

Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci

Artroskopická anatomie loketního a hlezenního kloubu
se zaměřením na synoviální plíky

Disertační práce

MUDr. Jiří Štědrý

Školitel: doc. MUDr. Stanislav Laichman, CSc.

Obor: Anatomie, histologie a embryologie

Arthroscopic anatomy of the elbow and ankle joints

focusing on synovial plicae

Key words: elbow arthroscopy, ankle arthroscopy, synovial plica, anatomy of elbow plicae, anatomy of ankle plicae, histology of synovial plica, MR images of plicae

Prohlašuji, že předložená práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování práce čerpal, v práci řádně cituji a uvádím v seznamu použité literatury.

V Chrudimi

V práci bylo použito nomenklatury FCAT publikované v Termina Anatomica – International Anatomical Terminology, vydané r. 1998 nakladatelstvím Thieme Stuttgart – New York.

Bibliografická citace dokumentů byla vedena Metodou číselného odkazu (číselný systém) podle Metodiky – citace CZ.1.07/2.2.00/15.0439 verze 2011-09-23, která vychází z normy ČSN ISO 690 (010197) vydané v roce 2011.

Fotografie uváděné v této disertační práci jsem zhotovil sám a jsou mým osobním majetkem.

Kresby a schémata dle mých fotografií provedla pracovnice Informačního centra, Lékařské fakulty Univerzity Palackého v Olomouci paní Mgr. Zdeňka Michalíková.

S pokorou jsem se vracel na místa, kde jsem jako student medicíny naslouchal svým učitelům. Naslouchal jsem jim i nyní již jako ortoped. Ocenil jsem možnost strávit znovu mnoho hodin na pitevně a znovu se učit od svých pedagogů.

Děkuji touto cestou svému školiteli doc. MUDr. Stanislavu Laichmanovi, CSc. za trpělivé vedení disertační práce a podporu.

OBSAH

Seznam zkratk použitých v publikaci	9
Úvod	11
I Teoretická část	13
1 Artroskopie lokte a hlezna	13
1.1 Vysvětlení pojmu artroskopie	13
1.2 Technické vybavení pro artroskopie	13
1.3 Poloha pacienta	14
1.4 Indikace k výkonu	17
1.5 Kontraindikace artroskopie	18
1.6. Komplikace artroskopie	18
1.6.1 Komplikace artroskopie lokte	18
1.6.2 Komplikace artroskopie hlezna	19
2 Historie artroskopie	19
3 Artroskopické vstupy	21
3.1 Přístupy při artroskopie lokte	21
3.1.1 Přední vstupy.....	22
3.1.2 Zadní vstupy.....	26
3.2 Přístupy při artroskopii hlezna	29
3.2.1 Přední vstupy.....	29

3.2.2	Zadní vstupy.....	32
3.2.3	Transoseální vstupy	35
3.3	Přístupy při artroskopii subtalárního kloubu.....	37
3.3.1	Subtalární vstupy zevní	37
3.3.2	Subtalární vstupy zadní	39
4	Synoviální pliky	41
4.1	Anatomie plik lokte.....	41
4.2	Anatomie plik hlezna	43
4.3	Embryonální vývoj kloubu a plik.....	45
4.4	Histologie plik.....	46
4.5	Zobrazení plik magnetickou rezonancí	48
4.6	Artroskopické zobrazení plik	50
II	Empirická část	52
1	Zpráva o výzkumu	52
1.2	Cíl výzkumu	52
1.3	Otázky a hypotézy.....	52
1.4	Definice pojmů používaných ve výzkumu.....	53
1.5	Metodika výzkumu.....	53
1.5.1	Biobezpečnost a osobní ochrana	53

1.5.2	Předvýzkum	53
1.5.3	Příprava zkoumaných vzorků	53
1.5.4	Metodika měření plik	54
2	Výsledky šetření	54
2.1	Makroskopické pozorování	55
2.2	Statistické vyhodnocení velikosti plik	55
2.3	K platnosti hypotéz	57
3	Diskuse	58
4	Závěr	64
	Souhrn	65
	Summary	67
	Citovaná literatura	69
	Seznam obrázků a schémat	78
	Seznam tabulek	79

Seznam zkratek použitých v publikaci:

