14 | 1,89 | 1,55 | 2,72 | 0,29 |
| Immt/lmdk | 14 | 1,02 | 0,73 | 1,84 | 0,28 |
| Tmt/Tsb | 12 | 2,40 | 1,59 | 3,47 | 0,52 |
| Tmt/Tdk | 11 | 1,09 | 0,71 | 1,43 | 0,24 |
| MCdk/MCsk | 15 | 6,01 | 3,20 | 8,23 | 1,40 |
| MCsk/MCdistEP | 16 | 0,73 | 0,53 | 0,86 | 0,11 |
| Pdk/MCdk | 17 | 0,64 | 0,56 | 0,75 | 0,05 |
| Psb/lmsb | 14 | 1,47 | 1,27 | 1,71 | 0,12 |
| lmsb/Tsb | 12 | 1,40 | 1,18 | 1,72 | 0,19 |
| Pmt/Immt | 13 | 1,21 | 1,03 | 1,42 | 0,13 |
| Immt/Tmt | 12 | 1,12 | 1,00 | 1,37 | 0,11 |
| MCsk/lmsk | 14 | 1,17 | 0,91 | 1,63 | 0,20 |
| lmsk/Tsb | 12 | 1,12 | 0,69 | 1,72 | 0,27 |
| Psk/lmsb | 14 | 0,86 | 0,58 | 1,09 | 0,18 |
| Pmt/Psk | 15 | 2,71 | 2,18 | 4,03 | 0,51 |
| Immt/lmsk | 14 | 2,39 | 1,78 | 3,06 | 0,40 |
| Tmt/Tsk | 11 | 3,75 | 2,81 | 4,87 | 0,66 |
| Immt/MCsk | 14 | 2,08 | 1,52 | 2,74 | 0,41 |



Graf 1-2-3 – Graf s vousy a krabicový graf. Pozn.: 1-5 – jednotlivé prsty; Immt – šířka měkké tkáně intermediálního článku; Imsb – šířka báze intermediálního článku.



3

| Tab. 17 | Max Neg | Max Pos | p | Průměr L | Průměr P | SmOdch L | SmOdch P | Počet L | Počet P |
|------------------|--------------|-------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-----------|
| Pmt/Psb | 0,00 | 0,37 | p < .10 | 1,52 | 1,40 | 0,19 | 0,17 | 25 | 26 |
| Psb/MCdistEP | -0,20 | 0,25 | p > .10 | 1,10 | 1,10 | 0,11 | 0,08 | 25 | 26 |
| Pmt/Pdk | -0,13 | 0,16 | p > .10 | 0,60 | 0,58 | 0,13 | 0,11 | 25 | 26 |
| Immt/Imsb | -0,05 | 0,46 | p < .05 | 1,72 | 1,60 | 0,15 | 0,18 | 18 | 19 |
| Immt/Imdk | -0,18 | 0,18 | p > .10 | 0,84 | 0,83 | 0,11 | 0,11 | 15 | 16 |
| Tmt/Tsb | -0,05 | 0,31 | p > .10 | 2,03 | 1,94 | 0,25 | 0,32 | 20 | 22 |
| Tmt/Tdk | -0,16 | 0,18 | p > .10 | 0,98 | 0,97 | 0,13 | 0,16 | 20 | 22 |
| MCdk/MCsk | -0,11 | 0,10 | p > .10 | 6,60 | 6,69 | 1,85 | 1,88 | 25 | 26 |
| MCsk/MCdistEP | -0,04 | 0,22 | p > .10 | 0,66 | 0,63 | 0,11 | 0,12 | 25 | 26 |
| Pdk/MCdk | -0,10 | 0,16 | p > .10 | 0,67 | 0,67 | 0,09 | 0,08 | 29 | 28 |
| Psb/Imsb | -0,16 | 0,15 | p > .10 | 1,30 | 1,31 | 0,09 | 0,13 | 18 | 19 |
| Imsb/Tsb | -0,31 | 0,17 | p > .10 | 1,32 | 1,32 | 0,12 | 0,10 | 14 | 16 |
| Pmt/Immt | -0,29 | 0,12 | p > .10 | 1,11 | 1,11 | 0,12 | 0,09 | 18 | 19 |
| Immt/Tmt | -0,16 | 0,21 | p > .10 | 1,11 | 1,11 | 0,08 | 0,05 | 14 | 16 |
| MCsk/Imsk | -0,16 | 0,19 | p > .10 | 1,04 | 1,02 | 0,19 | 0,21 | 15 | 16 |
| Imsk/Tsb | -0,41 | 0,25 | p > .10 | 0,93 | 0,93 | 0,11 | 0,20 | 14 | 16 |
| Psk/Imsb | -0,23 | 0,23 | p > .10 | 0,80 | 0,79 | 0,13 | 0,12 | 18 | 19 |
| Pmt/Psk | -0,05 | 0,18 | p > .10 | 2,55 | 2,39 | 0,53 | 0,39 | 25 | 26 |
| Immt/Imsk | -0,13 | 0,37 | p > .10 | 2,51 | 2,40 | 0,23 | 0,44 | 15 | 16 |
| Tmt/Tsk | -0,09 | 0,40 | p < .10 | 3,60 | 3,29 | 0,57 | 0,95 | 20 | 22 |
| Immt/MCsk | -0,08 | 0,28 | p > .10 | 2,48 | 2,39 | 0,36 | 0,28 | 18 | 19 |

Tab. 17 – Srovnání pravé a levé ruky nedospělých. Pozn. – Max Neg – maximální záporný rozdíl; Max Pos – maximální kladný rozdíl; p – pravděpodobnost; P – pravá; L – levá ruka; SmOdch – směrodatná odchylka.

Obr. 6

| Tab. 18 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 461 | 1,32 | 1,00 | 2,00 | 0,15 |
| Psb/MCdistEP | 469 | 1,08 | 0,79 | 1,53 | 0,10 |
| Pmt/Pdk | 398 | 0,56 | 0,34 | 1,06 | 0,12 |
| Immt/lmsb | 341 | 1,52 | 1,27 | 2,00 | 0,13 |
| Immt/lmdk | 273 | 0,81 | 0,55 | 1,92 | 0,15 |
| Tmt/Tsb | 358 | 1,74 | 1,36 | 2,40 | 0,18 |
| Tmt/Tdk | 307 | 1,01 | 0,67 | 1,54 | 0,16 |
| MCdk/MCsk | 418 | 7,20 | 2,71 | 11,51 | 1,72 |
| MCsk/MCdistEP | 493 | 0,58 | 0,38 | 0,92 | 0,09 |
| Pdk/MCdk | 380 | 0,65 | 0,45 | 1,09 | 0,08 |
| Psb/lmsb | 343 | 1,30 | 0,98 | 1,64 | 0,12 |
| lmsb/Tsb | 265 | 1,31 | 0,96 | 1,65 | 0,10 |
| Pmt/Immt | 347 | 1,09 | 0,86 | 1,42 | 0,10 |
| Immt/Tmt | 262 | 1,16 | 0,95 | 1,54 | 0,09 |
| MCsk/lmsk | 338 | 1,10 | 0,67 | 1,73 | 0,19 |
| lmsk/Tsb | 279 | 0,79 | 0,53 | 1,22 | 0,10 |
| Psk/lmsb | 361 | 0,73 | 0,43 | 1,87 | 0,11 |
| Pmt/Psk | 466 | 2,42 | 0,96 | 4,50 | 0,45 |
| Immt/lmsk | 345 | 2,55 | 1,44 | 4,13 | 0,38 |
| Tmt/Tsk | 346 | 3,39 | 0,61 | 5,68 | 0,68 |
| Immt/MCsk | 364 | 2,35 | 1,45 | 3,57 | 0,35 |

| Tab. 19 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 160 | 1,34 | 1,00 | 1,85 | 0,15 |
| Psb/MCdistEP | 155 | 1,07 | 0,82 | 1,53 | 0,11 |
| Pmt/Pdk | 137 | 0,56 | 0,38 | 0,97 | 0,12 |
| Immt/lmsb | 120 | 1,55 | 1,29 | 1,95 | 0,12 |
| Immt/lmdk | 94 | 0,83 | 0,63 | 1,34 | 0,14 |
| Tmt/Tsb | 119 | 1,78 | 1,38 | 2,19 | 0,16 |
| Tmt/Tdk | 109 | 1,04 | 0,67 | 1,50 | 0,17 |
| MCdk/MCsk | 147 | 7,23 | 3,42 | 11,51 | 1,75 |
| MCsk/MCdistEP | 165 | 0,58 | 0,38 | 0,89 | 0,09 |
| Pdk/MCdk | 146 | 0,65 | 0,51 | 1,08 | 0,08 |
| Psb/lmsb | 118 | 1,30 | 0,98 | 1,64 | 0,13 |
| lmsb/Tsb | 83 | 1,31 | 0,96 | 1,63 | 0,11 |
| Pmt/Immt | 122 | 1,08 | 0,86 | 1,39 | 0,09 |
| Immt/Tmt | 85 | 1,17 | 0,95 | 1,41 | 0,09 |
| MCsk/lmsk | 122 | 1,11 | 0,67 | 1,73 | 0,19 |
| lmsk/Tsb | 93 | 0,78 | 0,53 | 1,12 | 0,10 |
| Psk/lmsb | 128 | 0,75 | 0,52 | 1,43 | 0,11 |
| Pmt/Psk | 166 | 2,40 | 1,24 | 4,40 | 0,43 |
| Immt/lmsk | 127 | 2,60 | 1,44 | 4,08 | 0,42 |
| Tmt/Tsk | 120 | 3,51 | 0,61 | 4,94 | 0,72 |
| Immt/MCsk | 127 | 2,36 | 1,45 | 3,57 | 0,37 |

| Tab. 20 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 151 | 1,34 | 1,12 | 2,00 | 0,16 |
| Psb/MCdistEP | 154 | 1,07 | 0,79 | 1,34 | 0,11 |
| Pmt/Pdk | 122 | 0,56 | 0,38 | 1,06 | 0,13 |
| Immt/lmsb | 110 | 1,53 | 1,27 | 2,00 | 0,15 |
| Immt/lmdk | 83 | 0,80 | 0,59 | 1,92 | 0,18 |
| Tmt/Tsb | 118 | 1,73 | 1,38 | 2,40 | 0,19 |
| Tmt/Tdk | 94 | 1,00 | 0,69 | 1,48 | 0,16 |
| MCdk/MCsk | 137 | 7,06 | 2,71 | 10,79 | 1,78 |
| MCsk/MCdistEP | 160 | 0,58 | 0,43 | 0,92 | 0,09 |
| Pdk/MCdk | 115 | 0,65 | 0,46 | 1,09 | 0,09 |
| Psb/lmsb | 109 | 1,30 | 1,04 | 1,60 | 0,13 |
| lmsb/Tsb | 86 | 1,32 | 1,10 | 1,65 | 0,12 |
| Pmt/Immt | 112 | 1,09 | 0,88 | 1,36 | 0,10 |
| Immt/Tmt | 85 | 1,17 | 1,02 | 1,54 | 0,08 |
| MCsk/lmsk | 108 | 1,09 | 0,67 | 1,60 | 0,19 |
| lmsk/Tsb | 94 | 0,79 | 0,54 | 1,22 | 0,11 |
| Psk/lmsb | 117 | 0,73 | 0,43 | 1,08 | 0,10 |
| Pmt/Psk | 154 | 2,42 | 1,53 | 4,50 | 0,50 |
| Immt/lmsk | 116 | 2,55 | 1,77 | 4,13 | 0,38 |
| Tmt/Tsk | 119 | 3,38 | 0,91 | 5,68 | 0,66 |
| Immt/MCsk | 124 | 2,36 | 1,58 | 3,34 | 0,35 |

| Tab. 21 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|------|--------|
| Pmt/Psb | 94 | 1,49 | 1,14 | 2,00 | 0,15 |
| Psb/MCdistEP | 97 | 1,02 | 0,81 | 1,31 | 0,09 |
| Pmt/Pdk | 85 | 0,73 | 0,53 | 1,06 | 0,09 |
| Tmt/Tsb | 90 | 1,78 | 1,38 | 2,26 | 0,18 |
| Tmt/Tdk | 79 | 0,95 | 0,67 | 1,48 | 0,16 |
| MCdk/MCsk | 94 | 4,86 | 2,71 | 8,70 | 0,75 |
| MCsk/MCdistEP | 101 | 0,66 | 0,43 | 0,92 | 0,08 |
| Pdk/MCdk | 88 | 0,66 | 0,54 | 0,82 | 0,05 |
| Pmt/Psk | 98 | 2,86 | 1,94 | 4,40 | 0,44 |
| Tmt/Tsk | 86 | 3,26 | 0,91 | 4,67 | 0,67 |

| Tab. 22 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 95 | 1,33 | 1,12 | 1,60 | 0,10 |
| Psb/MCdistEP | 93 | 1,08 | 0,82 | 1,33 | 0,09 |
| Pmt/Pdk | 81 | 0,56 | 0,45 | 0,89 | 0,07 |
| Immt/lmsb | 93 | 1,57 | 1,34 | 2,00 | 0,14 |
| Immt/lmdk | 75 | 0,90 | 0,70 | 1,34 | 0,12 |
| Tmt/Tsb | 75 | 1,79 | 1,39 | 2,40 | 0,18 |
| Tmt/Tdk | 63 | 1,12 | 0,79 | 1,50 | 0,15 |
| MCdk/MCsk | 81 | 8,08 | 5,49 | 10,47 | 1,03 |
| MCsk/MCdistEP | 99 | 0,56 | 0,40 | 0,77 | 0,06 |
| Pdk/MCdk | 76 | 0,58 | 0,45 | 0,70 | 0,04 |
| Psb/lmsb | 92 | 1,33 | 1,14 | 1,63 | 0,10 |
| lmsb/Tsb | 76 | 1,33 | 1,07 | 1,57 | 0,10 |
| Pmt/Immt | 94 | 1,13 | 0,88 | 1,41 | 0,09 |
| Immt/Tmt | 76 | 1,17 | 1,03 | 1,54 | 0,09 |
| MCsk/lmsk | 91 | 1,17 | 0,91 | 1,73 | 0,16 |
| lmsk/Tsb | 78 | 0,78 | 0,53 | 1,13 | 0,10 |
| Psk/lmsb | 95 | 0,74 | 0,55 | 1,08 | 0,09 |
| Pmt/Psk | 96 | 2,39 | 1,54 | 3,37 | 0,31 |
| Immt/lmsk | 92 | 2,71 | 2,09 | 4,02 | 0,35 |
| Tmt/Tsk | 75 | 3,46 | 1,35 | 4,88 | 0,63 |
| Immt/MCsk | 96 | 2,30 | 1,69 | 3,01 | 0,28 |

