

Univerzita Karlova, 3. lékařská fakulta

Autoreferát dizertační práce

Variabilita tepen ramena, paže a předloktí

Klinická anatomie a rozbor názvosloví ve vztahu k úspěšnosti katetrizace

Autor:

MUDr. Marek Koňářík

2020

Doktorské studijní programy v biomedicíně Univerzita Karlova a Akademie věd České republiky

Obor: Experimentální chirurgie

Předseda oborové rady: prof. MUDr. Zdeněk Krška, DrSc.

Školící pracoviště: 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy

Autor: MUDr. Marek Koňářík

Školitel: prof. MUDr. David Kachlík, Ph.D.

Autoreferát byl rozeslán dne:

Obhajoba se koná dne:

S dizertací je možno se seznámit na děkanátu 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy

Obsah

1. Úvod	4
2. Hypotézy a cíl práce	5
3. Výsledky	6
4. Diskuze metodických postupů a výsledků	8
5. Závěr	15
6. Použitá literatura	18
7. Seznam publikací autora	23

1. Úvod

Zkoumání variability tepen ramena, paže a předloktí je téma, které se může na první pohled zdát jako nevýznamné, neboť bylo velice podrobně a rozličně popsáno mnoha anatomy v předchozích letech. A právě to je důvod, proč jsme se rozhodli zabývat touto problematikou. Naše práce směřuje k lepšímu pochopení, zjednodušení a zesystematičnění poznatků a jejich snadnému použití v klinické medicíně. Masivním rozvojem mikrochirurgických a radiodiagnostických metod je přesnější pochopení anatomie, v tomto případě tepen horní končetiny, mimořádně důležité. Anatomické práce provedené většinou před mnoha desítkami let postrádají tak potřebné napojení a zjednodušení pro klinické pracovníky: Quain (1844); Poirier (1886); Müller (1903); Linell (1921); De Garis a Swartley (1928); Adachi (1928); Miller (1939); Treves a Rogers (1947); McCormack et al. (1953); Lanz a Wachsmuth (1959); Skopakoff (1959); Keen (1961); Fuss et al. (1985); Lippert a Pabst (1985); Rodríguez-Baeza et al. (1995); Kapur et al. (2000); Prasada Rao a Chaudhary (2001) a další.

Jedná se ve směř o obsáhlé a často pro kliniky nepřehledné texty, rozdělující variace ne vždy logickým a všeobecně aplikovatelným klíčem. Proto považujeme za základní bod naší práce docílit zavedení jednotného názvosloví a definicí variací použitelné jak pro anatomii popisnou a výukovou, tak i pro klinické pracovníky.

Tuto propojenost demonstrujeme v druhé části práce. Je zde snaha o pochopení anatomických souvislostí při katetrizacích s využitím přístupů cestou arteria radialis a arteria ulnaris. Obě metody (obzvláště využití arteria radialis) se stávají zlatým standardem v ošetření perkutánní angioplastikou, zejména v řečišti věnčitých tepen.

Nedílnou součástí práce je i jeden z nejrozsáhlejších anatomických výzkumů týkající se tepen ramena, paže a předloktí, který kdy byl v prostoru střední Evropy proveden.

Společně s radiology jsme se zaměřili zejména na místa a variace, které mohou mít vliv na průchodnost katétru z periférie horní končetiny až do přechodu mezi arteria axillaris a arteria subclavia.

Jak už z předcházejícího textu vyplývá, zahrnovala naše práce i rozsáhlou literární rešerši, jejíž výsledky jsou citovány v rámci vlastní vědecké práce.

2. Hypotézy a cíle práce

Práce vychází ze studentské vědecké aktivity, jejímž cílem bylo zmapovat a anatomicky popsat variaci tepen předloktí a ramena na současné střeoevropské populaci a navrhnout její klinické použití jak v chirurgických, tak anatomických oborech.

V průběhu rozsáhlé literární rešerše jsme se však opakovaně setkávali s nekonzistentním názvoslovím. Různí autoři pojmenovávají zcela totožné variace odlišnými termíny využívající často vlastního systému popisování, tedy navrhují a aplikují vlastní terminologii. Jednotlivé práce byly dále povětšinou pro dnešní dobu a ke klinickému použití zbytečně popisné, příliš zevrubné, rozsáhlé a často nepřehledné. Na základě rozsáhlého a historicky hlubokého literárního bádání jsme se rozhodli nezavádět nové názvosloví variací tepen předloktí, přestože v něm je diskrepance největší. Pokusili jsme se jak v klinické medicíně, tak i v anatomii implementovat názvosloví rozpracované a publikované španělskými autory na přelomu tisíciletí (Rodríguez-Niedenführ et al. 2003), které svojí podstatou a logičností z našeho pohledu nejlépe vyhovuje už popsaným a také nechává prostor možným teoretickým a dosud nepopsaným variacím (jež jsou sice extrémně vzácné, ale právě proto překvapivé s nebezpečnými následky při jejich přehlédnutí).

Co se týká popisu variací tepen ramena, i zde je možno bez potíží použít i stávající anatomické nomenklatury, s malými doplňky některých variací.

V průběhu 10 let bylo vypitváno **423** horních končetin pocházejících ze sbírek z anatomických ústavů 1., 2. a 3. lékařské fakulty UK, Lékařské fakulty UK v Hradci Králové UK, Lékařské fakulty UK v Plzni, Lékařské fakulty Univerzity Palackého Olomouci, Lékařské fakulty Pavla Jozefa Šafárika v Košicích a Lékařské fakulty Univerzity Komenského v Bratislavě. Z tohoto souboru bylo **52 % končetin pravých a 48 % levých**. Určení pohlaví nebylo z důvodu separace preparátu ve většině případů možné, proto nebylo zohledněno a uvedeno ani ve výsledcích našeho výzkumu.

Dále bylo zpracováno **6709** snímků katetrizací horní končetiny z archívu Kardiologické kliniky Fakultní nemocnice Plzeň a Kardiovaskulárního centru Krajské nemocnice v Liberci, z nichž byly vyčleněny a zpracovány snímky z případů, u nichž došlo ke komplikacím nebo přímo k selhání probíhající katetrizace. Výsledky naší práce byli publikované v několika lékařských a anatomických časopisech a přednesené na několika anatomických a chirurgických konferencích v České Republice, na Slovensku i v zahraničí.