- a. arteria, artérie
- AC anterocentrální
- AL anterolaterální
- ALD anterolaterální distální
- ALP anterolaterální proximální
- ALS anterolaterální střední
- AM anteromediální
- AMP anteromediální proximální
- AMS anteromediální střední
- AST anteriorní subtalární
- ATT anteriorní transtendinózní
- CT výpočetní tomografie
- m. musculus
- MR magnetická rezonance
- n. nervus, nerv
- MTM mediální transmaleolární
- lig. ligamentum
- LTM laterální transmaleolární
- PC posterocentrální

PL	posterolaterální
PLST	posterolaterální subtalární
PM	posteromediální
PMST	posteromediální subtalární
PPL	přímý posterolaterální
PST	posteriorní subtalární
PTT	posteriorní transtendinózní
RTG	rentgen, rentgenologický
SST	střední subtalární
TM	transmaleolární
TO	transoseální
TT	transtendinózní
v.	vena
vv.	venae

Úvod

Domnívám se, že dokonalé porozumění anatomie kloubu je nutností pro bezpečné provedení arthroscopie lokte a hlezna. Ve své práci bych rád propojil znalosti anatomie a zkušeností z ortopedie. Mým cílem je ukázat přínos teoretického oboru pro lékaře pracujícího v klinickém prostředí.

Cílem teoretické práce je sumarizovat současné poznatky o arthroscopii loketního a hlezenního kloubu. Jelikož se zabývám normální anatomíí, moje práce nebude obsahovat popis a léčení patologických stavů, ale bude orientována na bezpečné provedení arthroscopického výkonu s ohledem na ochranu okolních nervově cévních struktur.

Z mnoha možných útvarů při arthroscopii lokte a hlezna jsem se zaměřil na synoviální pliky, které jsou běžnou součástí kloubů. Tyto útvary sleduji jak po stránce anatomické, tak i embryologické a histologické. Budu porovnávat svá pozorování s literárními zdroji, které se problematice plik věnují jen zřídka. Práce bude doplněna o snímky z MR (magnetické rezonance) se zobrazením plik na odpovídajících řezech. Předkládám zde také fotografie plik z arthroscopii, které jsem sám prováděl. Tyto pliky jsou při arthroscopii lokte a hlezna opomíjeny a přitom mohou být příčinou bolestivých blokády kloubu.

Cílem mé výzkumné části je po definování základních pojmů, makroskopicky popsat pliky loktů a hlezen na kadaverózních končetinách, provést jejich měření, pliky podle jejich charakteru rozdělit na rozdílné typy. Zkoumaný soubor tvoří 30 preparátů plik loktů a 24 preparátů plik kotníků. Měření je statisticky zpracováno a výsledky jsou v diskusi srovnány s literárními prameny, které se zabývají danou problematikou. Nakonec vysvětluji význam mého pozorování.

Dané téma jsem si zvolil, protože se domnívám, že je pro práci chirurga nutné se neustále nejenom vracet k preklinickým oborům, ale je též nezbytné tyto znalosti a dovednosti neustále rozvíjet a doplňovat. A právě možnost vyzkoušet si nové náročnější postupy na kadaverech vede k rozvoji nových operačních metod.

Anotace

V teoretické části seznamuji s pojmem artroskopie, s historií artroskopie lokte a hlezna. Popisuji zásady bezpečných artroskopických vstupů. Práce obsahuje fotografie anatomických kadaverózních preparátů lokte a hlezna, kde byly stupňovitě odpreparovány vrstvy, bez porušení prostorového uspořádání. Pomocí jehel jsem označil směry artroskopických vstupů. Je patrná blízkost artroskopické kanyly k neurovaskulárním strukturám. Dále jsem zhotovil příčné řezy z končetin kadaverů v úrovni lokte a hlezna. Ve své práci ukazuji bezpečné a rizikové zóny pro artroskopické vstupy. Pro názornost jsou preparáty doplněny kresbami okolních struktur. V teoretické části se dále zabývám synoviálními plikami lokte a hlezna po anatomické, embryologické a histologické stránce. Z některých plik byly zhotoveny histologické preparáty a jejich fotografie jsou součástí práce. Práce je doplněna o snímky z magnetické rezonance a dále obsahuje fotografie z artroskopií, které jsem sám prováděl.

V experimentální části práce se věnuji synoviálním plikám hlezna a lokte. Pliky jsou založeny již v časném embryologickém vývoji. Tyto pliky jsou při artroskopii lokte a hlezna opomíjeny a přitom mohou být příčinou bolestivých blokády kloubu. Práce obsahuje 30 preparátů plik lokte a 24 preparátů plik hlezna. Je zde měřen největší rozměr plik lokte a měření je statisticky zpracováno. Pliky hlezna jsou rozděleny na pliky I. a II. typu.