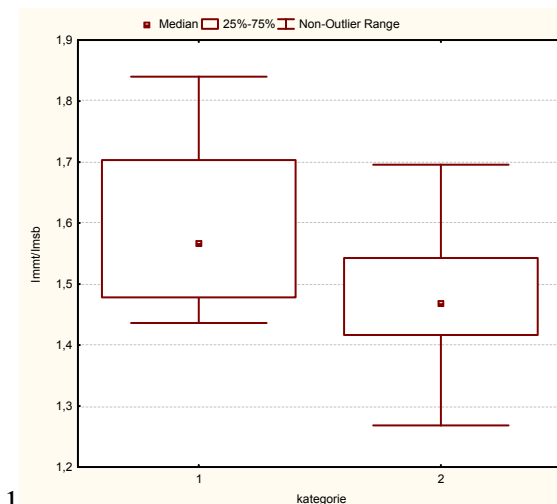
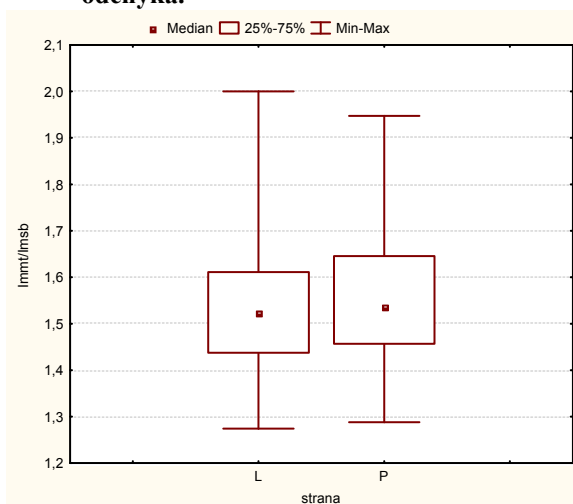
| Tab. 23 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 94 | 1,25 | 1,00 | 1,64 | 0,10 |
| Psb/MCdistEP | 96 | 1,05 | 0,90 | 1,28 | 0,10 |
| Pmt/Pdk | 80 | 0,47 | 0,36 | 0,71 | 0,06 |
| Immt/lmsb | 91 | 1,48 | 1,27 | 1,78 | 0,11 |
| Immt/lmdk | 71 | 0,74 | 0,57 | 1,09 | 0,11 |
| Tmt/Tsb | 69 | 1,67 | 1,36 | 1,98 | 0,15 |
| Tmt/Tdk | 56 | 1,06 | 0,76 | 1,54 | 0,16 |
| MCdk/MCsk | 80 | 8,03 | 4,83 | 10,87 | 1,08 |
| MCsk/MCdistEP | 100 | 0,54 | 0,41 | 0,74 | 0,05 |
| Pdk/MCdk | 75 | 0,67 | 0,56 | 1,07 | 0,07 |
| Psb/lmsb | 93 | 1,24 | 0,98 | 1,55 | 0,10 |
| lmsb/Tsb | 70 | 1,32 | 1,13 | 1,65 | 0,10 |
| Pmt/Immt | 92 | 1,05 | 0,86 | 1,39 | 0,10 |
| Immt/Tmt | 69 | 1,18 | 1,03 | 1,46 | 0,09 |
| MCsk/lmsk | 90 | 1,06 | 0,75 | 1,60 | 0,15 |
| lmsk/Tsb | 71 | 0,80 | 0,59 | 1,03 | 0,09 |
| Psk/lmsb | 96 | 0,73 | 0,52 | 1,43 | 0,11 |
| Pmt/Psk | 95 | 2,16 | 1,24 | 3,20 | 0,30 |
| Immt/lmsk | 89 | 2,45 | 1,70 | 3,33 | 0,29 |
| Tmt/Tsk | 63 | 3,27 | 1,72 | 4,54 | 0,56 |
| Immt/MCsk | 94 | 2,36 | 1,79 | 3,33 | 0,29 |

| Tab. 24 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 92 | 1,25 | 1,12 | 1,49 | 0,08 |
| Psb/MCdistEP | 95 | 1,14 | 0,92 | 1,53 | 0,10 |
| Pmt/Pdk | 76 | 0,46 | 0,34 | 0,68 | 0,05 |
| Immt/lmsb | 89 | 1,49 | 1,28 | 1,76 | 0,12 |
| Immt/lmdk | 69 | 0,74 | 0,55 | 1,92 | 0,18 |
| Tmt/Tsb | 68 | 1,65 | 1,36 | 2,13 | 0,17 |
| Tmt/Tdk | 56 | 0,96 | 0,68 | 1,36 | 0,14 |
| MCdk/MCsk | 79 | 8,45 | 5,15 | 11,51 | 1,28 |
| MCsk/MCdistEP | 99 | 0,53 | 0,38 | 0,80 | 0,07 |
| Pdk/MCdk | 71 | 0,72 | 0,60 | 1,09 | 0,08 |
| Psb/lmsb | 89 | 1,23 | 1,02 | 1,52 | 0,09 |
| lmsb/Tsb | 69 | 1,29 | 1,07 | 1,63 | 0,11 |
| Pmt/Immt | 90 | 1,04 | 0,86 | 1,27 | 0,07 |
| Immt/Tmt | 69 | 1,17 | 0,98 | 1,40 | 0,08 |
| MCsk/lmsk | 88 | 0,95 | 0,67 | 1,50 | 0,15 |
| lmsk/Tsb | 71 | 0,80 | 0,55 | 1,22 | 0,11 |
| Psk/lmsb | 90 | 0,72 | 0,47 | 0,95 | 0,10 |
| Pmt/Psk | 93 | 2,21 | 1,50 | 3,33 | 0,33 |
| Immt/lmsk | 88 | 2,42 | 1,64 | 3,25 | 0,33 |
| Tmt/Tsk | 65 | 3,29 | 1,68 | 4,94 | 0,59 |
| Immt/MCsk | 93 | 2,61 | 2,00 | 3,57 | 0,33 |

| Tab. 25 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 86 | 1,29 | 1,13 | 1,91 | 0,13 |
| Psb/MCdistEP | 88 | 1,11 | 0,79 | 1,31 | 0,10 |
| Pmt/Pdk | 76 | 0,56 | 0,41 | 0,70 | 0,06 |
| Immt/lmsb | 68 | 1,57 | 1,33 | 1,95 | 0,13 |
| Immt/lmdk | 58 | 0,88 | 0,61 | 1,22 | 0,12 |
| Tmt/Tsb | 56 | 1,78 | 1,43 | 2,19 | 0,17 |
| Tmt/Tdk | 53 | 0,97 | 0,74 | 1,45 | 0,13 |
| MCdk/MCsk | 84 | 7,01 | 3,57 | 10,17 | 1,17 |
| MCsk/MCdistEP | 94 | 0,60 | 0,44 | 0,82 | 0,08 |
| Pdk/MCdk | 75 | 0,62 | 0,49 | 0,96 | 0,07 |
| Psb/lmsb | 69 | 1,42 | 1,21 | 1,64 | 0,11 |
| lmsb/Tsb | 50 | 1,28 | 0,96 | 1,50 | 0,09 |
| Pmt/Immt | 71 | 1,15 | 0,94 | 1,42 | 0,10 |
| Immt/Tmt | 48 | 1,13 | 0,95 | 1,52 | 0,10 |
| MCsk/lmsk | 68 | 1,23 | 0,67 | 1,69 | 0,17 |
| lmsk/Tsb | 59 | 0,77 | 0,54 | 1,00 | 0,09 |
| Psk/lmsb | 80 | 0,75 | 0,43 | 1,87 | 0,16 |
| Pmt/Psk | 89 | 2,49 | 0,96 | 4,50 | 0,48 |
| Immt/lmsk | 76 | 2,61 | 1,44 | 4,13 | 0,46 |
| Tmt/Tsk | 57 | 3,72 | 0,61 | 5,68 | 0,83 |
| Immt/MCsk | 81 | 2,09 | 1,45 | 3,19 | 0,33 |

| Tab. 26 | Max Neg | Max Pos | p | Průměr L | Průměr P | SmOdch L | SmOdch P | Počet L | Počet P |
|---------------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|
| Pmt/Psb | -0,06 | 0,04 | p > .10 | 1,34 | 1,34 | 0,16 | 0,15 | 151 | 160 |
| Psb/MCdistEP | -0,04 | 0,05 | p > .10 | 1,07 | 1,07 | 0,11 | 0,11 | 154 | 155 |
| Pmt/Pdk | -0,05 | 0,06 | p > .10 | 0,56 | 0,56 | 0,13 | 0,12 | 122 | 137 |
| Immt/lmsb | -0,12 | 0,06 | p > .10 | 1,53 | 1,55 | 0,15 | 0,12 | 110 | 120 |
| Immt/lmdk | -0,14 | 0,02 | p > .10 | 0,80 | 0,83 | 0,18 | 0,14 | 83 | 94 |
| Tmt/Tsb | -0,15 | 0,02 | p > .10 | 1,73 | 1,78 | 0,19 | 0,16 | 118 | 119 |
| Tmt/Tdk | -0,13 | 0,02 | p > .10 | 1,00 | 1,04 | 0,16 | 0,17 | 94 | 109 |
| MCdk/MCsk | -0,07 | 0,03 | p > .10 | 7,06 | 7,23 | 1,78 | 1,75 | 137 | 147 |
| MCsk/MCdistEP | -0,04 | 0,06 | p > .10 | 0,58 | 0,58 | 0,09 | 0,09 | 160 | 165 |
| Pdk/MCdk | -0,03 | 0,07 | p > .10 | 0,65 | 0,65 | 0,09 | 0,08 | 115 | 146 |
| Psb/lmsb | -0,07 | 0,07 | p > .10 | 1,30 | 1,30 | 0,13 | 0,13 | 109 | 118 |
| lmsb/Tsb | -0,05 | 0,09 | p > .10 | 1,32 | 1,31 | 0,12 | 0,11 | 86 | 83 |
| Pmt/Immt | -0,03 | 0,07 | p > .10 | 1,09 | 1,08 | 0,10 | 0,09 | 112 | 122 |
| Immt/Tmt | -0,14 | 0,09 | p > .10 | 1,17 | 1,17 | 0,08 | 0,09 | 85 | 85 |
| MCsk/lmsk | -0,15 | 0,05 | p > .10 | 1,09 | 1,11 | 0,19 | 0,19 | 108 | 122 |
| lmsk/Tsb | -0,06 | 0,11 | p > .10 | 0,79 | 0,78 | 0,11 | 0,10 | 94 | 93 |
| Psk/lmsb | -0,10 | 0,02 | p > .10 | 0,73 | 0,75 | 0,10 | 0,11 | 117 | 128 |
| Pmt/Psk | -0,07 | 0,06 | p > .10 | 2,42 | 2,40 | 0,50 | 0,43 | 154 | 166 |
| Immt/lmsk | -0,14 | 0,02 | p > .10 | 2,55 | 2,60 | 0,38 | 0,42 | 116 | 127 |
| Tmt/Tsk | -0,14 | 0,02 | p > .10 | 3,38 | 3,51 | 0,66 | 0,72 | 119 | 120 |
| Immt/MCsk | -0,07 | 0,06 | p > .10 | 2,36 | 2,36 | 0,35 | 0,37 | 124 | 127 |

Tab. 26 – Srovnání pravé a levé ruky dospělých. Pozn. – Max Neg – maximální záporný rozdíl; Max Pos – maximální kladný rozdíl; p – pravděpodobnost; P – pravá; L – levá ruka; SmOdch – směrodatná odchylka.

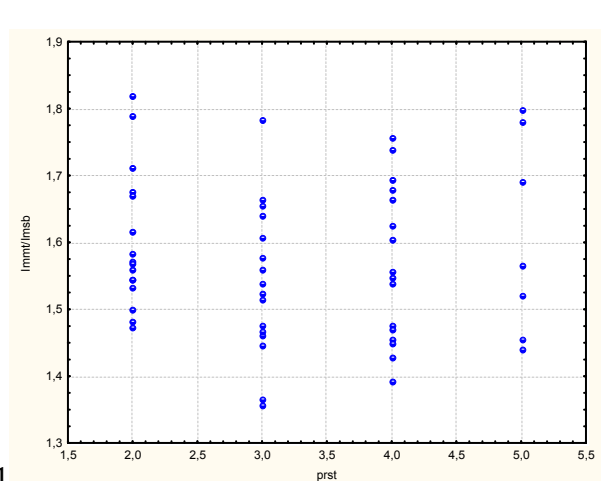
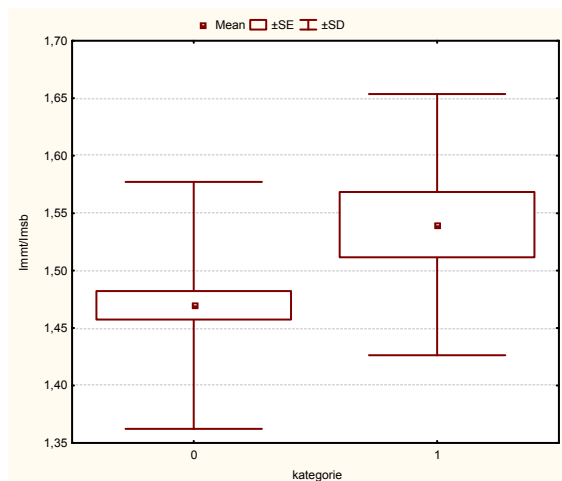


Graf 1 – Krabicový graf srovnání prostředníčku pravé a levé ruky u dospělých. Pozn.: Medián – střední hodnota; Min – minimální; max. – maximální; Immt – šířka měkké tkáně intermediálního článku; Imsb – šířka báze intermediálního článku.

Graf 2 – Krabicový graf srovnání prostředníčku u nedospělých (1) a dospělých (2). Pozn.: Mean – průměr; SD – směrodatná odchylka; Immt – šířka měkké tkáně intermediálního článku; Imsb – šířka báze intermediálního článku.

| Tab. 27 | Max Neg | Max Pos | p | Průměr 1 | Průměr 2 | SmOdch 1 | SmOdch 2 | Počet 1 | Počet 2 |
|---------------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|
| Pmt/Psb | -0,47 | 0,04 | p < .01 | 1,32 | 1,38 | 0,10 | 0,08 | 79 | 16 |
| Psb/MCdistEP | -0,02 | 0,58 | p < .001 | 1,09 | 1,01 | 0,09 | 0,07 | 77 | 16 |
| Pmt/Pdk | -0,31 | 0,14 | p > .10 | 0,56 | 0,57 | 0,08 | 0,03 | 65 | 16 |
| Immt/lmsb | -0,32 | 0,06 | p > .10 | 1,56 | 1,60 | 0,15 | 0,10 | 77 | 16 |
| Immt/lmdk | -0,40 | 0,12 | p < .05 | 0,89 | 0,92 | 0,14 | 0,06 | 59 | 16 |
| Tmt/Tsb | -0,34 | 0,16 | p < .10 | 1,79 | 1,82 | 0,20 | 0,10 | 59 | 16 |
| Tmt/Tdk | -0,16 | 0,05 | p > .10 | 1,11 | 1,15 | 0,15 | 0,14 | 47 | 16 |
| MCdk/MCsk | -0,30 | 0,06 | p > .10 | 8,00 | 8,36 | 1,08 | 0,76 | 63 | 18 |
| MCsk/MCdistEP | -0,04 | 0,31 | p > .10 | 0,56 | 0,53 | 0,06 | 0,06 | 81 | 18 |
| Pdk/MCdk | -0,05 | 0,59 | p < .001 | 0,59 | 0,56 | 0,04 | 0,02 | 59 | 17 |
| Psb/lmsb | -0,08 | 0,38 | p < .05 | 1,34 | 1,29 | 0,10 | 0,04 | 76 | 16 |
| lmsb/Tsb | -0,45 | 0,20 | p < .025 | 1,33 | 1,36 | 0,11 | 0,05 | 60 | 16 |
| Pmt/Immt | -0,10 | 0,22 | p > .10 | 1,13 | 1,11 | 0,09 | 0,05 | 78 | 16 |
| Immt/Tmt | -0,38 | 0,10 | p < .05 | 1,17 | 1,20 | 0,10 | 0,06 | 60 | 16 |
| MCsk/lmsk | -0,33 | 0,00 | p > .10 | 1,16 | 1,25 | 0,14 | 0,19 | 75 | 16 |
| lmsk/Tsb | -0,04 | 0,18 | p > .10 | 0,79 | 0,75 | 0,10 | 0,09 | 59 | 19 |
| Psk/lmsb | -0,14 | 0,17 | p > .10 | 0,75 | 0,73 | 0,09 | 0,08 | 76 | 19 |
| Pmt/Psk | -0,21 | 0,04 | p > .10 | 2,37 | 2,45 | 0,30 | 0,34 | 77 | 19 |
| Immt/lmsk | -0,35 | 0,00 | p < .05 | 2,64 | 2,94 | 0,31 | 0,40 | 73 | 19 |
| Tmt/Tsk | -0,65 | 0,00 | p < .001 | 3,27 | 4,00 | 0,59 | 0,42 | 56 | 19 |
| Immt/MCsk | -0,24 | 0,05 | p > .10 | 2,28 | 2,39 | 0,27 | 0,30 | 77 | 19 |

Tab. 27 – Srovnání ukazováčku dospělých z internetových stránek a z nemocnice. Pozn. – Max Neg – maximální záporný rozdíl; Max Pos – maximální kladný rozdíl; p – pravděpodobnost; 1 – dospělí z internetu; 2 – dospělí z rentgenových snímků; SmOdch – směrodatná odchylka.