3. Výsledky

V následujících tabulkách jsou shrnuty všechny výsledky našeho zkoumání, co se týká variability tepen na paži a předloktí a na obrázcích uvedeny příklady jednotlivých variací.

Tabulka 1 – Procentuální vyjádření četnosti variací tepen předloktí (jen v rámci jedné součásti horní končetiny)

Variabilní tepna předloktí	Procenta a četnost
Arteria comitans nervi mediani antebrachii et manus	9,9 % (42/423)
Arteria comitans nervi mediani manus superficialis	3,3 % (14/423)
Arteria radialis superficialis	0 % (0/423)
Arteria radialis absens	0 % (0/423)
Arteria ulnaris absens	0 % (0/423)
Arteria subclavia dextra aberrans (arteria lusoria dextra)	0 % (0/423)

Tabulka 2 – Procentuální vyjádření četnosti variací tepen paže (jen v rámci jedné součásti horní končetiny)

Variabilní tepna paže	Procenta a četnost
Arteria circumflexa humeri posterior podbíhající úpon musculus teres major et latissimus dorsi	12 % (51/423)
Arteria circumflexa humeri posterior podbíhající úpon musculus teres major et latissimus dorsi	12 % (51/423)
Společný odstup arteria circumflexa humeri posterior a arteria subscapularis (truncus subscapulocircumflexus)	23 % (97/423)
Arteria profunda brachii odstupuje z arteria circumflexa humeri posterior (truncus profundocircumflexus)	13 % (58/423)

Arteria thoracodorsalis aberrans (odstupuje z ektopické pozice)	6 % (25/423)
Arteria thoracodorsalis accessoria	12 % (51/423)
Arteria circumflexa humeri posterior et anterior odstupují ze společného kmene (truncus bicircumflexus)	14 % (59/423)
Arteria brachialis superficialis	10 % (40/423)
Arteria brachialis accessoria	0,7 % (3/423)

Tabulka 3 – Procentuální vyjádření četnosti variací tepen paže a předloktí (tedy v rámci dvou součástí horní končetiny)

Variabilní tepna paže a předloktí	Procenta a četnost
Arteria brachioradialis	0 % (0/423)
Arteria brachioradialis superficialis	6,4 % (27/423)
Arteria brachioulnaris	0 % (0/423)
Arteria brachioulnaris superficialis	1,9 % (8/423)
Arteria brachioulnoradialis	0 % (0/423)
Arteria brachioulnoradialis superficialis	0 % (0/423)
Arteria brachiomediana	0 % (0/423)
Arteria brachiomediana superficialis	0,5 % (2/423)
Arteria brachiointerossea	0 % (0/423)

4. Diskuze metodických postupů a výsledků

Arteria circumflexa humeri posterior podbíhající společný úpon musculus teres major et musculus latissimus dorsi

Standardní průběh arteria circumflexa humeri posterior je definován jako tepna odstupující ze segmentum infrapectoriale arteriae axillaris, dorzálně obtáčející pažní kost a společně s nervus axillaris vstupující do foramen humerotricipitale. Zásobuje ramenní kloub a bohatě anastomózuje s tepnami v oblasti ramenního kloubu (Koňářík et al. 2009a; Koňářík et al. 2014).

Zde zmíněná variace je definovaná jako průběh arteria circumflexa humeri posterior, distálně ke společnému úponu musculus teres major a musculus latissimus dorsi. Následně se tepna otáčí kolem splynulých úponových šlach a pokračuje proximálně k ramennímu kloubu, dorzálně od obou šlach. Nejčastějším místem odstupu tepny není samotná arteria axillaris, a tedy i zde se jedná o variaci ve smyslu odstupu, tedy arteria profunda brachii.

Společný odstup arteria circumflexa humeri posterior a arteria subscapularis

Nejčastější variace, kterou jsme v našem výzkumu našli, byla variace, u níž arteria circumflexa humeri posterior a arteria subscapularis odstupují ze společného kmene – **truncus subscapulocircumflexus**. Tuto variaci zmiňují následující větší práce: Quain (1844); Henle (1868); Müller (1903); Poynter (1920); De Garis a Swartley (1928); Adachi (1928); Trotter et al (1930); Coulouma a Bastien (1934); Miller (1939); McCormack et al. (1953); Huelke (1959); Wankoff (1962); Skopakoff (1959); Keen (1961); Lippert a Pabst (1985); Uglietta a Kadir (1989); Srivastava a Pande (1990); Pestemalci et al. (1999); Rodríguez-Baeza et al. (1995); Rodríguez-Niedenführ et al. (2001); Kachlik et al. (2008).

V našem výzkumu se tato variace vyskytla v 97 případech (23 % případů), jedná se tedy o nejčastější variaci spojenou s tepnami horní končetiny. Pestemalci et al. (1999) udávají její četnost variace 32 % případů, naopak De Garis a Swartley (1928) prezentují opačný výsledek.

Společný odstup arteria circumflexa humeri posterior a arteria profunda brachii

Údaje pro diskuzi i diskuze ke společnému odstupu arteria circumflexa humeri posterior a arteria profunda brachii, tedy ke společnému kmeni (truncus profundocircumflexus) jsou uvedeny výše. Je třeba si uvědomit, že k anatomicky jasné situaci se mohou vztahovat tři různé popisy téhož – společný kmen, odstup arteria circumflexa humeri posterior z arteria profunda brachii a opačně,

odstup arteria profunda brachii z arteria circumflexa humeri posterior. Dáno přísně popisně je nejlépe odůvodnitelný popis poslední, protože průsvit arteria circumflexa humeri posterior bývá větší než průsvit arteria profunda brachii. Přesto považujeme za přehlednější a jasnější použít označení **truncus profundocircumflexus**, obdobně jako u výše uvedené variace (truncus subscapulo-circumflexus), která jednoznačně popisuje, co variační tepna zásobuje, tedy jaké větve posléze vydává.

Arteria thoracodorsalis aberrans

Jedná se o variaci, při níž arteria thoracodorsalis neodstupuje z obvyklé polohy, tedy z rozvidlení kmene arteria subscapularis, nýbrž z jiné, ektopické pozice. V naší studii jsme narazili na případ odstupu arteria thoracodorsalis z arteria thoracica lateralis nebo z arteria thoracoacromialis, jak zmiňují Maral et al. (1993).