I TEORETICKÁ ČÁST

1 Artroskopie lokte a hlezna

1.1 Vysvětlení pojmu artroskopie

Artroskopie je endoskopická technika, umožňující zobrazení a chirurgické ošetření nitrokloubních struktur. Umožňuje zhodnotit nejen morfologii, ale i biomechaniku kloubu. Je proto přínosnější než ostatní zobrazovací techniky. Na druhou stranu se jedná o invazivní vyšetření a mělo by se k němu přistupovat až na konci diagnostického postupu, po řádném odebrání anamnézy, klinickém vyšetření a alespoň prostém rentgenovém snímku, případně magnetické rezonanci (1). Artroskopie vyžaduje velké zkušenosti, protože na závěr musíme vždy zhodnotit, zda artroskopický nálezn odpovídá obtížím (2). Artroskopie může být prováděna jako čistě diagnostický výkon nebo jako prvotní krok před plánovanou operační artroskopií nebo před otevřenou artrotomií (3).

1.2 Technické vybavení pro artroskopie

Z technického vybavení se používá artroskopická optika o průměru 4 mm a 2,7 mm s různým zorným polem, nejčastěji 30 stupňový nebo doplňkově 70 stupňový. Optika je zaváděna do kloubu pomocí trokaru s tupým obturátorem. Poté je napojena flexibilním světlovodným kabelem na zdroj světla a na malou videokameru, která přenáší obraz na monitor. K náplni kloubu se používají isotonické solné roztoky. Průměrný maximální objem hlezenního kloubu je 20 ml (4) a kapacita normálního lokte je 14 ml (5). Roztok je do kloubu přiváděn sterilní hadicí z plastického vaku přes trokar artroskopu (2). Náplň roztokem umožňuje kloub během artroskopie proplachovat. Tím, že se udržuje rozepnutý kloub, se oddaluje okolní nervově cévní struktury od zavedené kanyly, od pracovních nástrojů a tím se zvětšuje pracovní prostor. Je nutné udržovat stanovené vstupy pomocí zaměnitelných kanyl nebo kanyl s gumovými membránami, jejichž použití vede ke snížení rizika poranění sousedních neurovaskulárních struktur při opakovaném zavádění nástrojů, aby se tak snížil odtok mimo kloub s rizikem neurovaskulární komprese. Vtok může být pomocí gravitace či pomocí artroskopické pumpy s nízkým tlakem od 30 do 50 mm. Obecně platí, že by mělo být použito

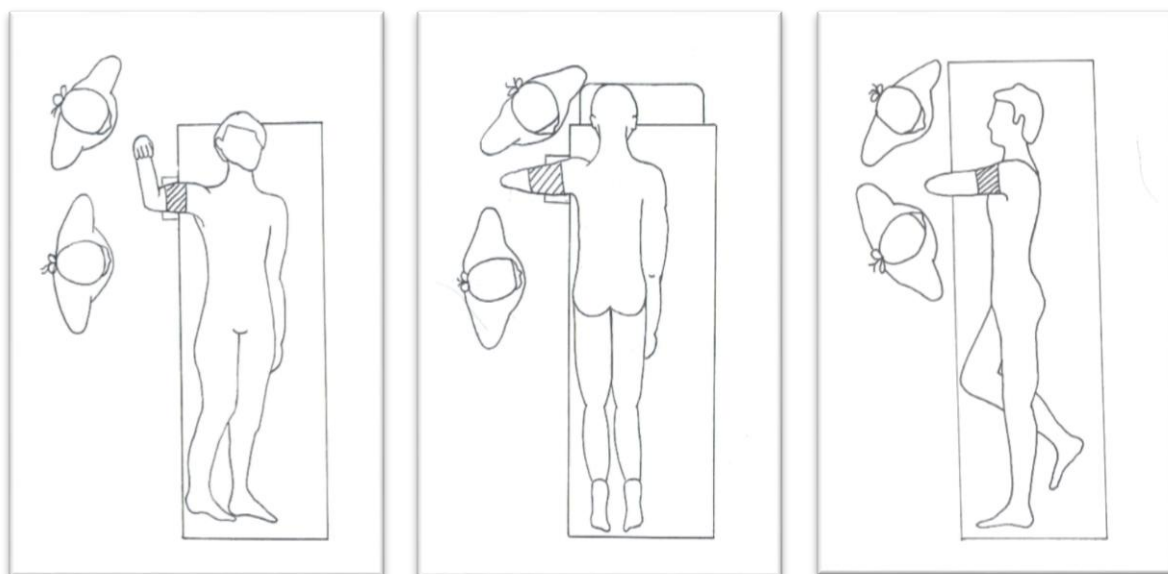
minimálního tlaku, který ještě poskytne optimální vizualizaci kloubních struktur během artroskopie (4). Během výkonu je nutné pečlivě sledovat množství kapaliny unikající mimo kloub a pnutí měkkých tkání. Jestliže nadměrně narůstá únik tekutin mimo kloub, měl by být výkon ukončen (3).