Graf 1 – Krabicový graf srovnání prostředníčku u nedospělých (kategorie 0) a dospělých (kategorie 1). Pozn.: Mean – průměr; SD – směrodatná odchylka; Immt – šířka měkké tkáně intermediálního článku; lmsb – šířka báze intermediálního článku;

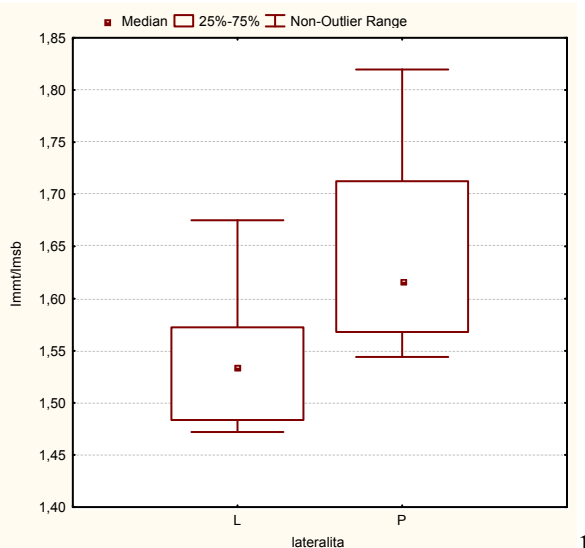
| Tab. 28 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|------|--------|
| Pmt/Psb | 16 | 1,56 | 1,44 | 1,85 | 0,12 |
| Psb/MCdistEP | 16 | 0,95 | 0,85 | 1,05 | 0,06 |
| Pmt/Pdk | 16 | 0,79 | 0,67 | 0,90 | 0,08 |
| Tmt/Tsb | 16 | 1,82 | 1,63 | 2,04 | 0,13 |
| Tmt/Tdk | 15 | 1,00 | 0,67 | 1,24 | 0,13 |
| MCdk/MCsk | 19 | 5,10 | 4,00 | 6,09 | 0,50 |
| MCsk/MCdistEP | 19 | 0,61 | 0,52 | 0,68 | 0,05 |
| Pdk/MCdk | 16 | 0,61 | 0,54 | 0,65 | 0,03 |
| Pmt/Psk | 18 | 3,11 | 2,55 | 4,40 | 0,42 |
| Tmt/Tsk | 17 | 3,75 | 2,52 | 4,67 | 0,60 |

| Tab. 29 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|------|--------|
| Pmt/Psb | 16 | 1,38 | 1,24 | 1,55 | 0,08 |
| Psb/MCdistEP | 16 | 1,01 | 0,82 | 1,13 | 0,07 |
| Pmt/Pdk | 16 | 0,57 | 0,52 | 0,63 | 0,03 |
| Immt/lmsb | 16 | 1,60 | 1,47 | 1,82 | 0,10 |
| Immt/lmdk | 16 | 0,92 | 0,82 | 1,03 | 0,06 |
| Tmt/Tsb | 16 | 1,82 | 1,60 | 2,08 | 0,10 |
| Tmt/Tdk | 16 | 1,15 | 0,93 | 1,42 | 0,14 |
| MCdk/MCsk | 18 | 8,36 | 7,51 | 9,70 | 0,76 |
| MCsk/MCdistEP | 18 | 0,53 | 0,43 | 0,62 | 0,06 |
| Pdk/MCdk | 17 | 0,56 | 0,51 | 0,60 | 0,02 |
| Psb/lmsb | 16 | 1,29 | 1,20 | 1,35 | 0,04 |
| lmsb/Tsb | 16 | 1,36 | 1,22 | 1,45 | 0,05 |
| Pmt/Immt | 16 | 1,11 | 1,01 | 1,21 | 0,05 |
| Immt/Tmt | 16 | 1,20 | 1,13 | 1,31 | 0,06 |
| MCsk/lmsk | 16 | 1,25 | 1,00 | 1,73 | 0,19 |
| lmsk/Tsb | 19 | 0,75 | 0,53 | 0,88 | 0,09 |
| Psk/lmsb | 19 | 0,73 | 0,55 | 0,82 | 0,08 |
| Pmt/Psk | 19 | 2,45 | 1,95 | 3,10 | 0,34 |
| Immt/lmsk | 19 | 2,94 | 2,42 | 4,02 | 0,40 |
| Tmt/Tsk | 19 | 4,00 | 3,23 | 4,88 | 0,42 |
| Immt/MCsk | 19 | 2,39 | 1,91 | 3,01 | 0,30 |

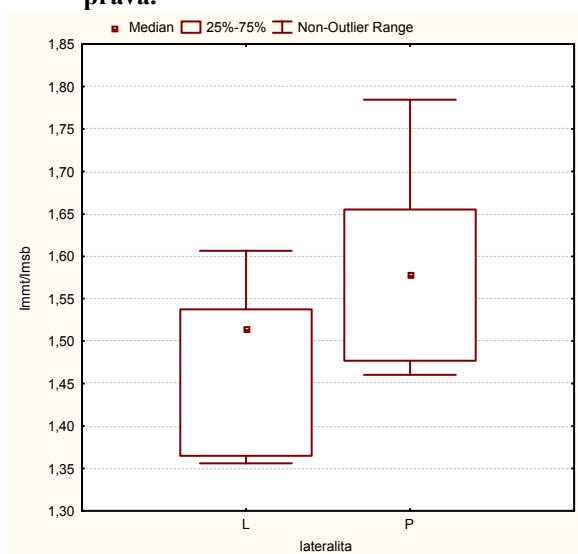
| Tab. 30 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 16 | 1,30 | 1,18 | 1,44 | 0,08 |
| Psb/MCdistEP | 18 | 0,97 | 0,92 | 1,05 | 0,04 |
| Pmt/Pdk | 16 | 0,47 | 0,43 | 0,52 | 0,03 |
| Immt/lmsb | 16 | 1,54 | 1,36 | 1,78 | 0,11 |
| Immt/lmdk | 16 | 0,75 | 0,59 | 0,85 | 0,07 |
| Tmt/Tsb | 16 | 1,76 | 1,65 | 1,98 | 0,10 |
| Tmt/Tdk | 15 | 1,14 | 0,95 | 1,43 | 0,12 |
| MCdk/MCsk | 18 | 8,23 | 7,52 | 10,75 | 0,92 |
| MCsk/MCdistEP | 18 | 0,51 | 0,41 | 0,59 | 0,04 |
| Pdk/MCdk | 17 | 0,64 | 0,61 | 0,69 | 0,03 |
| Psb/lmsb | 16 | 1,21 | 1,09 | 1,28 | 0,06 |
| lmsb/Tsb | 16 | 1,35 | 1,28 | 1,52 | 0,06 |
| Pmt/Immt | 16 | 1,03 | 0,96 | 1,12 | 0,05 |
| Immt/Tmt | 16 | 1,18 | 1,07 | 1,33 | 0,06 |
| MCsk/lmsk | 16 | 1,12 | 0,93 | 1,57 | 0,18 |
| lmsk/Tsb | 19 | 0,79 | 0,59 | 0,90 | 0,09 |
| Psk/lmsb | 19 | 0,69 | 0,52 | 0,76 | 0,07 |
| Pmt/Psk | 19 | 2,28 | 1,87 | 2,79 | 0,27 |
| Immt/lmsk | 19 | 2,65 | 2,29 | 3,30 | 0,28 |
| Tmt/Tsk | 19 | 3,74 | 2,92 | 4,54 | 0,52 |
| Immt/MCsk | 19 | 2,41 | 2,10 | 3,17 | 0,27 |

| Tab. 31 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 16 | 1,26 | 1,15 | 1,37 | 0,06 |
| Psb/MCdistEP | 18 | 1,09 | 0,92 | 1,53 | 0,13 |
| Pmt/Pdk | 16 | 0,46 | 0,40 | 0,50 | 0,03 |
| Immt/lmsb | 16 | 1,57 | 1,39 | 1,76 | 0,12 |
| Immt/lmdk | 16 | 0,80 | 0,68 | 1,92 | 0,30 |
| Tmt/Tsb | 15 | 1,73 | 1,41 | 1,96 | 0,13 |
| Tmt/Tdk | 15 | 1,04 | 0,89 | 1,30 | 0,12 |
| MCdk/MCsk | 18 | 8,75 | 7,53 | 11,51 | 1,26 |
| MCsk/MCdistEP | 18 | 0,51 | 0,38 | 0,79 | 0,09 |
| Pdk/MCdk | 16 | 0,68 | 0,64 | 0,73 | 0,03 |
| Psb/lmsb | 16 | 1,26 | 1,15 | 1,43 | 0,08 |
| lmsb/Tsb | 15 | 1,32 | 1,22 | 1,40 | 0,06 |
| Pmt/Immt | 16 | 1,02 | 0,96 | 1,07 | 0,03 |
| Immt/Tmt | 15 | 1,19 | 1,04 | 1,30 | 0,08 |
| MCsk/lmsk | 16 | 1,01 | 0,77 | 1,25 | 0,16 |
| lmsk/Tsb | 19 | 0,78 | 0,55 | 0,94 | 0,10 |
| Psk/lmsb | 19 | 0,69 | 0,47 | 0,79 | 0,08 |
| Pmt/Psk | 19 | 2,30 | 1,87 | 3,17 | 0,31 |
| Immt/lmsk | 19 | 2,63 | 2,11 | 3,25 | 0,35 |
| Tmt/Tsk | 19 | 3,73 | 2,78 | 4,94 | 0,57 |
| Immt/MCsk | 19 | 2,69 | 2,26 | 3,57 | 0,40 |

| Tab. 32 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 16 | 1,29 | 1,16 | 1,39 | 0,06 |
| Psb/MCdistEP | 16 | 1,06 | 0,94 | 1,13 | 0,05 |
| Pmt/Pdk | 16 | 0,55 | 0,51 | 0,62 | 0,03 |
| Immt/lmsb | 7 | 1,61 | 1,44 | 1,80 | 0,15 |
| Immt/lmdk | 7 | 0,89 | 0,79 | 0,96 | 0,06 |
| Tmt/Tsb | 14 | 1,84 | 1,61 | 2,16 | 0,15 |
| Tmt/Tdk | 14 | 0,95 | 0,74 | 1,17 | 0,13 |
| MCdk/MCsk | 17 | 7,64 | 6,33 | 10,17 | 0,88 |
| MCsk/MCdistEP | 17 | 0,56 | 0,44 | 0,65 | 0,06 |
| Pdk/MCdk | 16 | 0,59 | 0,56 | 0,64 | 0,03 |
| Psb/lmsb | 7 | 1,42 | 1,31 | 1,64 | 0,11 |
| lmsb/Tsb | 7 | 1,32 | 1,24 | 1,41 | 0,07 |
| Pmt/Immt | 7 | 1,16 | 1,03 | 1,33 | 0,10 |
| Immt/Tmt | 7 | 1,16 | 1,02 | 1,29 | 0,09 |
| MCsk/lmsk | 7 | 1,22 | 1,04 | 1,33 | 0,10 |
| lmsk/Tsb | 18 | 0,76 | 0,54 | 0,92 | 0,12 |
| Psk/lmsb | 18 | 0,68 | 0,43 | 0,84 | 0,10 |
| Pmt/Psk | 20 | 2,73 | 2,01 | 4,45 | 0,57 |
| Immt/lmsk | 18 | 2,90 | 2,14 | 4,08 | 0,56 |
| Tmt/Tsk | 18 | 3,95 | 0,61 | 5,68 | 1,12 |
| Immt/MCsk | 18 | 2,17 | 1,74 | 3,19 | 0,32 |



Graf 1-2 – Krabicové grafy pro srovnání pravé a levé ruky u ukazováčku a prostředníčku. Pozn.: Immt – šířka měkké tkáně intermediálního článku; lmsb – šířka báze intermediálního článku; L – levá; P – pravá.



| Tab. 33 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|------|--------|
| Pmt/Psb | 9 | 1,61 | 1,47 | 1,85 | 0,12 |
| Psb/MCdistEP | 9 | 0,96 | 0,85 | 1,05 | 0,07 |
| Pmt/Pdk | 9 | 0,79 | 0,68 | 0,90 | 0,09 |
| Tmt/Tsb | 9 | 1,85 | 1,63 | 2,04 | 0,14 |
| Tmt/Tdk | 8 | 1,00 | 0,67 | 1,24 | 0,16 |
| MCdk/MCsk | 10 | 5,26 | 4,60 | 6,09 | 0,51 |
| MCsk/MCdistEP | 10 | 0,61 | 0,52 | 0,68 | 0,05 |
| Pdk/MCdk | 9 | 0,61 | 0,54 | 0,65 | 0,04 |
| Pmt/Psk | 9 | 3,22 | 2,78 | 4,40 | 0,50 |
| Tmt/Tsk | 8 | 3,84 | 2,52 | 4,60 | 0,68 |

2

Obr. 10

| Tab. 34 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|------|--------|
| Pmt/Psb | 9 | 1,39 | 1,24 | 1,55 | 0,09 |
| Psb/MCdistEP | 9 | 1,00 | 0,82 | 1,13 | 0,09 |
| Pmt/Pdk | 9 | 0,57 | 0,52 | 0,63 | 0,04 |
| Immt/lmsb | 9 | 1,65 | 1,54 | 1,82 | 0,10 |
| Immt/lmdk | 9 | 0,94 | 0,82 | 1,03 | 0,07 |
| Tmt/Tsb | 9 | 1,87 | 1,73 | 2,08 | 0,10 |
| Tmt/Tdk | 9 | 1,18 | 0,93 | 1,34 | 0,13 |
| MCdk/MCsk | 9 | 8,47 | 7,55 | 9,70 | 0,87 |
| MCsk/MCdistEP | 9 | 0,52 | 0,43 | 0,61 | 0,07 |
| Pdk/MCdk | 10 | 0,56 | 0,51 | 0,60 | 0,03 |
| Psb/lmsb | 9 | 1,30 | 1,23 | 1,35 | 0,04 |
| lmsb/Tsb | 9 | 1,35 | 1,22 | 1,45 | 0,07 |
| Pmt/lmmt | 9 | 1,09 | 1,01 | 1,17 | 0,05 |
| Immt/Tmt | 9 | 1,19 | 1,13 | 1,31 | 0,06 |
| MCsk/lmsk | 9 | 1,27 | 1,00 | 1,73 | 0,21 |
| lmsk/Tsb | 10 | 0,73 | 0,53 | 0,82 | 0,09 |
| Psk/lmsb | 10 | 0,73 | 0,55 | 0,82 | 0,09 |
| Pmt/Psk | 10 | 2,50 | 2,02 | 3,04 | 0,33 |
| Immt/lmsk | 10 | 3,04 | 2,53 | 4,02 | 0,44 |
| Tmt/Tsk | 10 | 4,08 | 3,55 | 4,88 | 0,39 |
| Immt/MCsk | 10 | 2,45 | 2,09 | 3,01 | 0,33 |

| Tab. 35 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 9 | 1,30 | 1,18 | 1,44 | 0,07 |
| Psb/MCdistEP | 9 | 0,96 | 0,92 | 1,01 | 0,03 |
| Pmt/Pdk | 9 | 0,48 | 0,43 | 0,51 | 0,03 |
| Immt/lmsb | 9 | 1,59 | 1,46 | 1,78 | 0,11 |
| Immt/lmdk | 9 | 0,77 | 0,66 | 0,85 | 0,06 |
| Tmt/Tsb | 9 | 1,76 | 1,65 | 1,94 | 0,08 |
| Tmt/Tdk | 8 | 1,13 | 0,98 | 1,30 | 0,11 |
| MCdk/MCsk | 9 | 8,26 | 7,52 | 10,75 | 0,99 |
| MCsk/MCdistEP | 9 | 0,51 | 0,41 | 0,54 | 0,04 |
| Pdk/MCdk | 10 | 0,63 | 0,61 | 0,69 | 0,03 |
| Psb/lmsb | 9 | 1,24 | 1,18 | 1,28 | 0,04 |
| lmsb/Tsb | 9 | 1,32 | 1,28 | 1,38 | 0,03 |
| Pmt/lmmt | 9 | 1,01 | 0,96 | 1,06 | 0,03 |
| Immt/Tmt | 9 | 1,19 | 1,11 | 1,33 | 0,07 |
| MCsk/lmsk | 9 | 1,14 | 0,93 | 1,57 | 0,19 |
| lmsk/Tsb | 10 | 0,77 | 0,59 | 0,89 | 0,09 |
| Psk/lmsb | 10 | 0,69 | 0,56 | 0,76 | 0,07 |
| Pmt/Psk | 10 | 2,34 | 1,87 | 2,79 | 0,25 |
| Immt/lmsk | 10 | 2,73 | 2,29 | 3,30 | 0,29 |
| Tmt/Tsk | 10 | 3,90 | 2,97 | 4,46 | 0,49 |
| Immt/MCsk | 10 | 2,44 | 2,10 | 3,17 | 0,30 |