Arteria thoracodorsalis accessoria

Jedná se o variaci, u níž jsou přítomné dvě arteriae thoracodorsales. Jedna (obvyklá; standardní; arteria thoracodorsalis propria) odstupuje z arteria subscapularis a zásobuje musculus latissimus dorsi, druhá, arteria thoracodorsalis accessoria, odstupuje buď z arteria subscapularis, přímo z kmene arteria axillaris, popř. z jiné její větve, a rovněž přispívá k zásobení musculus latissimus dorsi. Podle literatury se jedná o vesměs vzácnou variaci – Saadeh (1984); Natsis et al. (2005); Hwang et al. (2013). V naší studii jsme našli 51 případů s četností 12 %.

Arteria circumflexa humeri anterior et posterior odstupující ze společného kmene

Společný odstup arteria circumflexa humeri posterior et anterior (**truncus bicircumflexus**) je spíše vzácnější variace. Poprvé se o ní zřejmě zmiňuje Meckel (1839), Piersol (1918) ve své práci uvádí, že nastane-li tato situace, zpravidla odstupuje ze společného kmene i arteria subscapularis (truncus subscapulobircumflexus). Arteria circumflexa humeri posterior et anterior tedy odstupující ze společného kmene v necelé pětině případů.

Arteria brachialis superficialis (Povrchová pažní tepna)

Jedná se o variaci, u níž probíhá arteria brachialis ektopicky ventrálně na paži a předloktí, základním popisným znakem je ventrální poloha vzhledem k nervus medianus. Sestupuje do fossa cubitalis, v níž se obdobně jako obvyklá pažní tepna dělí na arteria radialis et ulnaris (Fuss et al. 1985; Wankoff 1962).

Arteria brachialis accessoria (Přídavná pažní tepna)

Jedná se o variaci, u níž se vyskytuje arteria brachialis se standardním dělením, avšak navíc je přítomen další podélný kmen na paži. Obvykle sestupuje na ventrální straně paže, uložena ventrálně k nervus medianus, tedy povrchově a obdobně jako předchozí variace, avšak její kmen se opět spojuje s kmenem arteria brachialis, obvykle někde v distální části paže nebo až ve fossa cubitalis. První zmínka se nachází v díle Greena (1830), dále se o této poměrně vzácné variaci zmiňují Ruge (1884) a Herrington (1905).

Arteria brachioradialis superficialis (Povrchová pažněvřetenní tepna)

Jde se o variaci, u níž arteria radialis odstupuje ektopicky, a to proximálně od jejího standardního odstupu (nad interepikondylární čarou), proto se často nazývá anglicky „radial artery with high origin“. V případě, že následně i na předloktí dále pokračuje povrchově k flexorům předloktí, je popisována jako arteria brachioradialis superficialis. Hluboká varianta je extrémně vzácná, naopak povrchová je nejčastější variací předloketních tepenných kmenů (Kožařík et al. 2009b).

Arteria brachioulnaris superficialis (Povrchová pažněloketní tepna)

Podobně jako u předchozí se jedná se o proximální posun odstupu tepny, tentokrát arteria ulnaris, tedy umístění proximálně od jejího standardního odstupu (nad interepikondylární čarou). V případě, že následně i na předloktí dále pokračuje povrchově k flexorům předloktí, je popisována jako arteria brachioulnaris superficialis. Hluboká varianta je extrémně vzácná.

Arteria brachioulnoradialis superficialis (Povrchová pažněloktovřetenní tepna)

Tato vzácná variace je spojena opět s povrchovým průběhem kmene na paži, ale rovněž s povrchovým větvením a průběhem obou předloketních kmenů – obvykle se arteria brachioulnoradialis superficialis dělí proximálně od fossa cubitalis na paži na dále povrchově probíhající arteria radialis et ulnaris. Její hluboká varianta je jen teoretická, nenalezli jsme o ní žádný údaj v literatuře.

Jedná se o vzácnou variaci, přítomnou zhruba v 0,52 % případů – Rodríguez-Niedenführ et al. (2001); Moncayo-Maraques (1941); Fuss et al. (1985); Wankoff (1962); Ariyo et al. (2016); Zekavica (2017) – my jsme v naší studii žádnou nenalezli.

Arteria brachiointerossea superficialis (Povrchová pažněmezikostní tepna)

Zajímavá variace kombinace povrchového průběhu tepenného kmene po paži, který pokračuje ve fossa cubitalis do hloubky jako arteria interossea communis. Zároveň končetina obsahuje normotypový kmen arteria brachialis s obvyklým průběhem a větvením ve fossa cubitalis na arteria ulnaris et radialis. V naší studii nebyla zjištěna.

Arteria brachio-mediana superficialis

Tato variace zahrnuje povrchově probíhající kmen na paži, jenž pokračuje jako tepna provázející nervus medianus, ať už pouze po předloktí anebo skrz canapis carpi až do dlaně – Adachi (1928); Hoskins (1914); Kachlik et al. (2016a, 2016b); Lippert a Pabst (1985); Nakatani et al. (1999); McCormack et al. (1953); Rodríguez-Niedenführ et al. (1999); Quain (1844); Schwalbe (1898); Protože probíhá povrchově, platí pro ní obdobná klinická hlediska jak pro předchozí.

Arteria comitans nervi mediani antebrachii et manus superficialis

Tato jednotka zahrnuje tepnu s možností trojího uspořádání v dospělosti a údaje o její variabilitě jsou v literatuře rozporuplné:

- končí na předloktí (vlastní **arteria comitans nervi mediani** nebo přesněji arteria comitans nervi mediani antebrachii);
- pokračuje do dlaně skrze canalis carpi (**arteria comitans nervi mediani manus**);
- pokračuje do dlaně povrchově, ventrálně od retinaculum musculorum flexorum (**arteria comitans nervi mediani manus superficialis**).

Anastomosis cubitalis

Jednotlivé druhy variací, které mají jako společný znak průběh dvou tepenných kmenů v oblasti paže i předloktí, mohou mít v oblasti fossa cubitalis různě silnou a různě uspořádanou spojku (anastomózu). Tyto spojky mohou být buď přímo mezi kmeny tepen, a to příčné, šikmé, obloukovité (36 %) nebo vycházející z úplné či neúplné kličky (64 %) nebo častěji mezi jednotlivými větvemi těch-

to kmenů (obvykle přes arteria recurrens radialis) buď ventrálně (86 %) nebo méně často dorzálně od šlachy musculus biceps brachii. Výskyt anastomosis cubitalis je uváděn v 1-6 % případů (Piagkou et al. 2016) a to mezi arteria brachioradialis superficialis a arteria brachialis v 90 % a mezi arteria brachioulnaris superficialis a arteria brachialis v 10 % případů (Rodríguez-Niedenführ et al. 2000).