K diagnostické artroskopii je vhodná kalibrovaná sonda, která umožňuje určit velikost léze. Nástroje k operační artroskopii se rozdělují na ruční mechanické nástroje (nože, nůžky, drapáky, resekční klíšťky), motorové rotační frézy s různými nastavci k resekci měkkých tkání, chrupavky nebo kostí a elektrochirurgické nástroje s elektrodami k hemokoagulaci nebo resekci (2).

1.3 Poloha pacienta

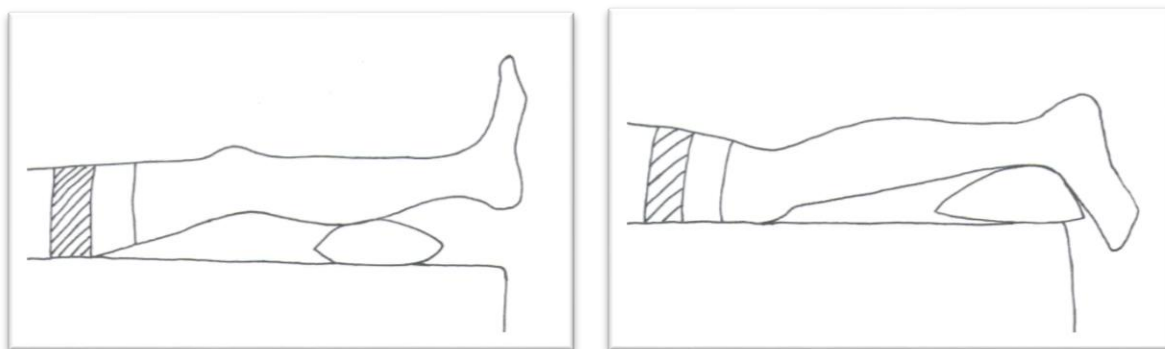
Artroskopie lokte může být prováděna u pacienta ležícího na znak, na břicho nebo na boku na standardním operačním stole. Turniket je použit ke kontrole krvácení. Je umístěn tak vysoko na paži, jak je to jen možné, abychom se vyvarovali zmenšení operačního pole. Obvykle je použita celková anestézie, protože poskytuje kompletní svalovou relaxaci a eliminuje pacientův diskomfort během operace (3). U pacienta ležícího na znak se ruka a předloktí umístí do sterilního držáku. Pacient je polohován tak, že paže je umístěna přes okraj stolu, s ramenem v neutrální rotaci a 90. stupňové abdukci. Loket je ohnut na 90 stupňů. Tato pozice dovoluje přístup k oběma stranám lokte a relaxuje neurovaskulární struktury v přední loketní jamce. Aby nebylo nutné použít horní závěsný systém, lze umístit paži na stolek v úrovni ramene a asistent podpírá ruku kolmo vzhůru (Obr. 1). Výhoda tohoto usprádaní je, že se paže nehoupá v prostoru a pokud je stůl úzký, nepřekáží v manévrování artroskopem. U této metody může být předloktí volně pronováno a supinováno a ohnutí lokte může být plynule regulováno. V roce 1989 popsal Poehling a kolektiv novou techniku artroskopie lokte, kdy doporučovali polohu na břicho ke zlepšení pohyblivosti artroskopu, snadnější manipulaci s kloubem a zlepšení přístupu k zadní straně kloubu. Pacient je umístěn na břicho na hrudní válce. Pažní deska je umístěna paralelně s operačním stolem v úrovni paže. Rameno a proximální paže jsou zvednuty na pytlík s pískem, který je na pažní desce. Není užita trakce a paže je polohována s ramenem v neutrální rotaci 90. stupňové abdukci. Loket je ohnut do 90 stupňů a ruka směřuje k podlaze (6) (Obr. 2). Pozice