| Tab. 36 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 9 | 1,25 | 1,15 | 1,37 | 0,06 |
| Psb/MCdistEP | 9 | 1,09 | 0,92 | 1,53 | 0,18 |
| Pmt/Pdk | 9 | 0,46 | 0,40 | 0,50 | 0,03 |
| Immt/lmsb | 9 | 1,62 | 1,46 | 1,76 | 0,12 |
| Immt/lmdk | 9 | 0,73 | 0,68 | 0,81 | 0,04 |
| Tmt/Tsb | 8 | 1,78 | 1,67 | 1,96 | 0,10 |
| Tmt/Tdk | 8 | 1,01 | 0,89 | 1,16 | 0,10 |
| MCdk/MCsk | 9 | 8,86 | 7,53 | 11,51 | 1,59 |
| MCsk/MCdistEP | 9 | 0,52 | 0,38 | 0,79 | 0,12 |
| Pdk/MCdk | 9 | 0,67 | 0,64 | 0,73 | 0,03 |
| Psb/lmsb | 9 | 1,30 | 1,15 | 1,43 | 0,09 |
| lmsb/Tsb | 8 | 1,34 | 1,22 | 1,40 | 0,07 |
| Pmt/lmmt | 9 | 1,01 | 0,96 | 1,06 | 0,03 |
| Immt/Tmt | 8 | 1,21 | 1,04 | 1,30 | 0,09 |
| MCsk/lmsk | 9 | 1,07 | 0,84 | 1,25 | 0,16 |
| lmsk/Tsb | 10 | 0,76 | 0,55 | 0,94 | 0,11 |
| Psk/lmsb | 10 | 0,70 | 0,52 | 0,79 | 0,08 |
| Pmt/Psk | 10 | 2,34 | 1,97 | 2,77 | 0,22 |
| Immt/lmsk | 10 | 2,82 | 2,17 | 3,25 | 0,29 |
| Tmt/Tsk | 10 | 3,92 | 2,89 | 4,94 | 0,59 |
| Immt/MCsk | 10 | 2,72 | 2,26 | 3,57 | 0,48 |

| Tab. 37 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|------|--------|
| Pmt/Psb | 9 | 1,30 | 1,16 | 1,39 | 0,07 |
| Psb/MCdistEP | 8 | 1,04 | 0,94 | 1,13 | 0,06 |
| Pmt/Pdk | 9 | 0,55 | 0,51 | 0,62 | 0,03 |
| Immt/lmsb | 3 | 1,68 | 1,57 | 1,78 | 0,11 |
| Immt/lmdk | 3 | 0,90 | 0,87 | 0,95 | 0,04 |
| Tmt/Tsb | 8 | 1,90 | 1,70 | 2,16 | 0,16 |
| Tmt/Tdk | 8 | 0,92 | 0,74 | 1,12 | 0,14 |
| MCdk/MCsk | 8 | 7,60 | 6,61 | 8,33 | 0,63 |
| MCsk/MCdistEP | 8 | 0,55 | 0,47 | 0,64 | 0,05 |
| Pdk/MCdk | 8 | 0,59 | 0,56 | 0,64 | 0,03 |
| Psb/lmsb | 3 | 1,51 | 1,37 | 1,64 | 0,13 |
| lmsb/Tsb | 3 | 1,35 | 1,24 | 1,41 | 0,09 |
| Pmt/lmmt | 3 | 1,18 | 1,09 | 1,33 | 0,13 |
| Immt/Tmt | 3 | 1,21 | 1,17 | 1,29 | 0,07 |
| MCsk/lmsk | 3 | 1,29 | 1,25 | 1,33 | 0,04 |
| lmsk/Tsb | 9 | 0,78 | 0,56 | 0,92 | 0,13 |
| Psk/lmsb | 9 | 0,68 | 0,56 | 0,84 | 0,09 |
| Pmt/Psk | 11 | 2,80 | 2,04 | 3,42 | 0,39 |
| Immt/lmsk | 9 | 3,00 | 2,38 | 4,08 | 0,55 |
| Tmt/Tsk | 9 | 3,82 | 0,61 | 4,93 | 1,43 |
| Immt/MCsk | 9 | 2,13 | 1,85 | 2,54 | 0,22 |

| Tab. 38 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|------|--------|
| Pmt/Psb | 7 | 1,50 | 1,44 | 1,67 | 0,08 |
| Psb/MCdistEP | 7 | 0,95 | 0,90 | 0,99 | 0,04 |
| Pmt/Pdk | 7 | 0,78 | 0,67 | 0,89 | 0,07 |
| Tmt/Tsb | 7 | 1,77 | 1,69 | 2,00 | 0,11 |
| Tmt/Tdk | 7 | 0,99 | 0,89 | 1,11 | 0,08 |
| MCdk/MCsk | 9 | 4,92 | 4,00 | 5,34 | 0,44 |
| MCsk/MCdistEP | 9 | 0,62 | 0,54 | 0,67 | 0,05 |
| Pdk/MCdk | 7 | 0,61 | 0,60 | 0,64 | 0,01 |
| Pmt/Psk | 9 | 3,00 | 2,55 | 3,43 | 0,30 |
| Tmt/Tsk | 9 | 3,67 | 2,75 | 4,67 | 0,54 |

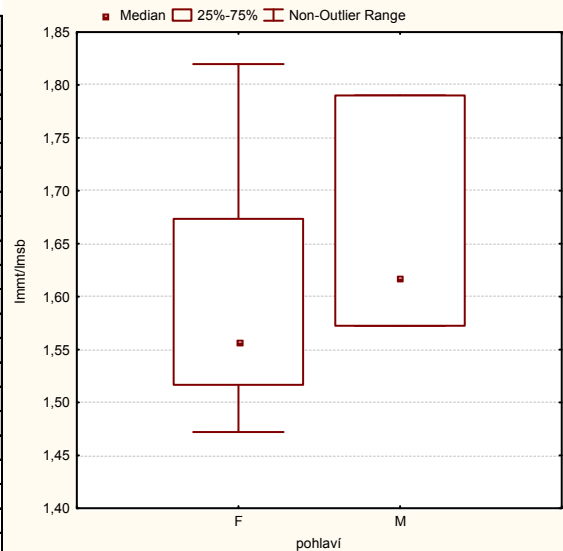
| Tab. 39 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|------|--------|
| Pmt/Psb | 7 | 1,36 | 1,26 | 1,41 | 0,06 |
| Psb/MCdistEP | 7 | 1,02 | 0,97 | 1,07 | 0,04 |
| Pmt/Pdk | 7 | 0,56 | 0,52 | 0,59 | 0,03 |
| Immt/lmsb | 7 | 1,54 | 1,47 | 1,68 | 0,07 |
| Immt/lmdk | 7 | 0,89 | 0,84 | 0,97 | 0,05 |
| Tmt/Tsb | 7 | 1,76 | 1,60 | 1,85 | 0,08 |
| Tmt/Tdk | 7 | 1,11 | 0,93 | 1,42 | 0,16 |
| MCdk/MCsk | 9 | 8,25 | 7,51 | 9,38 | 0,68 |
| MCsk/MCdistEP | 9 | 0,55 | 0,48 | 0,62 | 0,05 |
| Pdk/MCdk | 7 | 0,55 | 0,53 | 0,57 | 0,02 |
| Psb/lmsb | 7 | 1,28 | 1,20 | 1,33 | 0,05 |
| lmsb/Tsb | 7 | 1,38 | 1,35 | 1,40 | 0,02 |
| Pmt/lmmt | 7 | 1,13 | 1,06 | 1,21 | 0,06 |
| Immt/Tmt | 7 | 1,21 | 1,13 | 1,28 | 0,05 |
| MCsk/lmsk | 7 | 1,24 | 1,00 | 1,46 | 0,17 |
| lmsk/Tsb | 9 | 0,76 | 0,63 | 0,88 | 0,08 |
| Psk/lmsb | 9 | 0,72 | 0,56 | 0,80 | 0,08 |
| Pmt/Psk | 9 | 2,40 | 1,95 | 3,10 | 0,37 |
| Immt/lmsk | 9 | 2,83 | 2,42 | 3,47 | 0,33 |
| Tmt/Tsk | 9 | 3,91 | 3,23 | 4,82 | 0,45 |
| Immt/MCsk | 9 | 2,31 | 1,91 | 2,75 | 0,26 |

Obr. 11

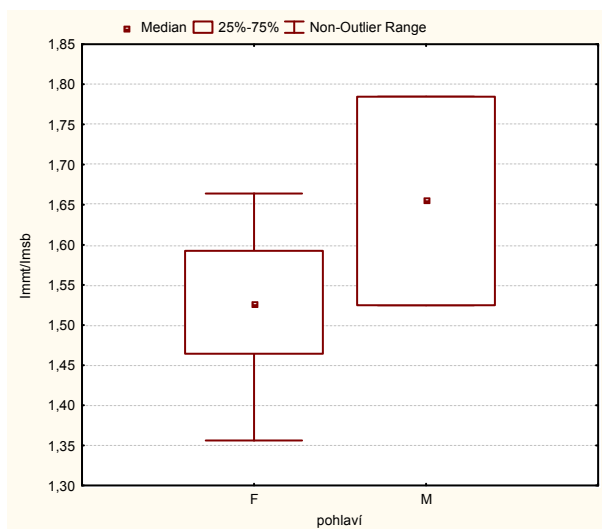
| Tab. 40 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 7 | 1,31 | 1,18 | 1,43 | 0,10 |
| Psb/MCdistEP | 9 | 0,98 | 0,93 | 1,05 | 0,05 |
| Pmt/Pdk | 7 | 0,47 | 0,43 | 0,52 | 0,03 |
| Immt/Imsb | 7 | 1,48 | 1,36 | 1,61 | 0,09 |
| Immt/Imdk | 7 | 0,72 | 0,59 | 0,78 | 0,06 |
| Tmt/Tsb | 7 | 1,76 | 1,65 | 1,98 | 0,12 |
| Tmt/Tdk | 7 | 1,16 | 0,95 | 1,43 | 0,15 |
| MCdk/MCsk | 9 | 8,20 | 7,57 | 10,46 | 0,91 |
| MCsk/MCdistEP | 9 | 0,52 | 0,43 | 0,59 | 0,04 |
| Pdk/MCdk | 7 | 0,64 | 0,61 | 0,68 | 0,03 |
| Psb/Imsb | 7 | 1,18 | 1,09 | 1,26 | 0,07 |
| Imsb/Tsb | 7 | 1,39 | 1,30 | 1,52 | 0,08 |
| Pmt/Immt | 7 | 1,04 | 0,98 | 1,12 | 0,06 |
| Immt/Tmt | 7 | 1,17 | 1,07 | 1,23 | 0,05 |
| MCsk/Imsk | 7 | 1,08 | 0,96 | 1,47 | 0,18 |
| Imsk/Tsb | 9 | 0,81 | 0,59 | 0,90 | 0,09 |
| Psk/Imsb | 9 | 0,69 | 0,52 | 0,76 | 0,08 |
| Pmt/Psk | 9 | 2,22 | 1,89 | 2,78 | 0,29 |
| Immt/Imsk | 9 | 2,56 | 2,31 | 3,09 | 0,27 |
| Tmt/Tsk | 9 | 3,57 | 2,92 | 4,54 | 0,51 |
| Immt/MCsk | 9 | 2,38 | 2,11 | 3,02 | 0,26 |

| Tab. 41 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 7 | 1,27 | 1,20 | 1,35 | 0,05 |
| Psb/MCdistEP | 9 | 1,09 | 1,01 | 1,15 | 0,05 |
| Pmt/Pdk | 7 | 0,46 | 0,44 | 0,48 | 0,01 |
| Immt/Imsb | 7 | 1,51 | 1,39 | 1,63 | 0,08 |
| Immt/Imdk | 7 | 0,89 | 0,68 | 1,02 | 0,06 |
| Tmt/Tsb | 7 | 1,68 | 1,41 | 1,84 | 0,13 |
| Tmt/Tdk | 7 | 1,07 | 0,89 | 1,30 | 0,13 |
| MCdk/MCsk | 9 | 8,63 | 7,89 | 10,79 | 0,90 |
| MCsk/MCdistEP | 9 | 0,51 | 0,44 | 0,60 | 0,05 |
| Pdk/MCdk | 7 | 0,68 | 0,65 | 0,73 | 0,03 |
| Psb/Imsb | 7 | 1,21 | 1,16 | 1,25 | 0,03 |
| Imsb/Tsb | 7 | 1,30 | 1,22 | 1,35 | 0,05 |
| Pmt/Immt | 7 | 1,03 | 1,00 | 1,07 | 0,03 |
| Immt/Tmt | 7 | 1,16 | 1,10 | 1,29 | 0,07 |
| MCsk/Imsk | 7 | 0,94 | 0,77 | 1,12 | 0,13 |
| Imsk/Tsb | 9 | 0,80 | 0,63 | 0,92 | 0,09 |
| Psk/Imsb | 9 | 0,69 | 0,47 | 0,77 | 0,09 |
| Pmt/Psk | 9 | 2,25 | 1,87 | 3,17 | 0,40 |
| Immt/Imsk | 9 | 2,42 | 2,11 | 2,95 | 0,30 |
| Tmt/Tsk | 9 | 3,53 | 2,78 | 4,18 | 0,50 |
| Immt/MCsk | 9 | 2,65 | 2,27 | 3,34 | 0,31 |

| Tab. 42 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 7 | 1,28 | 1,20 | 1,35 | 0,05 |
| Psb/MCdistEP | 8 | 1,08 | 1,02 | 1,13 | 0,04 |
| Pmt/Pdk | 7 | 0,56 | 0,52 | 0,60 | 0,03 |
| Immt/Imsb | 4 | 1,55 | 1,44 | 1,80 | 0,17 |
| Immt/Imdk | 4 | 0,89 | 0,79 | 0,96 | 0,08 |
| Tmt/Tsb | 6 | 1,75 | 1,61 | 1,87 | 0,10 |
| Tmt/Tdk | 6 | 1,00 | 0,89 | 1,17 | 0,11 |
| MCdk/MCsk | 9 | 7,67 | 6,33 | 10,17 | 1,10 |
| MCsk/MCdistEP | 9 | 0,57 | 0,44 | 0,65 | 0,07 |
| Pdk/MCdk | 8 | 0,60 | 0,56 | 0,64 | 0,03 |
| Psb/Imsb | 4 | 1,36 | 1,31 | 1,41 | 0,05 |
| Imsb/Tsb | 4 | 1,30 | 1,26 | 1,35 | 0,04 |
| Pmt/Immt | 4 | 1,14 | 1,03 | 1,23 | 0,08 |
| Immt/Tmt | 4 | 1,12 | 1,02 | 1,22 | 0,08 |
| MCsk/Imsk | 4 | 1,17 | 1,04 | 1,25 | 0,10 |
| Imsk/Tsb | 9 | 0,74 | 0,54 | 0,90 | 0,12 |
| Psk/Imsb | 9 | 0,68 | 0,43 | 0,82 | 0,11 |
| Pmt/Psk | 9 | 2,66 | 2,01 | 4,45 | 0,75 |
| Immt/Imsk | 9 | 2,81 | 2,14 | 3,95 | 0,59 |
| Tmt/Tsk | 9 | 4,08 | 3,07 | 5,68 | 0,78 |
| Immt/MCsk | 9 | 2,21 | 1,74 | 3,19 | 0,41 |



Graf 1-2 – Krabicové grafy pro srovnání mužů a žen u ukazováčku a prostředníčku. Pozn.: Immt – šířka měkké tkáně intermediálního článku; Imsb – šířka báze intermediálního článku; F – žena; M – muž.



| Tab. 43 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|------|--------|
| Pmt/Psb | 14 | 1,39 | 1,23 | 1,62 | 0,10 |
| Psb/MCdistEP | 15 | 0,99 | 0,87 | 1,15 | 0,08 |
| Pmt/Pdk | 14 | 0,56 | 0,42 | 0,89 | 0,11 |
| Immt/Imsb | 9 | 1,65 | 1,52 | 1,79 | 0,10 |
| Immt/Imdk | 9 | 0,96 | 0,59 | 1,02 | 0,38 |
| Tmt/Tsb | 13 | 1,82 | 1,65 | 2,08 | 0,13 |
| Tmt/Tdk | 13 | 0,99 | 0,67 | 1,19 | 0,16 |
| MCdk/MCsk | 19 | 7,10 | 4,00 | 8,40 | 1,24 |
| MCsk/MCdistEP | 19 | 0,58 | 0,51 | 0,66 | 0,05 |
| Pdk/MCdk | 13 | 0,63 | 0,57 | 0,73 | 0,05 |
| Psb/Imsb | 9 | 1,25 | 1,11 | 1,35 | 0,07 |
| Imsb/Tsb | 9 | 1,33 | 1,24 | 1,40 | 0,05 |
| Pmt/Immt | 9 | 1,05 | 0,96 | 1,17 | 0,07 |
| Immt/Tmt | 9 | 1,22 | 1,14 | 1,33 | 0,06 |
| MCsk/Imsk | 9 | 1,11 | 0,77 | 1,33 | 0,17 |
| Imsk/Tsb | 15 | 0,84 | 0,74 | 0,92 | 0,05 |
| Psk/Imsb | 15 | 0,73 | 0,63 | 0,81 | 0,06 |
| Pmt/Psk | 20 | 2,42 | 2,02 | 3,00 | 0,31 |
| Immt/Imsk | 15 | 2,61 | 2,11 | 3,69 | 0,42 |
| Tmt/Tsk | 18 | 3,23 | 2,44 | 3,82 | 0,42 |
| Immt/MCsk | 15 | 2,33 | 2,01 | 2,76 | 0,19 |