Arteria radialis / ulnaris superficialis (Povrchová vřetenní / loketní tepna)

V obou případech se jedná se o arteria radialis či ulnaris s obvyklým odstupem z arteria brachialis ve fossa cubitalis (v interepikondylární čáře), která však dále běží na předloktí povrchově od flexorů předloktí. Jde o dosti vzácnou variaci. Rodríguez- Niedenführ et al. (2001) objevili jediný bilaterální případ povrchové arteria radialis (0,52 % 2/384), povrchovou arteria ulnaris popsali Sato et al. (2018).

Chybění arteria radialis (arteria radialis absens; aplasia arteriae radialis)

V tomto případě jde o pojmenování stavu charakterizovaného chyběním vřetenní tepny v celém jejím průběhu na předloktí i v ruce. Odpovídající oblast cévně zásobují okolní kmeny – arteria ulnaris, arteria interossea communis, arteria comitans nervi mediani – a jejich větve. Pokud je arteria radialis přítomná v proximální části předloktí jako slabá končící céva, měla by se správně nazývat jako arteria radialis hypoplastica.

Chybění arteria ulnaris (arteria ulnaris absens; aplasia arteriae ulnaris)

Arteria ulnaris není vůbec vytvořena v celém svém průběhu na předloktí a odpovídající oblast cévně přebírá arteria radialis a její větve, kterými jsou v tomto případě i arteriae interossee. Klinický význam tkví jednak v nemožnosti katetrizace ulnární cestou a také v nebezpečí ischemie končetiny v případě přerušení arteria radialis. Obvykle je však chybějící arteria ulnaris nahrazena silnějšími arteria interossea anterior, arteria interossea posterior nebo arteria comitans nervi mediani.

Ramus dorsalis superficialis arteriae radialis

V ostatních případech přítomnosti dvou tepen na laterální straně předloktí (jednotlivé případy) se jedná o dvě rozdílné cévy zásobující jiné povodí: McCormack a Cauldwell 1953 zmiňují pět 5 případů ze 750 končetin – 0,67 % případů; Yoo et al. 2005 uvádějí dva případy na 1191 končetinách – 0,2 % případů; Alameddine et al. 2004 a Aldahmash et al. 2010 prezentují každý jeden případ, naopak Adachi 1928 uvádí osm případů z 698 končetin – 1,15 % případů; a Keen 1961 tři případy z 284 – 1,06 % případů.

Arteria subclavia aberrans dextra (arteria lusoria dextra)

Variace větví srdečnicového oblouku (arcus aortae) jsou poměrně časté, větší klinický význam však má pouze arteria subclavia dextra aberrans, tedy arteria lusoria (Bergman 1988, Gabella 1999, Lippert a Pabst 1985), a to při katetrizaci radiální cestou, operacích v horním mediastinu, náhradách srdečnicového oblouku a diferencíální diagnostice dysphagia lusoria.

Část práce zabývající se katetrizacemi

Na pracovišti Katlab Kardiovaskulárního centra Krajské nemocnice v Liberci a Fakultní nemocnici v Plzni bylo zpracováno v archívu 6709 angiografií pacientů, kteří byli katetrizováni cestou arteria radialis. Z klinického pohledu je třeba vnímat anatomické variace jiným způsobem. Kromě změny průběhu hlavních kmenů jsou zásadní změny průsvitu (místní – stenózy, či povšechné – hypoplázie) a změny přímého průběhu (vlnění, kličky). V případě kanylace cestou arteria radialis lze tyto variace rozdělit do následujících skupin:

1. stenóza – 1,7 % (114/6709)
2. hypoplázie – 1,7 % (114/6709)
3. absence < 0,1% (6/6709)
4. zvlnění – 5,1 % (342/6709)
5. klička (radioulnární) – nebezpečí kanylace arteria radialis recurrens – 0,18 % (12/6709)

Z 6709 pacientů bylo 6408 úspěšně katetrizováno cestou arteria radialis (96 % úspěšnost). Čtyři procenta nezdarů odpovídá statisticky zhruba jedné z výše uvedených variací v průběhu arteria radialis. Tato metoda je velice úspěšná i u pacientů s prokázanou anatomickou variací a díky velice nízké incidenci následných krvácivých komplikací a disekcí (0,3 %) se jedná v porovnání s femorálním i ulnárním přístupem o bezpečnější cestu, tedy o výhodnou metodu, a proto metodu první volby.

Tabulka 4 – Tepenné variace ovlivňující katetrizaci cestou vřetenní tepny – srovnání operační a anatomické klasifikace podle Burzotty et al. (2010)

Operační klasifikace	Anatomická klasifikace	Incidence
Nehmatný tep na arteria radialis - vrozené chybění arteria radialis - získaný uzávěr arteria radialis (na podkladě aterosklerózy nebo předchozího poranění)	arteria radialis absens (0,03 %)	4–13 %
Významné aterosklerotické zúžení (> 50 %)	nepopsáno	0,4 %
Zvlnění arteria radialis a arteria brachialis (s úhlem > 45°)	nepopsáno	5,9 %
Klička AR (360° mimo místa anastomóz)	nepopsáno	0,3 %
Radioulnární klička (360° v místě anastomózy mezi arteria radialis a arteria brachialis/ulnaris)	arteria brachioradialis a arteria brachioradialis superficialis, arteria brachialis accessoria spojující se s arteria brachialis/ulnaris s 360° kličkou	0,7 %
Klička arteria brachialis (360° mimo místa anastomóz)	nepopsáno	0,1 %
Vysoký odstup arteria radialis z arteria axillaris/brachialis	arteria brachioradialis, arteria brachioradialis superficialis, arteria brachioulnaris superficialis	3,4 %
Další variace (s pramalým významem)	zbývající nezařazené variace	0,01 %

Těžké zvlnění arteria axillaris, arteria subclavia, truncus brachiocephalicus (s úhlem > 90°)	nepopsáno	1,7 %
Významné aterosklerotické zúžení arteria axillaris, arteria subclavia, truncus brachiocephalicus (> 50 %)	nepopsáno	0,6 %
Arteria lusoria retrooesophagealis	Arteria lusoria retrooesophagealis	0,1 %
Elongace arcus aortae	Elongatio arcus aortae	0,1 %
Další variace (s pramalým významem)	Ostrý úhel mezi truncus brachiocephalicus a arcus aortae, rozšíření aorta ascendens + změna její orientace, odstup truncus brachiocephalicus ze zadní strany arcus aortae	0,3 %

5. Závěr

Naše práce měla tři základní úkoly:

zpracovat a vyhodnotit pitevní nálezy;

zpracovat a vyhodnotit katetrizační nálezy;

rozebrat a uplatnit názvosloví definované Rodríguez-Niedenführem et al. (2003).