na boku u artroskopie lokte byla vyvinuta jako modifikace polohy na břiše. Umístění pacienta v poloze na boku umožňuje snadný přístup k zadnímu kompartmentu a zachovává pohyblivost pacienta jak při úvodu do anestézie, tak v průběhu anestézie během výkonu. Pacient je udržován v poloze na boku, s pomocí kuličkového vaku a bederní opěrky. Turniket je přiložen vysoko kolem paže a paže je umístěna na podložku, připojenou k lůžku. Podložka by měla být dostatečně malá, aby byla mimo operační prostor a dovolila předloktí viset volně v 90 stupňové flexi a nebránila přístupu k předním a zadním vstupům (Obr. 3). Artroskopie lokte u pacienta v poloze na břiše nebo na boku přináší obrazový paradox, kdy na rozdíl oproti artroskopiím ostatních kloubů směřuje optika k operátorovi. To může zhoršovat orientaci, triangulaci a potenciálně vzrůstá možnost iatrogenního poranění, zvláště v počátečních fázích výuky operátora. Sinha doporučuje změnit uspořádání operačního sálu, kdy operátor nestojí kolmo k pacientovi, ale souběžně a sleduje monitor přesunutý za temeno pacienta (7).



Obr. 1, 2, 3 Poloha pacienta při artroskopii lokte ležícího na znak, na břiše a na boku.

Artroskopie hlezna a subtalárního kloubu se provádí u pacienta ležícího na znak, na bříše nebo na boku. Turniket je naložen na stehno. Obvykle je použita celková anestézie, epidurální nebo subarachnoideální anestézie. Artroskopie předního hlezna se provádí v poloze pacienta na znak (Obr. 4). Při nutnosti provedení výkonu v zadním prostoru hlezna polohujeme pacienta na bříše s dostatečným vypodložením operované končetiny (Obr. 5). Pokud je indikována přední i zadní artroskopie při jednom operačním výkonu, je možné použít držák na artroskopii kolene nebo je nutné pacienta v průběhu operačního výkonu přepolohovat. Zajímavou variantu popsal Allegra, kdy je po ukončení standardní artroskopie předního hlezna v poloze na znak provedena artroskopie zadního hlezna ze dvou posteromediálních přístupů při zevní rotaci operované končetiny (8). Další variantou je poloha na boku, kde pro výkon na předním hlezně je stejnostranná kyčel rotována zevně a pro artroskopii zadního hlezna je provedena vnitřní rotace (9). Artroskopie subtalárního kloubu ze zevního přístupu se provádí u pacienta ležícího na boku, kdy musí být důkladné vypodložení mezi končetinami a stejně tak dobře musí být vypodložena neoperovaná končetina, aby byl chráněn n. fibularis (10).



Obr. 4, 5 Poloha pacienta při artroskopii hlezna ležícího na znak a na bříše.

1.4 Indikace k výkonu

Nejčastějšími indikacemi k artroskopii lokte je odstranění volných tělísek nebo debridement artrotického kloubu (11). Dobré výsledky svědčí pro artroskopii lokte při léčbě revmatoidní artritidy (12; 13). Artroskopický debridement artrotického loketního kloubu zajistí přiměřenou úlevu od bolesti a zlepší pohyb dokonce i u středních až těžkých chondrálních lézích. Resekce artrotické hlavičky radia není nezbytná pro dosažení excelentních funkčních výsledků (14). Mezi další indikace patří synovektomie, resekce srůstů a deliberace u kontraktur, resekce symptomatických plik, diagnostický výkon u chronických bolestí lokte, osteochondrální léze (ať již při disekující osteochondróze nebo poranění chrupavky), septická artritida, ošetření zadního impingementu u sportovců – vrhačů nebo asistované osteosyntézy u intraartikulárních fraktur (15).

Nejčastějším artroskopickým mimokloubním výkonem je laterální release u radiální epicondylitidy (16). Další různé patologické stavy jako například bursitida olecranu, ruptura distální šlachy bicepsu, synoviální cysta nebo dokonce uvolnění ulnárního nervu jsou rezervovány pro experimentální artroskopie (17; 18).