2

Obr. 12

| Tab. 44 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|------|--------|
| Pmt/Psb | 2 | 1,54 | 1,47 | 1,62 | 0,11 |
| Psb/MCdistEP | 2 | 0,93 | 0,87 | 0,99 | 0,09 |
| Pmt/Pdk | 2 | 0,78 | 0,68 | 0,89 | 0,14 |
| Tmt/Tsb | 2 | 1,89 | 1,85 | 1,94 | 0,06 |
| Tmt/Tdk | 2 | 0,83 | 0,67 | 0,98 | 0,21 |
| MCdk/MCsk | 4 | 5,01 | 4,00 | 6,06 | 0,86 |
| MCsk/MCdistEP | 4 | 0,62 | 0,52 | 0,66 | 0,07 |
| Pdk/MCdk | 2 | 0,62 | 0,61 | 0,62 | 0,00 |
| Pmt/Psk | 3 | 2,91 | 2,85 | 3,00 | 0,08 |
| Tmt/Tsk | 3 | 3,19 | 2,52 | 3,73 | 0,61 |

| Tab. 45 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|------|--------|
| Pmt/Psb | 3 | 1,44 | 1,38 | 1,55 | 0,09 |
| Psb/MCdistEP | 3 | 1,00 | 0,97 | 1,06 | 0,05 |
| Pmt/Pdk | 3 | 0,58 | 0,54 | 0,63 | 0,04 |
| Immt/Imsb | 3 | 1,66 | 1,57 | 1,79 | 0,11 |
| Immt/Imdk | 3 | 0,96 | 0,89 | 1,02 | 0,07 |
| Tmt/Tsb | 3 | 1,92 | 1,83 | 2,08 | 0,14 |
| Tmt/Tdk | 3 | 1,13 | 1,08 | 1,19 | 0,06 |
| MCdk/MCsk | 4 | 7,80 | 7,55 | 8,06 | 0,21 |
| MCsk/MCdistEP | 4 | 0,57 | 0,55 | 0,62 | 0,03 |
| Pdk/MCdk | 3 | 0,57 | 0,57 | 0,58 | 0,00 |
| Psb/Imsb | 3 | 1,29 | 1,20 | 1,35 | 0,08 |
| Imsb/Tsb | 3 | 1,35 | 1,29 | 1,39 | 0,05 |
| Pmt/Immt | 3 | 1,12 | 1,06 | 1,17 | 0,05 |
| Immt/Tmt | 3 | 1,16 | 1,14 | 1,19 | 0,02 |
| MCsk/Imsk | 3 | 1,23 | 1,06 | 1,33 | 0,14 |
| Imsk/Tsb | 4 | 0,80 | 0,74 | 0,84 | 0,04 |
| Psk/Imsb | 4 | 0,75 | 0,63 | 0,81 | 0,08 |
| Pmt/Psk | 4 | 2,41 | 2,16 | 2,59 | 0,20 |
| Immt/Imsk | 4 | 2,79 | 2,60 | 3,02 | 0,18 |
| Tmt/Tsk | 4 | 3,70 | 3,55 | 3,82 | 0,12 |
| Immt/MCsk | 4 | 2,31 | 2,13 | 2,52 | 0,16 |

| Tab. 46 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|------|--------|
| Pmt/Psb | 3 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 0,0 |
| Psb/MCdistEP | 4 | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 0,0 |
| Pmt/Pdk | 3 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,0 |
| Immt/Imsb | 3 | 1,7 | 1,5 | 1,8 | 0,1 |
| Immt/Imdk | 3 | 0,8 | 0,6 | 0,9 | 0,2 |
| Tmt/Tsb | 3 | 1,7 | 1,7 | 1,8 | 0,1 |
| Tmt/Tdk | 3 | 1,1 | 1,0 | 1,2 | 0,1 |
| MCdk/MCsk | 4 | 7,9 | 7,6 | 8,4 | 0,4 |
| MCsk/MCdistEP | 4 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,0 |
| Pdk/MCdk | 3 | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 0,0 |
| Psb/Imsb | 3 | 1,2 | 1,1 | 1,3 | 0,1 |
| Imsb/Tsb | 3 | 1,3 | 1,3 | 1,4 | 0,0 |
| Pmt/Immt | 3 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,0 |
| Immt/Tmt | 3 | 1,3 | 1,2 | 1,3 | 0,1 |
| MCsk/Imsk | 3 | 1,1 | 1,0 | 1,1 | 0,1 |
| Imsk/Tsb | 4 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 0,0 |
| Psk/Imsb | 4 | 0,7 | 0,6 | 0,8 | 0,1 |
| Pmt/Psk | 4 | 2,27 | 2,12 | 2,47 | 0,15 |
| Immt/Imsk | 4 | 2,58 | 2,34 | 2,76 | 0,20 |
| Tmt/Tsk | 4 | 3,14 | 2,92 | 3,37 | 0,23 |
| Immt/MCsk | 4 | 2,41 | 2,28 | 2,52 | 0,10 |

| Tab. 47 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|------|--------|
| Pmt/Psb | 3 | 1,31 | 1,23 | 1,37 | 0,07 |
| Psb/MCdistEP | 4 | 1,07 | 0,99 | 1,15 | 0,08 |
| Pmt/Pdk | 3 | 0,46 | 0,42 | 0,48 | 0,03 |
| Immt/Imsb | 3 | 1,63 | 1,56 | 1,74 | 0,10 |
| Immt/Imdk | 3 | 1,15 | 0,73 | 1,92 | 0,66 |
| Tmt/Tsb | 3 | 1,77 | 1,65 | 1,96 | 0,17 |
| Tmt/Tdk | 3 | 0,96 | 0,89 | 1,01 | 0,06 |
| MCdk/MCsk | 4 | 7,83 | 7,63 | 7,99 | 0,15 |
| MCsk/MCdistEP | 4 | 0,57 | 0,55 | 0,60 | 0,02 |
| Pdk/MCdk | 3 | 0,68 | 0,66 | 0,73 | 0,04 |
| Psb/Imsb | 3 | 1,24 | 1,18 | 1,29 | 0,05 |
| Imsb/Tsb | 3 | 1,34 | 1,24 | 1,40 | 0,08 |
| Pmt/Immt | 3 | 0,99 | 0,96 | 1,01 | 0,03 |
| Immt/Tmt | 3 | 1,24 | 1,17 | 1,30 | 0,07 |
| MCsk/Imsk | 3 | 1,04 | 0,77 | 1,21 | 0,24 |
| Imsk/Tsb | 4 | 0,86 | 0,80 | 0,92 | 0,05 |
| Psk/Imsb | 4 | 0,72 | 0,66 | 0,77 | 0,04 |
| Pmt/Psk | 4 | 2,20 | 2,02 | 2,39 | 0,15 |
| Immt/Imsk | 4 | 2,43 | 2,11 | 2,73 | 0,35 |
| Tmt/Tsk | 4 | 3,11 | 2,78 | 3,60 | 0,37 |
| Immt/MCsk | 4 | 2,45 | 2,26 | 2,76 | 0,21 |

| Tab. 48 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|------|--------|
| Pmt/Psb | 3 | 1,31 | 1,27 | 1,34 | 0,04 |
| Psb/MCdistEP | 2 | 1,01 | 0,94 | 1,08 | 0,09 |
| Pmt/Pdk | 3 | 0,53 | 0,52 | 0,55 | 0,01 |
| Tmt/Tsb | 2 | 1,77 | 1,69 | 1,85 | 0,12 |
| Tmt/Tdk | 2 | 0,82 | 0,74 | 0,89 | 0,11 |
| MCdk/MCsk | 3 | 6,87 | 6,33 | 7,40 | 0,53 |
| MCsk/MCdistEP | 3 | 0,61 | 0,59 | 0,64 | 0,03 |
| Pdk/MCdk | 2 | 0,61 | 0,58 | 0,64 | 0,04 |
| Imsk/Tsb | 3 | 0,86 | 0,77 | 0,90 | 0,07 |
| Psk/Imsb | 3 | 0,72 | 0,67 | 0,79 | 0,07 |
| Pmt/Psk | 5 | 2,43 | 2,06 | 2,97 | 0,36 |
| Immt/Imsk | 3 | 2,66 | 2,14 | 3,69 | 0,89 |
| Tmt/Tsk | 3 | 2,95 | 2,44 | 3,33 | 0,46 |
| Immt/MCsk | 3 | 2,10 | 2,01 | 2,21 | 0,10 |

| Tab. 49 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 61 | 1,35 | 1,15 | 1,85 | 0,15 |
| Psb/MCdistEP | 64 | 1,02 | 0,82 | 1,53 | 0,10 |
| Pmt/Pdk | 61 | 0,57 | 0,40 | 0,90 | 0,13 |
| Immt/Imsb | 42 | 1,57 | 1,36 | 1,82 | 0,12 |
| Immt/Imdk | 42 | 0,81 | 0,66 | 1,03 | 0,10 |
| Tmt/Tsb | 59 | 1,79 | 1,41 | 2,16 | 0,13 |
| Tmt/Tdk | 57 | 1,07 | 0,79 | 1,43 | 0,15 |
| MCdk/MCsk | 66 | 7,72 | 4,53 | 11,51 | 1,69 |
| MCsk/MCdistEP | 66 | 0,54 | 0,38 | 0,79 | 0,08 |
| Pdk/MCdk | 64 | 0,61 | 0,51 | 0,73 | 0,05 |
| Psb/Imsb | 42 | 1,28 | 1,15 | 1,64 | 0,10 |
| Imsb/Tsb | 41 | 1,34 | 1,22 | 1,45 | 0,06 |
| Pmt/Immt | 42 | 1,06 | 0,96 | 1,33 | 0,07 |
| Immt/Tmt | 41 | 1,18 | 1,02 | 1,31 | 0,07 |
| MCsk/Imsk | 42 | 1,16 | 0,84 | 1,73 | 0,20 |
| Imsk/Tsb | 56 | 0,74 | 0,53 | 0,94 | 0,10 |
| Psk/Imsb | 56 | 0,69 | 0,43 | 0,84 | 0,09 |
| Pmt/Psk | 70 | 2,61 | 1,87 | 4,45 | 0,55 |
| Immt/Imsk | 56 | 2,85 | 2,17 | 4,08 | 0,42 |
| Tmt/Tsk | 69 | 4,04 | 0,61 | 5,68 | 0,63 |
| Immt/MCsk | 56 | 2,44 | 1,74 | 3,57 | 0,41 |

Obr. 13

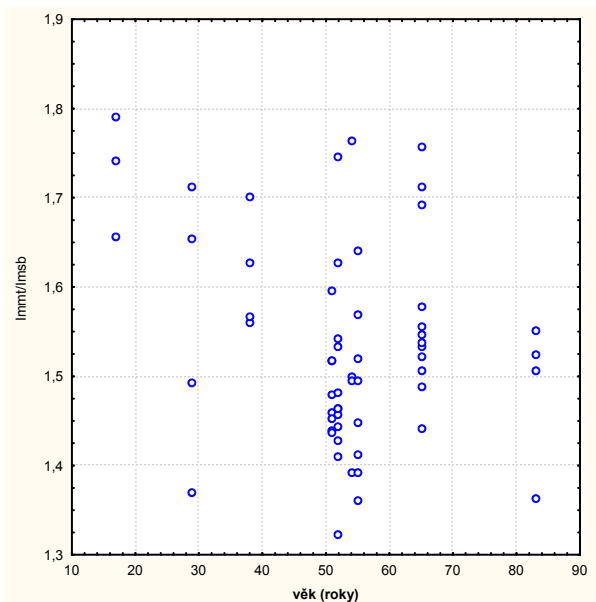
| Tab. 50 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|------|--------|
| Pmt/Psb | 13 | 1,58 | 1,44 | 1,85 | 0,12 |
| Psb/MCdistEP | 13 | 0,96 | 0,85 | 1,05 | 0,06 |
| Pmt/Pdk | 13 | 0,78 | 0,67 | 0,90 | 0,08 |
| Tmt/Tsb | 13 | 1,81 | 1,63 | 2,04 | 0,14 |
| Tmt/Tdk | 12 | 1,02 | 0,89 | 1,24 | 0,10 |
| MCdk/MCsk | 14 | 5,12 | 4,53 | 6,09 | 0,41 |
| MCsk/MCdistEP | 14 | 0,62 | 0,54 | 0,68 | 0,04 |
| Pdk/MCdk | 13 | 0,61 | 0,54 | 0,65 | 0,03 |
| Pmt/Psk | 14 | 3,15 | 2,55 | 4,40 | 0,47 |
| Tmt/Tsk | 13 | 3,96 | 3,42 | 4,67 | 0,45 |

| Tab. 51 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|-----------------|-------|--------|------|------|--------|
| Pmt/Psb | 12 | 1,36 | 1,24 | 1,47 | 0,08 |
| Psb/MCdistEP | 12 | 1,01 | 0,82 | 1,13 | 0,08 |
| Pmt/Pdk | 12 | 0,57 | 0,52 | 0,62 | 0,03 |
| Immt/lmsb | 12 | 1,59 | 1,47 | 1,82 | 0,11 |
| Immt/lmdk | 12 | 0,90 | 0,82 | 1,03 | 0,06 |
| Tmt/Tsb | 12 | 1,80 | 1,60 | 1,94 | 0,09 |
| Tmt/Tdk | 12 | 1,17 | 0,93 | 1,42 | 0,16 |
| MCdk/MCsk | 13 | 8,51 | 7,51 | 9,70 | 0,82 |
| MCsk/MCdistEP | 13 | 0,52 | 0,43 | 0,61 | 0,06 |
| Pdk/MCdk | 13 | 0,55 | 0,51 | 0,60 | 0,03 |
| Psb/lmsb | 12 | 1,29 | 1,23 | 1,34 | 0,04 |
| lmsb/Tsb | 12 | 1,37 | 1,22 | 1,45 | 0,06 |
| Pmt/Immt | 12 | 1,10 | 1,01 | 1,21 | 0,05 |
| Immt/Tmt | 12 | 1,21 | 1,13 | 1,31 | 0,06 |
| MCsk/lmsk | 12 | 1,28 | 1,00 | 1,73 | 0,20 |
| lmsk/Tsb | 14 | 0,72 | 0,53 | 0,82 | 0,08 |
| Psk/lmsb | 14 | 0,72 | 0,55 | 0,82 | 0,09 |
| Pmt/Psk | 14 | 2,46 | 1,95 | 3,10 | 0,39 |
| Immt/lmsk | 14 | 3,02 | 2,53 | 4,02 | 0,42 |
| Tmt/Tsk | 14 | 4,14 | 3,69 | 4,88 | 0,38 |
| Immt/MCsk | 14 | 2,41 | 1,91 | 3,01 | 0,34 |

| Tab. 52 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 12 | 1,27 | 1,18 | 1,43 | 0,07 |
| Psb/MCdistEP | 13 | 0,98 | 0,92 | 1,05 | 0,04 |
| Pmt/Pdk | 12 | 0,47 | 0,43 | 0,52 | 0,03 |
| Immt/lmsb | 12 | 1,53 | 1,36 | 1,66 | 0,09 |
| Immt/lmdk | 12 | 0,74 | 0,66 | 0,82 | 0,05 |
| Tmt/Tsb | 12 | 1,77 | 1,65 | 1,98 | 0,11 |
| Tmt/Tdk | 11 | 1,16 | 0,95 | 1,43 | 0,14 |
| MCdk/MCsk | 13 | 8,37 | 7,52 | 10,75 | 1,05 |
| MCsk/MCdistEP | 13 | 0,51 | 0,41 | 0,59 | 0,05 |
| Pdk/MCdk | 13 | 0,64 | 0,61 | 0,69 | 0,02 |
| Psb/lmsb | 12 | 1,22 | 1,15 | 1,28 | 0,04 |
| lmsb/Tsb | 12 | 1,34 | 1,28 | 1,45 | 0,05 |
| Pmt/Immt | 12 | 1,02 | 0,96 | 1,10 | 0,04 |
| Immt/Tmt | 12 | 1,16 | 1,07 | 1,23 | 0,05 |
| MCsk/lmsk | 12 | 1,14 | 0,93 | 1,57 | 0,20 |
| lmsk/Tsb | 14 | 0,77 | 0,59 | 0,89 | 0,09 |
| Psk/lmsb | 14 | 0,68 | 0,52 | 0,76 | 0,08 |
| Pmt/Psk | 14 | 2,28 | 1,87 | 2,79 | 0,31 |
| Immt/lmsk | 14 | 2,70 | 2,29 | 3,30 | 0,30 |
| Tmt/Tsk | 14 | 3,96 | 3,08 | 4,54 | 0,42 |
| Immt/MCsk | 14 | 2,43 | 2,10 | 3,17 | 0,32 |