Vyhodnocením pitevních nálezů jsme potvrdili vysokou variabilitu tepen horní končetiny na střeoevropské populaci, zejména ve větvení arteria axillaris a v odstupu a průběhu arteria radialis. Celková variabilita na úrovni 77 % ukazuje, že u ¾ pacientů musíme očekávat přítomnost některé zásadní variace velkých tepen horní končetin a jejich větví. Vyhodnocením katetrizačních nálezů jsme poukázali jednak na variace průběhu i větvení hlavních tepenných kmenů, které nutně vyžadují ukončení intervence a její provedení z jiného přístupového místa, s přihlédnutím k možné oboustranné přítomnosti dané variace, a jednak na ty, které jsou jen relativní překážkou provedení katetrizace. Klinicky však vyplynulo, že kritických variací je mnohem méně (1 %), než kolik by

dalo očekávat z pitevních nálezů. Při popisu variací se, jako už bylo zmíněno, ukázalo, že nové názvosloví zavedené v roce 2003, je jasné, přehledné a zejména klinicky užité a mělo by se mu jednoznačně dávat přednost, ačkoli ještě není součástí oficiálního anatomického názvosloví Terminologia Anatomica (FCAT 1998).

Přínos naší práce tedy tkví v zevrubném popisu a zhodnocení variability tepen horní končetiny, jež má napomoci lepšímu popisu dané anatomické oblasti, jak ve směru katetrizačních výkonů, tak ve směrech chirurgických. V druhé oblasti se jedná o obor plastické a rekonstrukční chirurgie u tzv. „thoracodorsal flap“ a „radial flap“ (Foucher et al. 1984, Yang et al. 1997, Venkataram et al. 2016), ulnar flap, „latissimus flap“ a „scapular flap“, a o obor ortopedie při léčbě zlomenin proximálního humeru, případně luxace ramenního kloubu. Poranění v oblasti axily mají nezdědka za následek obstrukci cév a následnou nekrózu.

Patologie v oblasti samotné arteria axillaris nebo jejích větví je popsán například u sportovců, kteří nadměrně a jednosměrně zatěžují horní končetiny, např. nadhazovači v basebalu či softballu, volejbalisté nebo atleti provozující vrh oštěpem (Bouwmeester et al. 2018; Van de Pol et al. 2018).

Ačkoli lze u přibližně 77 % pacientů prokázat některou z anatomických variací na řečišti horní končetiny, je téměř 99 % z nich nakonec úspěšně katetrizováno radiální cestou (Agostoni et al. 2004). Jedná se o velmi bezpečný zákrok dokonce i u pacientů s dokumentovanou anatomickou variací. Následné krvácivé obtíže a pooperační asymptomatická disekce arteria radialis jsou velmi vzácnou komplikací (0,5 %, popř. 0,3 %) a dlouhodobý nehmátný tep na arteria radialis se vyskytuje u 1,6 % pacientů.

Jolly et al. (2011) provedli na jednom pracovišti katetrizaci 7021 pacientům, z toho bylo 3507 pacientů katetrizováno cestou arteria radialis a 3514 pacientů katetrizováno cestou arteria femoralis. Práce ukázala, že 42/3507 z radiální skupiny a 106/3514 z femorální skupiny mělo rozsáhlý hematom. U 7/3507 z radiální skupiny a u 23/3514 u femorální skupiny se jako druhotná komplikace vyskytlo pseudoaneuryzma dané tepny.

Podle Lo et al. (2009) je procento selhání katetrizací u pacientů s a bez anatomické variace v poměru 14 % k pouhým 0,9 %.

Způsob zásahu na věčitém řečišti cestou vřetenní tepny není jen alternativou ke stehennímu přístupu, ale naopak bezpečnější cestou a tedy jasnou metodou první volby, pokud není omezující průměr cévy z důvodů nutnosti zavedené větších nástrojů nebo protažení náhrad větších rozměrů.

Z anatomického hlediska cévního zásobení horní končetiny a z hlediska průsvitu cévy není zásadní důvod upřednostňovat arteria radialis před arteria ulnaris. Jako jeden ze zajímavých výsledků se ukazuje relativně nižší variabilita arteria ulnaris. Metodika katetrizace ulnární cestou je na začátku

svého klinického užití a ukazuje se jako velice perspektivní výkon, který by mohl redukovat jak selhání katetrizačních úkonů, tak výskyt případných komplikací. Bylo by však tuto hypotézu nutno ověřit klinickými daty. Pokud přeci jen existují jisté anatomické námitky, pak se jedná o blízký vztah arteria ulnaris k nervus ulnaris, zejména v distální polovině předloktí, a dále o větší vzdálenost arteria ulnaris od kosti, což může způsobovat více komplikací při postkatetrizační kompresi vpichu. Výuková křivka může být proto u tohoto výkonu prodloužená.

Co se týká názvosloví, zkráceně lze říci, že dalším krokem, jak napomoci klinickým pracovníkům v prevenci možných komplikací v jakémkoli oboru a tématu, je jednotné a srozumitelné názvosloví. Dnešní doba je doba informačních technologií a s ní související ohromné množství informací. Základním předpokladem práce s informacemi je jejich správné popisování a třídění a svým způsobem i klinické zjednodušení, v nichž obory jako anatomie mohou velkou měrou napomoci svým kolegům v klinické praxi. Konkrétně se názvosloví (nebo systém) definované Rodríguez-Niedenführem et al. (2003) jeví jako nejpřehlednější a nejsystematičtější, proto autoři navrhují jeho jednoznačné používání.