Základní indikace k artroskopii hlezna je synovialitida, jako důsledek revmatologických onemocnění, opakovaných distorsí, nestability, chondrálních lézí atd. Artroskopicky lze provést parciální, eventuálně kompletní synovektomii.

Při kompletní synovektomii použijeme zadní i přední přístup (2). Dalším důvodem pro artroskopii hlezna je impingement syndrom. Podle lokalizace rozlišujeme přední a zadní impingement syndrom (19). Kostěnné léze a zvláště pak měknotkáňové léze jsou zřejmé až při vyšetření pohybu kloubu pod artroskopickou kontrolou (20; 21; 22).

U osteochondrosis dissecans jsou stejné principy ošetření jako u jiných velkých kloubů. Po selhání konzervativní léčby se provádějí anterográdní transmalleolární návrty, retrográdní návrty nebo refixace fragmentu. Pokud toto není možné, odstraní se volná tělíska, provede se abraze defektu shaverem, návrty či subchondrální mikrofraktury a následně se zvažují novější metody jako mozaikoplastika (autologní osteochondrální přenos) nebo transplantace kultivovanými chondrocyty (23). Při osteoartróze hlezna se provádí jako u jiných velkých kloubů artroskopická laváž, odstranění volných tělísek, synovektomie a snesení

případných osteofytů. K tomuto výkonu přistupujeme až po selhání konzervativní léčby a je nutné počítat s tím, že efekt bývá většinou přechodný. Ve speciálních indikacích lze provádět artroskopicky asistovanou osteosyntézu (2). U hlezenního kloubu lze provést artroskopicky asistovanou artrodézu (24). Lze provést i subtalární artrodézu, ať již izolovanou nebo v kombinaci s artrodézou hlezna (25). K mimokloubním výkonům patří artroskopická excize os trigonum (26), resekce Haglundovy exostózy a exstirpace bursy tendinis calcanei (27; 28).

1.5 Kontraindikace artroskopie

Kontraindikací jakékoliv artroskopie je špatný celkový stav pacienta, akutní zánět žil, celkové infekční onemocnění nebo lokální infekce v místě artroskopických vstupů. Naopak jedinou neodkladnou indikací pro provedení artroskopie je nitrokloubní infekce (2). Relativní kontraindikací pro artroskopii hlezna je výrazné omezení rozsahu pohybu, značně redukovaný kloubní prostor, těžký edém, komplexní regionální bolestivý syndrom nebo cévní nedostatečnost (9). U artroskopie lokte je dále relativní kontraindikací pozměněná neurovaskulární anatomie, např. předchozí transpozice ulnárního nervu nebo mimokloubní deformity, které mohou poškodit cévy či nervy (29). Nicméně nedávné studie ukazují, že předchozí transpozice ulnárního nervu nebo jeho subluxace předem nevyklučují artroskopickou léčbu (30).

1.6 Komplikace artroskopie lokte a hlezna

1.6.1 Komplikace artroskopie lokte

V literatuře jsou popisovány komplikace z poškození důležitých struktur při artroskopii loketního kloubu až v 15 % případů (31). Zvláště při artroskopii poúrazových artrotických loktů s výrazným omezením pohybu a se sníženou kloubní kapacitou může dojít až k úplnému přetnutí motorických nervů (32; 33; 34; 35). Kelly (36) našel v retrospektivní studii 473 artroskopií 7 % komplikací, kde k závažným komplikacím patřily infekce kloubního prostoru. K méně důležitým počítal povrchový infekt, synoviální píštěl a přechodné nervové parézy.

1.6.2 Komplikace artroskopie hlezna

Nedávné studie informovaly o celkovém procentu komplikací v rozpětí od 3,5 do 9 % (37; 38; 39; 40; 41). Ze spektra komplikací je nejčastější neurologické poranění (42; 43; 44), cévní poranění, povrchová infekce a vznik synoviální píštěle. Naštěstí vznik hlubokého infektu je vzácný. Jsou uváděny jednotlivé případy vzniku pseudoaneurismatu na a. tibialis anterior po artroskopii předního hlezna (45; 46; 47; 48; 49; 50). Při používání invazivní distrakce docházelo k poraněním vazů, infektům po zavedení pinů a únavovým zlomeninám (42; 51). Dalšími možnými komplikacemi je komplexní regionální bolestivý syndrom (52), kompartment syndrom a dokonce je popsána iatrogenní excize distální fibuly (53).