| Tab. 53 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 12 | 1,25 | 1,15 | 1,35 | 0,05 |
| Psb/MCdistEP | 13 | 1,10 | 0,92 | 1,53 | 0,15 |
| Pmt/Pdk | 12 | 0,46 | 0,40 | 0,50 | 0,03 |
| Immt/lmsb | 12 | 1,55 | 1,39 | 1,76 | 0,12 |
| Immt/lmdk | 12 | 0,72 | 0,68 | 0,84 | 0,05 |
| Tmt/Tsb | 11 | 1,73 | 1,41 | 1,87 | 0,13 |
| Tmt/Tdk | 11 | 1,04 | 0,89 | 1,30 | 0,12 |
| MCdk/MCsk | 13 | 9,02 | 7,53 | 11,51 | 1,37 |
| MCsk/MCdistEP | 13 | 0,50 | 0,38 | 0,79 | 0,10 |
| Pdk/MCdk | 12 | 0,68 | 0,64 | 0,73 | 0,03 |
| Psb/lmsb | 12 | 1,27 | 1,15 | 1,43 | 0,09 |
| lmsb/Tsb | 11 | 1,31 | 1,22 | 1,40 | 0,06 |
| Pmt/Immt | 12 | 1,02 | 0,98 | 1,07 | 0,03 |
| Immt/Tmt | 11 | 1,17 | 1,04 | 1,29 | 0,08 |
| MCsk/lmsk | 12 | 1,01 | 0,84 | 1,25 | 0,15 |
| lmsk/Tsb | 14 | 0,75 | 0,55 | 0,94 | 0,10 |
| Psk/lmsb | 14 | 0,69 | 0,47 | 0,79 | 0,10 |
| Pmt/Psk | 14 | 2,32 | 1,87 | 3,17 | 0,35 |
| Immt/lmsk | 14 | 2,70 | 2,17 | 3,25 | 0,35 |
| Tmt/Tsk | 14 | 3,95 | 3,11 | 4,94 | 0,47 |
| Immt/MCsk | 14 | 2,75 | 2,27 | 3,57 | 0,44 |

| Tab. 54 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|---------------|-------|--------|------|-------|--------|
| Pmt/Psb | 12 | 1,29 | 1,16 | 1,39 | 0,06 |
| Psb/MCdistEP | 13 | 1,07 | 1,01 | 1,13 | 0,04 |
| Pmt/Pdk | 12 | 0,56 | 0,51 | 0,62 | 0,03 |
| Immt/lmsb | 6 | 1,63 | 1,44 | 1,80 | 0,15 |
| Immt/lmdk | 6 | 0,91 | 0,86 | 0,96 | 0,05 |
| Tmt/Tsb | 11 | 1,85 | 1,61 | 2,16 | 0,17 |
| Tmt/Tdk | 11 | 0,97 | 0,79 | 1,17 | 0,12 |
| MCdk/MCsk | 13 | 7,81 | 6,56 | 10,17 | 0,90 |
| MCsk/MCdistEP | 13 | 0,55 | 0,44 | 0,65 | 0,06 |
| Pdk/MCdk | 13 | 0,59 | 0,56 | 0,64 | 0,03 |
| Psb/lmsb | 6 | 1,44 | 1,31 | 1,64 | 0,12 |
| lmsb/Tsb | 6 | 1,32 | 1,24 | 1,41 | 0,07 |
| Pmt/Immt | 6 | 1,15 | 1,03 | 1,33 | 0,10 |
| Immt/Tmt | 6 | 1,17 | 1,02 | 1,29 | 0,09 |
| MCsk/lmsk | 6 | 1,22 | 1,04 | 1,33 | 0,11 |
| lmsk/Tsb | 14 | 0,74 | 0,54 | 0,92 | 0,12 |
| Psk/lmsb | 14 | 0,68 | 0,43 | 0,84 | 0,11 |
| Pmt/Psk | 14 | 2,84 | 2,01 | 4,45 | 0,62 |
| Immt/lmsk | 14 | 2,97 | 2,38 | 4,08 | 0,52 |
| Tmt/Tsk | 14 | 4,19 | 0,61 | 5,68 | 1,15 |
| Immt/MCsk | 14 | 2,18 | 1,74 | 3,19 | 0,36 |



Obr. 14

| Tab. 55 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 18 | 14,5 | 13,1 | 18,2 | 1,4 |
| Pmt | 18 | 22,6 | 18,9 | 28,8 | 2,6 |
| Pdk | 18 | 29,2 | 24,0 | 37,0 | 3,4 |
| Psk | 18 | 7,3 | 5,5 | 10,0 | 1,0 |
| Tsb | 18 | 11,2 | 8,2 | 14,8 | 1,5 |
| Tmt | 18 | 20,4 | 15,9 | 26,4 | 2,5 |
| Tdk | 17 | 20,6 | 16,2 | 25,4 | 2,5 |
| Tsk | 17 | 5,5 | 4,6 | 6,7 | 0,7 |
| MCdk | 19 | 47,5 | 41,6 | 58,4 | 4,5 |
| MCsk | 19 | 9,4 | 7,5 | 12,6 | 1,3 |
| MCdistEP | 19 | 15,3 | 12,7 | 19,0 | 1,6 |

| Tab. 56 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 19 | 16,7 | 15,1 | 21,8 | 1,8 |
| Pmt | 19 | 23,0 | 19,5 | 33,8 | 3,6 |
| Pdk | 19 | 40,6 | 36,0 | 54,0 | 4,5 |
| Psk | 19 | 9,5 | 6,7 | 13,2 | 1,6 |
| IMsb | 19 | 13,1 | 11,8 | 16,2 | 1,4 |
| IMmt | 19 | 20,8 | 17,7 | 29,0 | 3,0 |
| IMdk | 19 | 22,8 | 19,8 | 28,4 | 2,3 |
| IMsk | 19 | 7,1 | 4,8 | 9,6 | 1,2 |
| Tsb | 19 | 9,5 | 8,5 | 12,0 | 1,0 |
| Tmt | 19 | 17,4 | 14,1 | 25,0 | 2,6 |
| Tdk | 19 | 15,5 | 11,2 | 21,0 | 2,4 |
| Tsk | 19 | 4,4 | 3,2 | 6,6 | 0,8 |
| MCdk | 20 | 72,7 | 65,8 | 93,6 | 7,9 |
| MCsk | 20 | 8,9 | 6,9 | 12,4 | 1,6 |
| MCdistEP | 20 | 16,5 | 14,8 | 22,4 | 2,0 |

| Tab. 57 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 19 | 16,5 | 14,5 | 21,6 | 1,9 |
| Pmt | 19 | 21,4 | 18,5 | 29,6 | 2,9 |
| Pdk | 19 | 45,4 | 41,3 | 58,4 | 4,4 |
| Psk | 19 | 9,5 | 6,9 | 13,0 | 1,6 |
| IMsb | 19 | 13,7 | 12,2 | 17,4 | 1,5 |
| IMmt | 19 | 21,0 | 17,9 | 28,8 | 2,9 |
| IMdk | 19 | 28,4 | 24,3 | 36,7 | 3,2 |
| IMsk | 19 | 8,0 | 5,6 | 10,6 | 1,4 |
| Tsb | 19 | 10,2 | 8,4 | 13,2 | 1,2 |
| Tmt | 19 | 17,7 | 15,6 | 23,8 | 2,3 |
| Tdk | 19 | 16,2 | 13,3 | 20,4 | 1,9 |
| Tsk | 19 | 4,8 | 3,7 | 7,2 | 1,0 |
| MCdk | 20 | 71,4 | 64,4 | 96,0 | 8,2 |
| MCsk | 20 | 8,9 | 6,4 | 12,0 | 1,4 |
| MCdistEP | 20 | 17,0 | 15,0 | 22,6 | 2,0 |

| Tab. 58 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 20 | 15,5 | 13,9 | 19,8 | 1,7 |
| Pmt | 20 | 19,8 | 16,6 | 27,2 | 2,6 |
| Pdk | 19 | 43,2 | 38,3 | 56,2 | 4,5 |
| Psk | 19 | 8,7 | 6,0 | 11,4 | 1,6 |
| IMsb | 19 | 12,6 | 10,5 | 15,4 | 1,3 |
| IMmt | 19 | 19,4 | 16,9 | 26,8 | 2,6 |
| IMdk | 19 | 26,2 | 10,8 | 33,0 | 4,8 |
| IMsk | 19 | 7,5 | 5,2 | 9,8 | 1,3 |
| Tsb | 19 | 9,6 | 8,4 | 11,4 | 0,9 |
| Tmt | 19 | 16,5 | 13,7 | 21,6 | 2,1 |
| Tdk | 19 | 16,6 | 12,7 | 21,4 | 2,4 |
| Tsk | 19 | 4,5 | 3,3 | 6,0 | 0,8 |
| MCdk | 20 | 63,5 | 57,5 | 85,4 | 7,6 |
| MCsk | 20 | 7,3 | 5,3 | 11,2 | 1,6 |
| MCdistEP | 20 | 14,4 | 10,0 | 21,0 | 2,7 |

| Tab. 59 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 20 | 14,4 | 12,3 | 18,8 | 1,8 |
| Pmt | 20 | 18,7 | 16,5 | 24,8 | 2,6 |
| Pdk | 20 | 34,0 | 28,8 | 45,4 | 4,0 |
| Psk | 20 | 7,1 | 4,2 | 9,8 | 1,6 |
| IMsb | 18 | 10,2 | 8,3 | 13,4 | 1,3 |
| IMmt | 18 | 16,1 | 13,8 | 20,4 | 1,8 |
| IMdk | 19 | 18,8 | 16,3 | 22,4 | 1,9 |
| IMsk | 19 | 5,7 | 3,7 | 8,3 | 1,3 |
| Tsb | 18 | 7,6 | 5,7 | 10,6 | 1,2 |
| Tmt | 18 | 13,9 | 12,2 | 18,0 | 1,3 |
| Tdk | 18 | 14,5 | 11,6 | 16,8 | 1,7 |
| Tsk | 19 | 4,6 | 2,5 | 23,8 | 4,7 |
| MCdk | 19 | 56,8 | 50,8 | 71,6 | 6,0 |
| MCsk | 19 | 7,5 | 5,3 | 9,6 | 1,2 |
| MCdistEP | 19 | 13,3 | 10,9 | 17,6 | 1,7 |

| Tab. 60 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 9 | 14,3 | 13,1 | 18,2 | 1,5 |
| Pmt | 9 | 23,0 | 19,8 | 27,8 | 2,3 |
| Pdk | 9 | 29,2 | 24,0 | 37,0 | 3,8 |
| Psk | 9 | 7,3 | 5,5 | 10,0 | 1,2 |
| Tsb | 9 | 11,3 | 8,2 | 14,8 | 1,8 |
| Tmt | 9 | 20,8 | 15,9 | 26,4 | 3,0 |
| Tdk | 8 | 21,3 | 18,6 | 25,4 | 2,4 |
| Tsk | 8 | 5,5 | 5,0 | 6,4 | 0,6 |
| MCdk | 10 | 48,0 | 43,2 | 58,0 | 4,4 |
| MCsk | 10 | 9,2 | 7,5 | 12,6 | 1,4 |
| MCdistEP | 10 | 15,1 | 12,7 | 19,0 | 1,8 |

| Tab. 61 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 10 | 17,0 | 15,3 | 21,8 | 2,2 |
| Pmt | 10 | 23,7 | 20,4 | 33,8 | 4,4 |
| Pdk | 10 | 41,4 | 36,0 | 54,0 | 5,5 |
| Psk | 10 | 9,6 | 6,9 | 13,2 | 1,9 |
| IMsb | 10 | 13,1 | 11,9 | 16,2 | 1,6 |
| IMmt | 10 | 21,5 | 17,7 | 29,0 | 3,8 |
| IMdk | 10 | 23,3 | 20,1 | 28,4 | 2,5 |
| IMsk | 10 | 7,2 | 4,8 | 9,6 | 1,3 |
| Tsb | 10 | 9,8 | 8,5 | 12,0 | 1,2 |
| Tmt | 10 | 18,2 | 15,6 | 25,0 | 3,1 |
| Tdk | 10 | 15,9 | 12,5 | 21,0 | 2,4 |
| Tsk | 10 | 4,5 | 3,2 | 6,6 | 1,0 |
| MCdk | 11 | 73,9 | 66,9 | 93,6 | 9,1 |
| MCsk | 11 | 9,1 | 6,9 | 12,4 | 1,9 |
| MCdistEP | 11 | 17,0 | 15,1 | 22,4 | 2,3 |

| Tab. 62 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 10 | 16,8 | 14,5 | 21,6 | 2,3 |
| Pmt | 10 | 21,8 | 18,5 | 29,6 | 3,7 |
| Pdk | 10 | 46,0 | 42,0 | 58,4 | 5,3 |
| Psk | 10 | 9,4 | 7,0 | 13,0 | 1,9 |
| IMsb | 10 | 13,7 | 12,2 | 17,4 | 1,8 |
| IMmt | 10 | 21,7 | 18,4 | 28,8 | 3,4 |
| IMdk | 10 | 28,2 | 25,6 | 33,8 | 2,6 |
| IMsk | 10 | 8,0 | 5,6 | 10,6 | 1,5 |
| Tsb | 10 | 10,4 | 9,4 | 13,2 | 1,4 |
| Tmt | 10 | 18,2 | 16,0 | 23,8 | 2,8 |
| Tdk | 10 | 16,9 | 14,2 | 20,4 | 2,0 |
| Tsk | 10 | 4,8 | 3,7 | 7,2 | 1,1 |
| MCdk | 11 | 72,7 | 64,5 | 96,0 | 9,7 |
| MCsk | 11 | 9,1 | 6,4 | 12,0 | 1,6 |
| MCdistEP | 11 | 17,3 | 15,0 | 22,6 | 2,4 |

Obr. 15

| Tab. 63 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 11 | 15,6 | 13,9 | 19,8 | 2,0 |
| Pmt | 11 | 20,0 | 16,6 | 27,2 | 3,2 |
| Pdk | 10 | 43,7 | 38,3 | 56,2 | 5,5 |
| Psk | 10 | 8,6 | 6,0 | 11,4 | 1,7 |
| IMsb | 10 | 12,3 | 10,5 | 15,4 | 1,5 |
| IMmt | 10 | 19,8 | 16,9 | 26,8 | 3,2 |
| IMdk | 10 | 27,1 | 22,7 | 33,0 | 3,1 |
| IMsk | 10 | 7,1 | 5,2 | 9,8 | 1,4 |
| Tsb | 10 | 9,3 | 8,4 | 11,0 | 0,9 |
| Tmt | 10 | 16,5 | 14,4 | 21,6 | 2,2 |
| Tdk | 10 | 17,2 | 14,2 | 21,4 | 2,7 |
| Tsk | 10 | 4,3 | 3,3 | 6,0 | 0,9 |
| MCdk | 11 | 64,7 | 57,5 | 85,4 | 8,9 |
| MCsk | 11 | 7,4 | 5,3 | 11,2 | 2,0 |
| MCdistEP | 11 | 14,6 | 10,0 | 21,0 | 3,3 |

| Tab. 64 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 11 | 14,5 | 12,3 | 18,8 | 2,0 |
| Pmt | 11 | 19,1 | 16,5 | 24,8 | 3,0 |
| Pdk | 11 | 34,1 | 28,8 | 45,4 | 4,8 |
| Psk | 11 | 7,0 | 5,0 | 9,8 | 1,6 |
| IMsb | 9 | 9,8 | 8,3 | 12,0 | 1,1 |
| IMmt | 9 | 15,9 | 13,8 | 18,8 | 1,8 |
| IMdk | 10 | 18,6 | 16,3 | 22,4 | 2,1 |
| IMsk | 10 | 5,4 | 3,8 | 7,2 | 0,9 |
| Tsb | 9 | 7,0 | 5,7 | 8,6 | 0,8 |
| Tmt | 9 | 13,5 | 12,2 | 14,6 | 1,0 |
| Tdk | 9 | 14,9 | 12,0 | 16,8 | 1,6 |
| Tsk | 10 | 5,5 | 2,5 | 23,8 | 6,5 |
| MCdk | 10 | 56,9 | 50,8 | 71,6 | 6,1 |
| MCsk | 10 | 7,5 | 6,1 | 9,6 | 1,2 |
| MCdistEP | 10 | 13,4 | 10,9 | 17,6 | 1,9 |