Na otázku třídění variací týkajících se arteria axillaris nemohou autoři dát jednoznačnou odpověď. Variabilita větví arteria axillaris je extrémní, je popsáno nespočet variací a i velmi rozsáhlé výzkumy (na rozdíl od tepen předloktí) přinášejí často rozporuplné výsledky.

Naši snahou bylo zmínit nejčastější variace a také vyzdvihnout jejich klinický význam.

6. Literatura

1. ADACHI, B. *Das Arteriensystem der Japaner*. Kyoto: Maruzen; 1928.
2. ALAMEDDINE, A. K.; ALIMOV, V. K.; ENGELMAN, R. M.; ROUSOU, J. A.; FLACK 3RD, J. E.; DEATON, D. W. a D. T. ENGELMAN. Anatomic variations of the radial artery: significance when harvesting for coronary artery bypass grafting. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2004, **127**(6), 1825–1827. ISSN 0022-5223. DOI:

10.1016/j.jtcvs.2003.11.075.

3. ALDAHMAH, A. M., ZAHER, W. A., DARWISH, H. H., VOHRA, S. M. a M. M. KHAN. An atypical superficial radial artery. *European Journal of Anatomy*. 2010, **14**, 39–41. ISSN 1136-4890.
4. ARIYO, O. a B. FENDERSON. A variant of the classical superficial brachioulnar radial artery: morphology and clinical significances. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2016, **38**(6), 751–753. ISSN 0930-1038. DOI: 10.1007/s00276-015-1605-6.
5. BELL, R. A., SCHNEIDER, D. S. a WAX, M. K. Superficial ulnar artery: a contraindication to radial forearm free tissue transfer. *Laryngoscope* 2011, **121**(5), 933–936. <https://doi.org/10.1002/lary.21465>
6. BERGMAN, R. A.; THOMPSON, S. A.; AFIFI, A. K. a F. A. SAADEH. *Compendium of Human Anatomic Variation: Catalog, Atlas and World Literature*. Baltimore: Urban a Schwarzenberg, c1988. ISBN 0-8067-2502-8.
7. BOUWMEESTER, O. V. A.; VAN DE POL, D.; KUIJER, P. P. F. M.; PLANKEN, R. N.; TERPSTRA, A.; PANNEKOEK-HEKMAN, M.; ALAEIKHANEHSHIR, S. a M. MAAS. Diagnostic properties of the SPIQuestionnaire to detect Posterior Circumflex Humeral Artery Disease in elite volleyball players: a cross-sectional study. *European Journal of Radiology*. 2018, **98**, 20–24. ISSN 0720-048X. DOI: 10.1016/j.ejrad.2017.10.002.
8. DE GARIS, C. F. a W. B. SWARTLEY. The axillary artery in White and Negro stocks. *American Journal of Anatomy*. 1928, **41**(2), 353–397. ISSN 0002-9106. DOI: 10.1002/aja.1000410208.
9. FUSS, F. K., MATULA, C. W. a M. TSCHABITSCHER. Die arteria brachialis superficialis. *Anatomischer Anzeiger*. 1985, **160**(4), 285–294. ISSN 0003-2786.
10. GABELLA, G. Arteries of the limbs and cardiovascular system. In: WILLIAMS, P. L., ed. *Gray's Anatomy*. 38th ed. London: Churchill Livingstone, 1999, s. 1537–1539.
11. HERRINGTON, M. High bifurcation of the brachial artery with reunion at the elbows. *John Hopkins Hospital Bulletin*. 1905, **16**, 65–66.
12. JOLLY, S. S.; YUSUF, S.; CAIRNS, J.; NIEMELA, K.; XAVIER, D.; WIDIMSKÝ, P.; BUDAJ, A.; NIEMELA, M.; VALENTIN, V.; LEWIS, B. S.; AVEZUM, A.; STEG, P. G.; RAO, S. V.; GAO, P.; AFZAL, R.; JOYNER, C. D.; CHROLAVICIUS, S. a S. R. MEHTA. Radial versus femoral access for coronary angiography and intervention in patients with acute coronary syndromes (RIVAL): a randomised, parallel group, multicentre trial. *Lancet*. 2011, **377**(9775), 1409–1420. ISSN 0140-6736. DOI: 10.1016/S0140-6736(11)60404-2.
13. KACHLÍK, D.; BÁČA, V.; BOZDĚCHOVÁ, I.; ČECH, P. a V. MUSIL. Anatomical terminology and nomenclature: past, present and highlights. *Surgical and Radiologic Anatomy*.

- 2008, **30**(6), 459–466. ISSN 0930-1038. DOI: 10.1007/s00276-008-0357-y.
14. KACHLÍK, D.; KOŇAŘÍK, M.; RIEDLOVÁ, J. a V. BÁČA. Brachiomedian artery (arteria brachio-mediana) revisited: a comprehensive review. *Bosnian Journal of Basic Medical Sciences*. 2016, **16**(2), 91–101. ISSN 1512-8601. DOI: 10.17305/bjbms.2016.801. IF: 0.906/2016. (a)
 15. KACHLÍK, D.; HÁJEK, P.; KOŇAŘÍK, M.; KRCHOV, M. a V. BÁČA. Coincidence of superficial brachiomedian artery and bitendinous palmaris longus: a case report. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2016, **38**(1), 147–151. ISSN 0930-1038. DOI: 10.1007/s00276-015-1512-x. IF: 1.051/2016. (b)
 16. KEEN, J. A. A study of the arterial variations in the limbs with special reference to symmetry of vascular patterns. *American Journal of Anatomy*. 1961, **108**(3), 245–2-61. ISSN 0002-9106. DOI: 10.1002/aja.1001080303.
 17. KOŇAŘÍK, M.; KACHLÍK, D. a V. BÁČA. A coincidental variation of the axillary artery: the brachioradial artery and the aberrant posterior humeral circumflex artery passing under the tendon of the latissimus dorsi muscle. *Bosnian Journal of Basic Medical Sciences*. 2014, **14**(4), 239–243. ISSN 1512-8601. DOI: 10.17305/bjbms.2014.4.31.
 18. KOŇAŘÍK, M.; KNÍŽE, J.; BÁČA, V. a D. KACHLÍK. Superficial brachioradial artery (radial artery originating from the axillary artery): a case report and embryological background. *Folia Morphologica*. 2009, **68**(3), 174–178. ISSN 0015-5659. (b)
 19. KOŇAŘÍK, M.; KNÍŽE, J.; BÁČA, V. a D. KACHLÍK. The posterior circumflex humeral artery turning under the tendon of the latissimus dorsi: a case report. *European Journal of Anatomy*. 2009, **13**(2), 91–95. ISSN 1136-4890. (a)
 20. LANZ, T. a W. WACHSMUTH. *Praktische Anatomie Vol. 1: Part 3, Arm*. Berlin: Springer, 1959, s. 82–89.
 21. LINELL, E. A. The Distribution of Nerves in the Upper Limb, with reference to Variabilities and their Clinical Significance. *Journal of Anatomy*. 1921, **55**(Pt. 2-3), 79–112. ISSN 0021-8782.
 22. LIPPERT, H. a R. PABST. *Arterial Variations in Man*. München: J. F. Bergmann, 1985, s. 71–73. ISBN 978-3-642-80510-3.
 23. MCCORMACK, L. J.; CAULDWELL, E. W. a B. J. ANSON. Brachial and antebrachial arterial patterns; a study of 750 extremities. *Surgery, Gynecology a Obstetrics*. 1953, **96**(1), 43–54. ISSN 0039-6087.
 24. MECKEL, J. F.; JOURDAN, A. J. L.; BRESCHET, G. a A. S. DOANE, . *Manual of descriptive pathological anatomy*. London: G. Henderson, 1839.
 25. MILLER, R. A. Observations upon the arrangement of the axillary artery and brachial plexus.

- American Journal of Anatomy*. 1939, **64**(1), 143–163. ISSN 0002-9106. DOI: 10.1002/aja.1000640107.
26. MONCAYO-MARQUES, J. Algunas disposiciones no habituales de las arterias de la extremidad superior. *Archivo Español de Morfología*. 1941, **1**, 279–295.
 27. MÜLLER, E. Beiträge zur Morphologie des Gefässsystem. I. Die Armarterien des Menschen. *Anatomische Hefte*. 1903, **22**, 377–575. ISSN 0177-5154. DOI: 10.1007/BF02267021.
 28. PESTEMALCI, T. a Ş. TURAN_ Erken ayrılan A. subscapularis ve A. circumflexa humeri posterior ortak kütüğü varyasyonu [Common trunk variation of arteria subscapularis and arteria circumflexa humeri posterior with early origin]. *Morfoloji dergisi*. 1999, **7**(2), 64–65.
 29. PIAGKOU, M.; TOTLIS, T.; PANAGIOTOPOULOS, N. A. a K. NATSIS. An arterial island pattern of the axillary and brachial arteries: a case report with clinical implications. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2016, **38**(8), 975–978. ISSN 0930-1038. DOI: 10.1007/s00276-016-1631-z.
 30. PIERSOL, G. A. a T. DWIGHT. *Human Anatomy: Including Structure and Development and Practical Considerations*. 6th ed. Philadelphia: J. B. Lippincott Co., 1918.
 31. POIRIER, P. *Traité d' Anatomie Humaine*. Paris: L. Battalle a Cie, 1886, s. 833.
 32. QUAIN, R. *The anatomy of the arteries of the human body, with its applications to pathology and operative surgery, in lithographic drawings, with practical commentaries*. London: Taylor and Wolton, 1844, s. 326–337.
 33. RODRÍGUEZ-BAEZA, A.; NEBOT, J.; FERREIRA, B.; REINA, F.; PEREZ, J.; SANUDO, J. R. a M. ROIG. An anatomical study and ontogenetic explanation of 23 cases with variations in the main pattern of the human brachio-antebrachial arteries. *Journal of Anatomy*. 1995, **187**(Pt. 2), 473–479. ISSN 0021-8782.
 34. RODRÍGUEZ-NIEDENFÜHR, M.; BURTON, G. J.; DEU, J. a J. R. SANUDO. Development of the arterial pattern in the upper limb of staged human embryos: normal development and anatomic variations. *Journal of Anatomy*. 2001, **199**(Pt. 4), 407–417. ISSN 0021-8782. DOI: 10.1046/j.1469-7580.2001.19940407.x.
 35. RODRÍGUEZ-NIEDENFÜHR, M.; SANUDO, J. R.; VAZQUEZ, T.; NEARN, L.; LOGAN, B. a I. PARKIN. Median artery revisited. *Journal of Anatomy*. 1999, **195**(Pt. 1), 57–63. ISSN 0021-8782. DOI: 10.1046/j.1469-7580.1999.19510057.x.
 36. RODRÍGUEZ-NIEDENFÜHR, M.; VAZQUEZ, T.; NEARN, L.; FERREIRA, B.; PARKIN, I. a J. R. SANUDO. Variations of the arterial pattern in the upper limb revisited: a morphological and statistical study, with a review of the literature. *Journal of Anatomy*. 2001, **199**(Pt. 5), 547–566. ISSN 0021-8782. DOI: 10.1046/j.1469-7580.2001.19950547.x.
 37. RODRÍGUEZ-NIEDENFÜHR, M.; VAZQUEZ, T.; PARKIN, I. a J. R. SANUDO. Arterial

- patterns of the human upper limb: update of anatomical variations and embryological development. *European Journal of Anatomy*. 2003, 7(Suppl. 1), 21–28. ISSN 2340-311X.
38. RUGE, G. Beiträge zur Gefasslehre des Menschen. *Gegenbaur's Morphologisches Jahrbuch*. 1884, 9, 329–388.
39. SAADEH, F. A. Accessory thoracodorsal artery. *Anatomischer Anzeiger*. 1984, 157(4), 319–321. ISSN 0003-2786.
40. SATO, K.; MURAKAMI, K.; MIMATA, Y.; KIKUCHI, Y.; OIKAWA, R.; a M. DOITA. Superficial ulnar artery crossing over the palmaris longus tendon at the wrist in a cadaver: a case report. *Journal of Hand Surgery Asian-Pacific Volume*. 2018, 23(1), 137–139. ISSN 2424-8363. DOI: 10.1142/S2424835518720074.
41. SCHWALBE, E. Beitrag zur Kenntniss der Arterienvarietaten des menschlichen Armes. *Morphologische Arbeiten*. 1898, 8, 1–47.
42. SKOPAKOFF, C. Über die Variabilität Ab- und Verzweigung der Arteria brachialis superficialis. *Anatomischer Anzeiger*. 1959, 106, 356–368. ISSN 0003-2786.
43. TREVES, F. B. a L. ROGERS. The upper extremity. In: *Surgical Applied Anatomy*. 11th ed. London: Cassell a Co. Ltd., 1947. s. 247.
44. WANKOFF, W. Über einige Gesetzmässigkeiten bei der Variabilität der Arterien der oberen Extremität. *Anatomischer Anzeiger*. 1962, 111, 216–240. ISSN 0003-2786.
45. ZEKAVICA, A.; MILISAVLJEVIC, M.; ERIC, D.; CURCIC, B.; POPOVIC, S.; VITOSEVIC, B.; DOZIC, A.; STIMEC, B. V. a R. MANOJLOVIC. Vascular anatomy of the thenar eminence: its relevance to a pedicled or free thenar flap. *Folia Morphologica*. 2017, 76(2), 232–238. ISSN 0015-5659. DOI: 10.5603/FM.a2016.0077.