| Tab. 65 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 9 | 14,7 | 13,1 | 17,2 | 1,4 |
| Pmt | 9 | 22,2 | 18,9 | 28,8 | 3,0 |
| Pdk | 9 | 29,2 | 25,4 | 36,0 | 3,2 |
| Psk | 9 | 7,4 | 6,3 | 8,7 | 0,8 |
| Tsb | 9 | 11,2 | 10,4 | 14,0 | 1,1 |
| Tmt | 9 | 20,0 | 18,0 | 24,0 | 2,0 |
| Tdk | 9 | 20,0 | 16,2 | 25,4 | 2,6 |
| Tsk | 9 | 5,5 | 4,6 | 6,7 | 0,8 |
| MCdk | 9 | 46,9 | 41,6 | 58,4 | 4,8 |
| MCsk | 9 | 9,6 | 8,1 | 11,6 | 1,3 |
| MCdistEP | 9 | 15,6 | 14,3 | 18,4 | 1,4 |

| Tab. 66 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 9 | 16,3 | 15,1 | 19,8 | 1,4 |
| Pmt | 9 | 22,2 | 19,5 | 27,8 | 2,5 |
| Pdk | 9 | 39,7 | 37,5 | 47,0 | 3,1 |
| Psk | 9 | 9,4 | 6,7 | 11,6 | 1,4 |
| IMsb | 9 | 13,0 | 11,8 | 15,0 | 1,2 |
| IMmt | 9 | 19,9 | 18,0 | 23,0 | 1,8 |
| IMdk | 9 | 22,3 | 19,8 | 26,6 | 1,9 |
| IMsk | 9 | 7,1 | 5,6 | 8,6 | 1,1 |
| Tsb | 9 | 9,3 | 8,6 | 10,8 | 0,7 |
| Tmt | 9 | 16,6 | 14,1 | 19,2 | 1,8 |
| Tdk | 9 | 14,9 | 11,2 | 17,6 | 2,3 |
| Tsk | 9 | 4,3 | 3,3 | 5,2 | 0,7 |
| MCdk | 9 | 71,2 | 65,8 | 87,2 | 6,4 |
| MCsk | 9 | 8,7 | 7,3 | 11,6 | 1,3 |
| MCdistEP | 9 | 15,9 | 14,8 | 19,2 | 1,3 |

| Tab. 67 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 9 | 16,3 | 14,9 | 19,6 | 1,5 |
| Pmt | 9 | 20,9 | 18,8 | 24,2 | 1,7 |
| Pdk | 9 | 44,8 | 41,3 | 52,4 | 3,4 |
| Psk | 9 | 9,6 | 6,9 | 11,8 | 1,4 |
| IMsb | 9 | 13,8 | 12,2 | 16,0 | 1,1 |
| IMmt | 9 | 20,3 | 17,9 | 24,6 | 2,0 |
| IMdk | 9 | 28,5 | 24,3 | 36,7 | 4,0 |
| IMsk | 9 | 8,0 | 5,8 | 9,8 | 1,2 |
| Tsb | 9 | 10,0 | 8,4 | 11,6 | 0,9 |
| Tmt | 9 | 17,1 | 15,6 | 21,4 | 1,7 |
| Tdk | 9 | 15,4 | 13,3 | 17,6 | 1,5 |
| Tsk | 9 | 4,9 | 3,7 | 6,2 | 0,8 |
| MCdk | 9 | 69,8 | 64,4 | 84,8 | 6,1 |
| MCsk | 9 | 8,6 | 6,5 | 11,2 | 1,3 |
| MCdistEP | 9 | 16,6 | 15,0 | 19,0 | 1,5 |

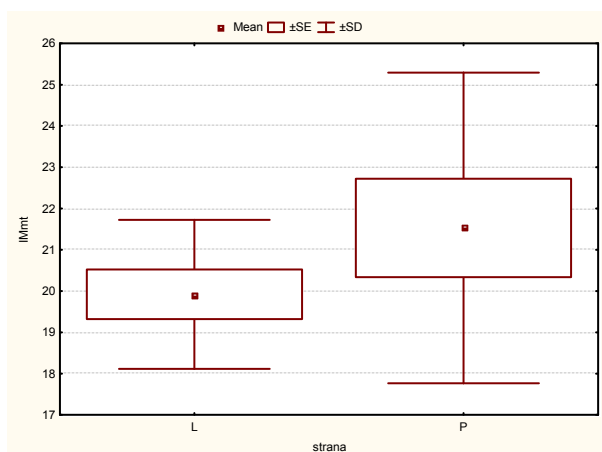
| Tab. 68 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 9 | 15,4 | 14,2 | 18,8 | 1,4 |
| Pmt | 9 | 19,5 | 18,0 | 23,2 | 1,6 |
| Pdk | 9 | 42,6 | 39,5 | 49,8 | 3,2 |
| Psk | 9 | 8,9 | 6,0 | 11,0 | 1,5 |
| IMsb | 9 | 12,8 | 11,5 | 15,0 | 1,1 |
| IMmt | 9 | 19,0 | 17,7 | 23,2 | 1,8 |
| IMdk | 9 | 25,1 | 10,8 | 32,6 | 6,2 |
| IMsk | 9 | 8,0 | 6,0 | 9,8 | 1,2 |
| Tsb | 9 | 9,9 | 8,7 | 11,4 | 0,9 |
| Tmt | 9 | 16,4 | 13,7 | 21,0 | 2,0 |
| Tdk | 9 | 16,0 | 12,7 | 18,3 | 2,0 |
| Tsk | 9 | 4,7 | 3,8 | 5,9 | 0,7 |
| MCdk | 9 | 62,1 | 57,5 | 76,2 | 5,7 |
| MCsk | 9 | 7,3 | 5,6 | 9,4 | 1,1 |
| MCdistEP | 9 | 14,3 | 12,8 | 18,4 | 1,8 |

| Tab. 69 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 9 | 14,3 | 13,2 | 18,4 | 1,6 |
| Pmt | 9 | 18,2 | 16,8 | 23,6 | 2,1 |
| Pdk | 9 | 33,7 | 30,4 | 40,4 | 3,1 |
| Psk | 9 | 7,2 | 4,2 | 9,4 | 1,6 |
| IMsb | 9 | 10,6 | 9,2 | 13,4 | 1,3 |
| IMmt | 9 | 16,3 | 14,6 | 20,4 | 2,0 |
| IMdk | 9 | 19,1 | 17,1 | 21,4 | 1,7 |
| IMsk | 9 | 6,1 | 3,7 | 8,3 | 1,7 |
| Tsb | 9 | 8,1 | 6,8 | 10,6 | 1,2 |
| Tmt | 9 | 14,3 | 12,8 | 18,0 | 1,6 |
| Tdk | 9 | 14,0 | 11,6 | 16,8 | 1,7 |
| Tsk | 9 | 3,6 | 2,5 | 4,8 | 0,8 |
| MCdk | 9 | 56,7 | 51,1 | 71,6 | 6,2 |
| MCsk | 9 | 7,5 | 5,3 | 9,2 | 1,2 |
| MCdistEP | 9 | 13,2 | 12,0 | 16,8 | 1,4 |

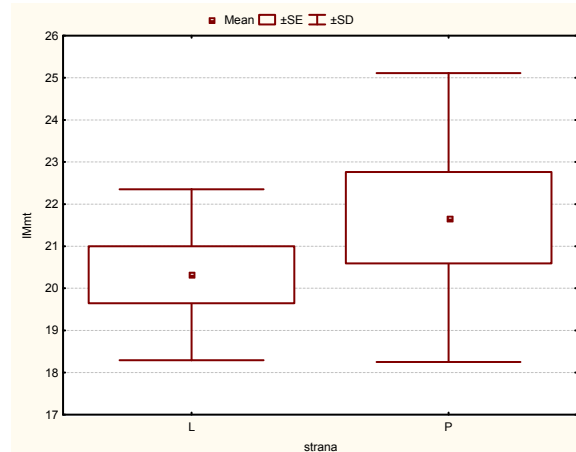
| Tab. 70 | Max Neg | Max Pos | p | Průměr L | Průměr P | SmOdch L | SmOdch P | Počet L | Počet P |
|---------|---------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|
| IMmt | -0,1 | 0,344444 | p > .10 | 21,5 | 19,9 | 3,8 | 1,8 | 10 | 9 |
| IMsb | -0,2 | 0,244444 | p > .10 | 13,0 | 13,1 | 1,2 | 1,6 | 9 | 10 |

| Tab. 71 | Max Neg | Max Pos | p | Průměr L | Průměr P | SmOdch L | SmOdch P | Počet L | Počet P |
|---------|-----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|
| IMsb | -0,2 | 0,377778 | p > .10 | 13,77 | 13,70 | 1,14 | 1,79 | 9 | 10 |
| IMmt | -0,255556 | 0,088889 | p > .10 | 20,32 | 21,68 | 2,03 | 3,43 | 9 | 10 |

Tab. 70-71 – Srovnání šířky báze a šířky měkké tkáně u ukazováčku a prostředníčku; Průměrná hodnota; p – pravděpodobnost; SmOdch – směrodatná odchylka; L – levá ruka; P – pravá ruka.

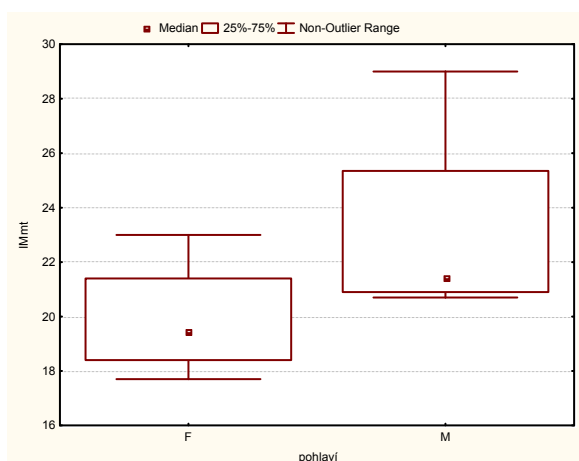


1

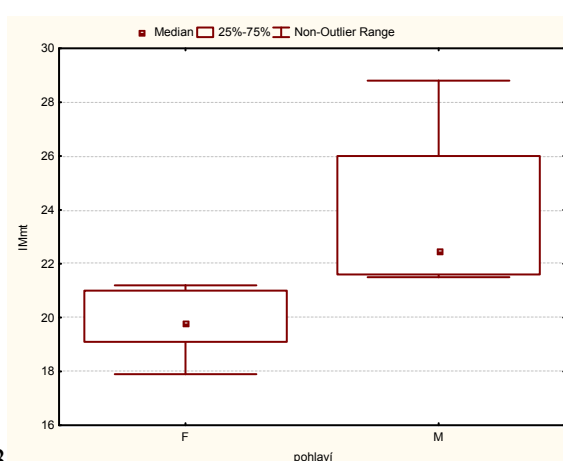


2

Graf 1-2 – Srovnání pravé a levé ruky dospělých z rentgenových snímků. Pozn.: L – levá ruka; P – pravá ruka; Mean – průměr; SD – směrodatná odchylka.



3



4

Graf 3-4 – Srovnání mužů a žen z rentgenových snímků. Pozn.: F – žena; M – muž.

Obr. 17

| Tab. 72 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 3 | 15,0 | 13,7 | 16,9 | 1,7 |
| Pmt | 3 | 23,3 | 22,2 | 24,8 | 1,4 |
| Pdk | 3 | 30,9 | 28,0 | 32,5 | 2,5 |
| Psk | 3 | 8,0 | 7,4 | 8,7 | 0,7 |
| Tsb | 3 | 10,2 | 8,2 | 11,3 | 1,8 |
| Tmt | 3 | 19,1 | 15,9 | 20,9 | 2,8 |
| Tdk | 3 | 21,8 | 20,3 | 23,6 | 1,7 |
| Tsk | 3 | 6,0 | 5,5 | 6,3 | 0,5 |
| MCdk | 4 | 49,2 | 45,2 | 53,0 | 3,2 |
| MCsk | 4 | 10,0 | 8,1 | 11,3 | 1,3 |
| MCdistEP | 4 | 16,2 | 15,7 | 17,0 | 0,6 |

| Tab. 73 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 4 | 18,0 | 16,6 | 21,8 | 2,5 |
| Pmt | 4 | 26,1 | 23,1 | 33,8 | 5,2 |
| Pdk | 4 | 44,4 | 39,7 | 54,0 | 6,6 |
| Psk | 4 | 10,8 | 9,2 | 13,2 | 1,7 |
| IMsb | 4 | 14,4 | 12,8 | 16,2 | 1,4 |
| IMmt | 4 | 23,1 | 20,7 | 29,0 | 3,9 |
| IMdk | 4 | 24,3 | 22,3 | 28,4 | 2,8 |
| IMsk | 4 | 8,3 | 7,3 | 9,6 | 1,0 |
| Tsb | 4 | 10,4 | 9,7 | 12,0 | 1,1 |
| Tmt | 4 | 20,0 | 18,1 | 25,0 | 3,3 |
| Tdk | 4 | 17,8 | 16,3 | 21,0 | 2,2 |
| Tsk | 4 | 5,4 | 4,9 | 6,6 | 0,8 |
| MCdk | 5 | 76,5 | 69,3 | 93,6 | 9,9 |
| MCsk | 5 | 10,2 | 8,6 | 12,4 | 1,5 |
| MCdistEP | 5 | 17,2 | 15,2 | 22,4 | 3,1 |

| Tab. 74 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 4 | 17,8 | 15,7 | 21,6 | 2,6 |
| Pmt | 4 | 24,2 | 21,1 | 29,6 | 3,8 |
| Pdk | 4 | 49,2 | 45,6 | 58,4 | 6,1 |
| Psk | 4 | 10,7 | 9,5 | 13,0 | 1,6 |
| IMsb | 4 | 14,8 | 13,0 | 17,4 | 1,9 |
| IMmt | 4 | 23,8 | 21,5 | 28,8 | 3,4 |
| IMdk | 4 | 32,2 | 27,4 | 36,7 | 4,0 |
| IMsk | 4 | 9,2 | 8,4 | 10,6 | 1,0 |
| Tsb | 4 | 11,1 | 10,1 | 13,2 | 1,4 |
| Tmt | 4 | 19,0 | 17,2 | 23,8 | 3,2 |
| Tdk | 4 | 17,5 | 15,3 | 20,4 | 2,1 |
| Tsk | 4 | 6,1 | 5,2 | 7,2 | 0,8 |
| MCdk | 5 | 76,6 | 66,6 | 96,0 | 11,5 |
| MCsk | 5 | 10,0 | 8,8 | 12,0 | 1,3 |
| MCdistEP | 5 | 18,1 | 15,0 | 22,6 | 2,8 |

| Tab. 75 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 5 | 16,1 | 14,3 | 19,8 | 2,2 |
| Pmt | 5 | 21,3 | 19,1 | 27,2 | 3,3 |
| Pdk | 4 | 47,2 | 43,5 | 56,2 | 6,0 |
| Psk | 4 | 9,8 | 8,7 | 11,4 | 1,3 |
| IMsb | 4 | 13,6 | 12,4 | 15,4 | 1,3 |
| IMmt | 4 | 21,7 | 19,2 | 26,8 | 3,5 |
| IMdk | 4 | 25,1 | 10,8 | 33,0 | 9,8 |
| IMsk | 4 | 9,0 | 7,3 | 9,8 | 1,2 |
| Tsb | 4 | 10,4 | 9,1 | 11,0 | 0,9 |
| Tmt | 4 | 17,8 | 15,3 | 21,6 | 2,7 |
| Tdk | 4 | 18,5 | 17,0 | 21,4 | 2,1 |
| Tsk | 4 | 5,7 | 5,3 | 6,0 | 0,3 |
| MCdk | 5 | 68,0 | 59,2 | 85,4 | 10,3 |
| MCsk | 5 | 8,3 | 5,8 | 11,2 | 2,0 |
| MCdistEP | 5 | 14,9 | 12,3 | 19,6 | 2,9 |

| Tab. 76 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 5 | 15,2 | 14,1 | 18,8 | 2,0 |
| Pmt | 5 | 19,8 | 17,4 | 24,8 | 2,9 |
| Pdk | 5 | 36,2 | 28,8 | 45,4 | 6,0 |
| Psk | 5 | 8,2 | 6,5 | 9,8 | 1,2 |
| IMsb | 3 | 11,6 | 11,1 | 12,0 | 0,5 |
| IMmt | 3 | 17,9 | 17,1 | 18,8 | 0,9 |
| IMdk | 4 | 20,9 | 20,1 | 22,4 | 1,1 |
| IMsk | 4 | 6,7 | 5,1 | 8,3 | 1,7 |
| Tsb | 3 | 8,2 | 6,6 | 9,2 | 1,4 |
| Tmt | 3 | 13,7 | 12,2 | 15,0 | 1,4 |
| Tdk | 3 | 15,7 | 13,7 | 16,8 | 1,7 |
| Tsk | 4 | 4,8 | 4,5 | 5,0 | 0,3 |
| MCdk | 4 | 57,9 | 53,8 | 62,7 | 4,1 |
| MCsk | 4 | 8,3 | 7,3 | 9,1 | 0,8 |
| MCdistEP | 4 | 13,5 | 11,7 | 15,4 | 1,5 |