7. Publikační činnost

Publikace in extenso, které jsou podkladem dizertace, s impakt faktorem ve WOS:

1. KOŇAŘÍK, M.; KACHLÍK, D. a V. BÁČA. A coincidental variation of the axillary artery: the brachioradial artery and the aberrant posterior humeral circumflex artery passing under the tendon of the latissimus dorsi muscle. *Bosnian Journal of Basic Medical Sciences*. 2014, 14(4),

239–243. ISSN 1512-8601. DOI: 10.17305/bjbms.2014.4.31. **IF: 0.443/2014.**

2. **KOŇAŘÍK, M.**; KNÍŽE, J.; BÁČA, V. a D. KACHLÍK. Superficial brachioradial artery (radial artery originating from the axillary artery): a case report and embryological background. *Folia Morphologica*. 2009, **68**(3), 174–178. ISSN 0015-5659.
3. KACHLÍK, D.; **KOŇAŘÍK, M.**; RIEDLOVÁ, J. a V. BÁČA. Brachiomedian artery (arteria brachio-mediana) revisited: a comprehensive review. *Bosnian Journal of Basic Medical Sciences*. 2016, **16**(2), 91–101. ISSN 1512-8601. DOI: 10.17305/bjbms.2016.801. **IF: 0.906/2016.**
4. KACHLÍK, D.; HÁJEK, P.; **KOŇAŘÍK, M.**; KRCHOV, M. a V. BÁČA. Coincidence of superficial brachiomedian artery and bitendinous palmaris longus: a case report. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2016, **38**(1), 147–151. ISSN 0930-1038. DOI: 10.1007/s00276-015-1512-x. **IF: 1.051/2016.**
5. KACHLÍK, D., **KOŇAŘÍK, M.**; ČUPKA, T.; KNÍŽE, J. a V. BÁČA. An unusual course of the arteria circumflexa humeri posterior. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2009, **31**, 158–159. ISSN 0930-1038. **IF: 0.926/2009.**
6. KACHLÍK, D.; **KOŇAŘÍK, M.** a V. BÁČA. Vascular patterns of upper limb: an anatomical study with accent on superficial brachial artery. *Bosnian Journal of Basic Medical Sciences*. 2011, **11**(1), 4–10. ISSN 1512-8601. **IF: 0.489/2011.**
7. KACHLÍK, D.; **KOŇAŘÍK, M.** a P. HÁJEK. A case of a double variant of the arterial system in the upper extremity: Arteria brachialis accessoria et Arteria comitans nervi mediani. *Archives of Biological Sciences*. 2011, **63**(3), 641–648. ISSN 0354-4664. DOI: 10.2298/ABS1103641K. **IF: 0.360/2011.**
8. **KOŇAŘÍK, M.**; KNÍŽE, J.; BÁČA, V. a D. KACHLÍK. The posterior circumflex humeral artery turning under the tendon of the latissimus dorsi: a case report. *European Journal of Anatomy*. 2009, **13**(2), 91–95. ISSN 1136-4890.
9. KACHLÍK, D.; **KOŇAŘÍK, M.**; URBAN, M. a V. BÁČA. Accessory brachial artery: a case report, embryological background and clinical relevance. *Asian Biomedicine*. 2011, **5**(1), 151–155. ISSN 1905-7415. DOI: 10.5372/1905-7415.0501.019. **IF: 0.256/2011.**
10. **KOŇAŘÍK, M.**; MUSIL, V.; BÁČA, V. a D. KACHLÍK. Upper limb principal arteries variations: A cadaveric study with terminological implication. *Bosnian Journal of Basic Medical Sciences*. 2020, v **tisku**. ISSN 1512-8601. DOI: 10.17305/bjbms. 2020.4643. **IF: 1.458/2018**

Publikace in extenso, které jsou podkladem dizertace, bez impakt faktorů ve WOS:

1. KACHLÍK, D.; **KOŇAŘÍK, M.**; HORÁK, D.; BERNAT, I. a V. BÁČA. Anatomická úskalí katetrizace cestou vřetenní tepny. *Intervenční a akutní kardiologie*. 2010, **9**(2), 64–68. ISSN

1213-807X. e-ISSN 1803-5302.

2. KACHLÍK, D.; **KOŇAŘÍK, M.**; HORÁK, D.; BERNAT, I. a V. BÁČA. Anatomická úskalí katetrizace cestou vřetenní tepny: variace větvení. *Intervenční a akutní kardiologie*. 2012, **11**(3-4), 117–123. ISSN 1213-807X. e-ISSN 1803-5302.

Publikace in extenso bez vztahu k samotné práci, s impakt faktorem ve WOS:

1. VARGA, I.; BLANKOVÁ, A; **KOŇAŘÍK, M.**; BÁČA, V.; DVOŘÁKOVÁ, V.; MUSIL, V.; The Terminologia Histologica after 10 years: Inconsistencies, mistakes, and new proposals. *Annals of Anatomy*. 2018, **219**, 65-75. doi: 10.1016/j.aanat.2018.05.005. ISSN 0940-9602. **IF: 2.241/2018.**
2. VARGA, I.; GÁLFIOVÁ, P.; BLANKOVÁ, A; **KOŇAŘÍK, M.**; BÁČA, V.; DVOŘÁKOVÁ, V.; MUSIL, V.; TURÝNA, R.; KLEIN, M. Terminologia Histologica 10 years on: some disputable terms in need of discussion and recent developments. *Annals of Anatomy*. 2019, **226**, 16–22. doi: 10.1016/j.aanat.2019.07.005. ISSN 0940-9602. **IF: 2.241/2018.**