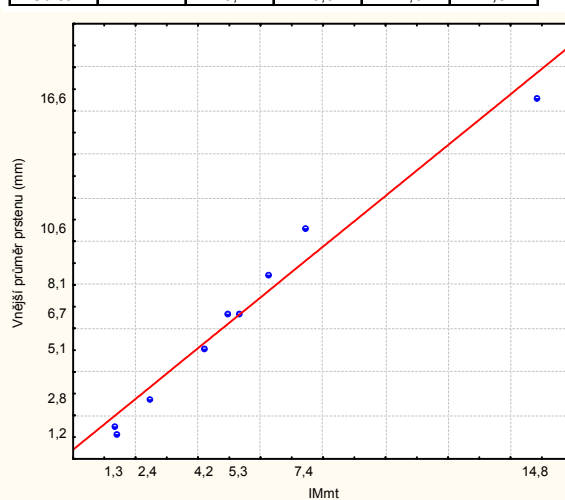
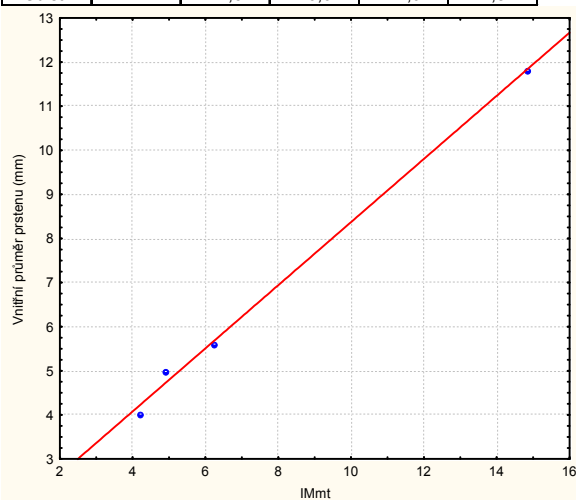
| Tab. 77 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 14 | 14,4 | 13,1 | 18,2 | 1,5 |
| Pmt | 14 | 22,6 | 18,9 | 28,8 | 2,9 |
| Pdk | 14 | 29,1 | 24,0 | 37,0 | 3,5 |
| Psk | 14 | 7,3 | 5,5 | 10,0 | 1,1 |
| Tsb | 14 | 11,5 | 10,2 | 14,8 | 1,4 |
| Tmt | 14 | 20,9 | 18,0 | 26,4 | 2,5 |
| Tdk | 13 | 20,6 | 16,2 | 25,4 | 2,6 |
| Tsk | 13 | 5,3 | 4,6 | 6,4 | 0,6 |
| MCdk | 14 | 47,4 | 43,2 | 58,4 | 4,7 |
| MCsk | 14 | 9,3 | 7,5 | 12,6 | 1,3 |
| MCdistEP | 14 | 15,1 | 12,7 | 19,0 | 1,8 |

| Tab. 78 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 14 | 16,4 | 15,1 | 20,0 | 1,6 |
| Pmt | 14 | 22,2 | 19,5 | 29,4 | 2,9 |
| Pdk | 14 | 39,7 | 36,0 | 47,4 | 3,4 |
| Psk | 14 | 9,2 | 6,7 | 11,8 | 1,5 |
| IMsb | 14 | 12,8 | 11,9 | 16,0 | 1,2 |
| IMmt | 14 | 20,3 | 17,7 | 27,4 | 2,6 |
| IMdk | 14 | 22,7 | 20,1 | 26,6 | 2,0 |
| IMsk | 14 | 6,8 | 4,8 | 8,8 | 1,0 |
| Tsb | 14 | 9,4 | 8,5 | 11,6 | 0,9 |
| Tmt | 14 | 16,9 | 14,1 | 22,2 | 2,0 |
| Tdk | 14 | 14,8 | 11,2 | 17,8 | 2,1 |
| Tsk | 14 | 4,1 | 3,2 | 5,4 | 0,6 |
| MCdk | 14 | 71,8 | 66,3 | 89,2 | 7,2 |
| MCsk | 14 | 8,6 | 6,9 | 11,8 | 1,5 |
| MCdistEP | 14 | 16,3 | 14,8 | 19,2 | 1,6 |

| Tab. 79 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 14 | 16,3 | 14,5 | 20,2 | 1,7 |
| Pmt | 14 | 20,6 | 18,5 | 26,2 | 2,2 |
| Pdk | 14 | 44,6 | 41,3 | 52,4 | 3,5 |
| Psk | 14 | 9,2 | 6,9 | 12,0 | 1,6 |
| IMsb | 14 | 13,4 | 12,2 | 16,6 | 1,3 |
| IMmt | 14 | 20,4 | 17,9 | 26,2 | 2,3 |
| IMdk | 14 | 27,4 | 24,3 | 32,0 | 2,2 |
| IMsk | 14 | 7,7 | 5,6 | 10,4 | 1,3 |
| Tsb | 14 | 10,0 | 8,4 | 12,6 | 1,0 |
| Tmt | 14 | 17,5 | 16,0 | 22,8 | 2,1 |
| Tdk | 14 | 16,0 | 13,3 | 18,9 | 1,8 |
| Tsk | 14 | 4,5 | 3,7 | 6,2 | 0,7 |
| MCdk | 14 | 70,0 | 64,5 | 85,0 | 6,4 |
| MCsk | 14 | 8,5 | 6,4 | 11,2 | 1,4 |
| MCdistEP | 14 | 16,7 | 15,0 | 20,8 | 1,7 |

| Tab. 80 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 14 | 15,4 | 13,9 | 19,4 | 1,7 |
| Pmt | 14 | 19,3 | 16,6 | 25,0 | 2,2 |
| Pdk | 14 | 42,3 | 38,3 | 50,2 | 3,5 |
| Psk | 14 | 8,5 | 6,0 | 11,0 | 1,6 |
| IMsb | 14 | 12,3 | 10,5 | 15,0 | 1,2 |
| IMmt | 14 | 18,9 | 16,9 | 24,6 | 2,2 |
| IMdk | 14 | 26,5 | 21,0 | 32,6 | 3,0 |
| IMsk | 14 | 7,1 | 5,2 | 9,2 | 1,2 |
| Tsb | 14 | 9,5 | 8,4 | 11,4 | 0,8 |
| Tmt | 14 | 16,2 | 13,7 | 21,0 | 1,9 |
| Tdk | 14 | 16,3 | 13,5 | 20,8 | 2,2 |
| Tsk | 14 | 4,2 | 3,3 | 5,4 | 0,6 |
| MCdk | 14 | 62,3 | 57,5 | 77,0 | 6,3 |
| MCsk | 14 | 7,1 | 5,3 | 10,2 | 1,5 |
| MCdistEP | 14 | 14,3 | 10,0 | 21,0 | 2,8 |

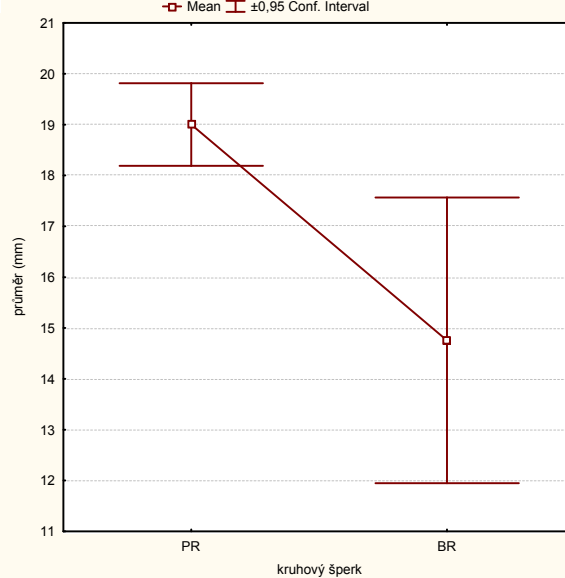
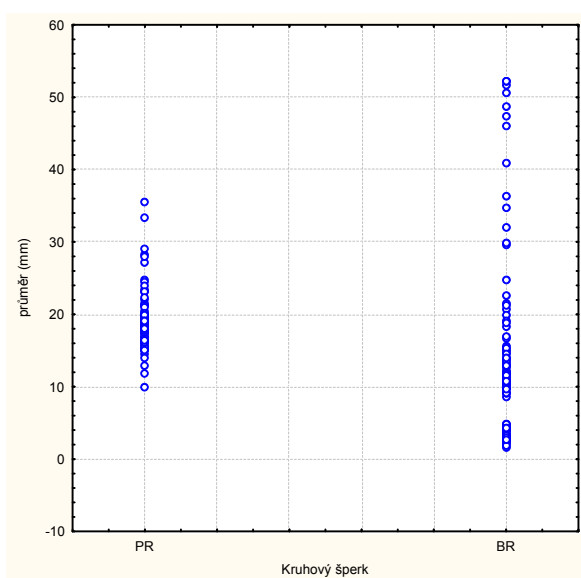
| Tab. 81 | Počet | Průměr | Min | Max | SmOdch |
|----------|-------|--------|------|------|--------|
| Psb | 14 | 14,2 | 12,3 | 18,4 | 1,8 |
| Pmt | 14 | 18,3 | 16,5 | 24,8 | 2,6 |
| Pdk | 14 | 33,4 | 31,2 | 40,4 | 3,0 |
| Psk | 14 | 6,7 | 4,2 | 9,4 | 1,6 |
| IMsb | 14 | 9,9 | 8,3 | 13,4 | 1,2 |
| IMmt | 14 | 15,8 | 13,8 | 20,4 | 1,8 |
| IMdk | 14 | 18,2 | 16,3 | 21,4 | 1,7 |
| IMsk | 14 | 5,5 | 3,7 | 8,0 | 1,2 |
| Tsb | 14 | 7,4 | 5,7 | 10,6 | 1,2 |
| Tmt | 14 | 13,9 | 12,3 | 18,0 | 1,4 |
| Tdk | 14 | 14,3 | 11,6 | 16,8 | 1,6 |
| Tsk | 14 | 4,6 | 2,5 | 23,8 | 5,5 |
| MCdk | 14 | 56,9 | 50,8 | 71,6 | 6,6 |
| MCsk | 14 | 7,4 | 5,3 | 9,6 | 1,2 |
| MCdistEP | 14 | 13,4 | 10,9 | 17,6 | 1,8 |



1

2

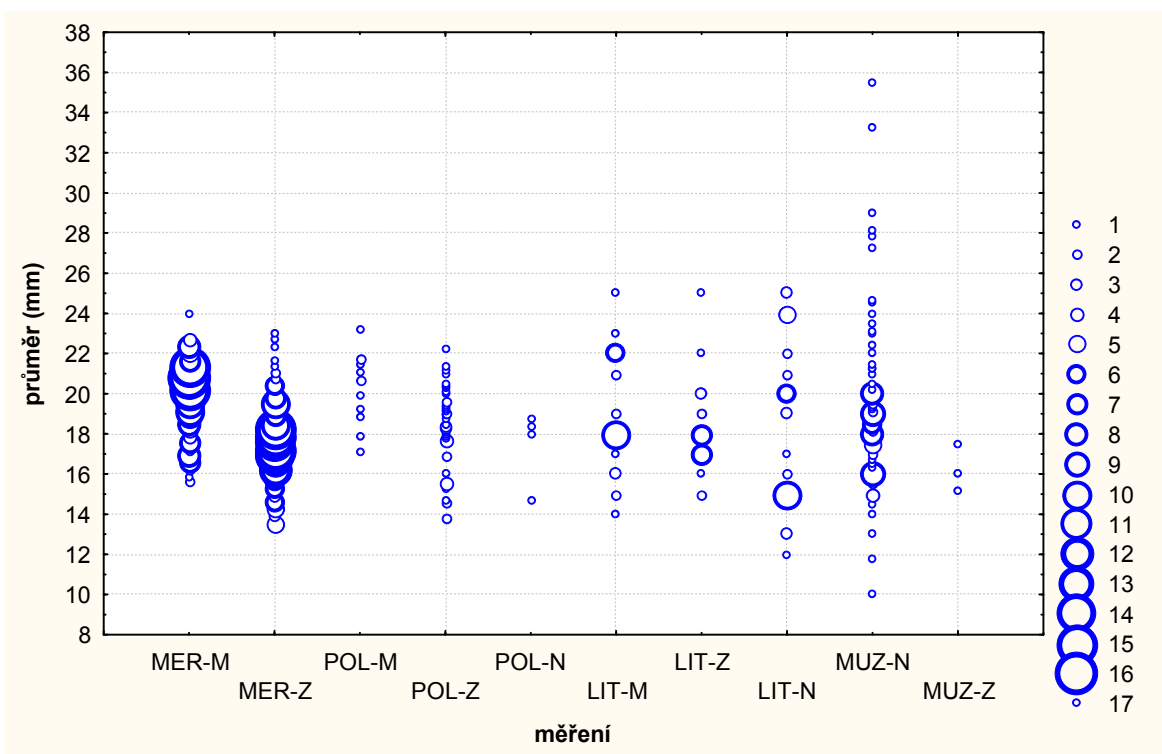
Graf 1-2 – Srovnání vnitřního a vnějšího průměru prstenu z rentgenových snímků s šířkou měkké tkáně intermediálního článku u prsteníčku.



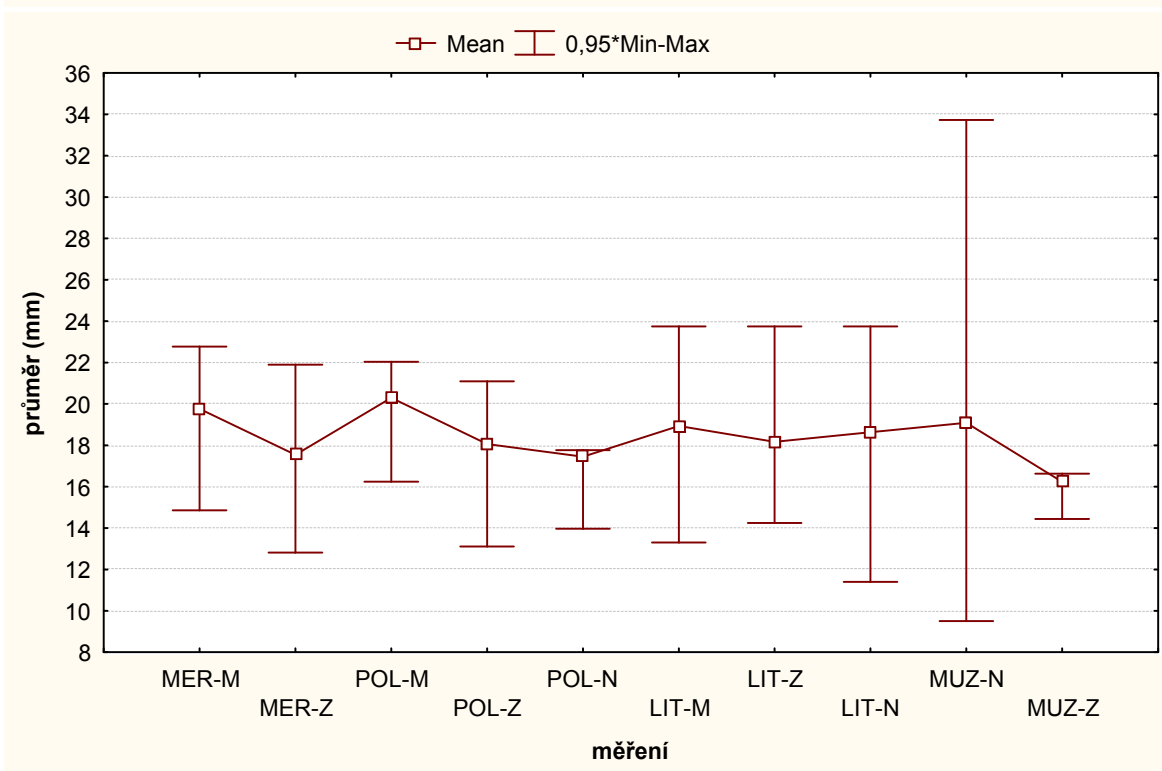
3

4

Graf 3-4 – Srovnání vnitřních průměrů kruhových šperků. Pozn – PR – prsten; BR – bronz; Mean – průměrná hodnota.



1



2

Graf 1-2 – Celkové srovnání. Pozn. – M – muži; Z – ženy; N – neurčené pohlaví; MER – měření; POL – rentgenové snímky z Nemocnice; LIT – průměry prstenů z literatury; MUZ – průměry prstenů z muzeí; Mean – průměrná hodnota; Min – minimální; Max – maximální.