2 Historie artroskopie

Poprvé byl termín artroskopie publikován ve sborníku prací na 41. kongresu Německé chirurgické společnosti, konané v Berlíně v roce 1912. Autorem tohoto sdělení byl dánský chirurg Severin Nordentofl, kde mimo jiné pojednával o použití svého 5 mm trokaru k artroskopii kolene. Tento příspěvek byl však brzy zapomenut (54). A tak se historie artroskopie začala psát až v roce 1918, když Kenji Takagi v Tokiu provedl první diagnostickou artroskopii tuberkulotického kolene pomocí cystoskopu. První artroskop, který sestrojil v roce 1920, měl průměr 7,3 mm, což bylo nevhodné pro praktické použití. V roce 1931 profesor Takagi představil svůj upravený artroskop, jehož průměr byl 3,5 mm. Dále zdůrazňoval význam rozepnutí kolene solným roztokem ke zvětšení velikosti kloubní dutiny a ke zlepšení její přehlednosti. Takagi byl nepochybně prvním skutečným inovátorem a vývojářem (55). Ve Švýcarsku v roce 1921 publikoval Eugen Bircher své zkušenosti s užitím artroskopu k diagnostice patologie menisků kolenního kloubu. Používal břišní laparoskop, plnil kloub dusíkem nebo kyslíkem a tento výkon nazval arthroendoscopie (56). Bohužel stejně jako všechny artroskopy té doby, i jeho konstrukce, měly omezené zorné pole a relativně slabé osvětlení (57).

Michael Burman se jako první pokoušel o artroskopie i jiných kloubů, než jenom kolene. Už v roce 1931 informoval o artroskopii hlezenního i loketního kloubu na kloubech mrtvol. Zjistil však, že tyto klouby nejsou pro artroskopické vyšetření vhodné. To umožnil až

vývoj menších optických systémů. Masaki Watanabe byl prvním, kdo rozpracoval koncept triangulace, který zahrnoval zavádění optiky a nástrojů z různých vstupů tak, aby mohly být patologie i léčeny (55). Watanabe (1971) je zároveň autorem prvního artroskopického atlasu. Od poloviny 80. let přestala být artroskopie pouze diagnostickým nástrojem. S rychlým rozvojem zkušeností a nových instrumentárií se postupně změnila v plnohodnotnou operační metodu se stále se zvětšujícím spektrem výkonů (2; 58).

O první úspěšné artroskopii lokte u pacienta informoval Johnson v roce 1978. Popisuje způsoby přístupu i viditelné vnitřní kloubní struktury. Od roku 1985 se rozšiřovala chirurgická artroskopie loketního kloubu (59). Andrews a Carson (60) publikovali předběžné výsledky u 12 pacientů. Ward and Anderson (61) přednesli své výsledky artroskopie lokte u 35 pacientů. O'Driscoll a Morrey (62) zhodnotili 71 artroskopií lokte s průměrnou dobou sledování 37 měsíců (63).

V roce 1939 popsal Takagi metodu artroskopie hlezna (3). Trvalo však až do konce 70. let, než artroskopie našla uplatnění i u hlezenního kloubu. Chen prováděl první rozsáhlou studii s 67 klinickými a 17 kadaverickými hlezenními artroskopiemi, včetně detailního popisu chirurgické anatomie (64). Následovali Plank (65) a Parisien (66). Do dnešní doby se artroskopie talokrurálního kloubu etablovala jako standardní operační postup (59).

Parisien a Vangsness (67) informovali o artroskopii subtalárního kloubu poprvé v roce 1985. Provedli prohlídku zadní části kloubu a doporučili posterolaterální přístup. V následujících letech popsal Parisien první výsledky artroskopických operací subtalárního kloubu (68; 69). Lundeen (70; 71), Frey (72) a Demaziere (73) se zabývali artroskopií tohoto špatně dosažitelného kloubu (59).

V roce 1974 v USA ve Philadelphii byla založena International Arthroscopy Association (IAA). Její část se v roce 1982 přeměnila na Arthroscopy Association of North America (ANNA). Podobně se ve stejném roce vytvořila v Berlíně European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy (ESSKA). V roce 1997 se International Arthroscopy Association (IAA) sloučila s International Society of the Knee (ISK) v novou společnost International Society of Arthroscopy, Knee Surgery & Orthopaedic Sports Medicine (ISAKOS) (55). V České republice vznikla v r. 2002 Česká společnost pro sportovní

traumatologii a artroskopii (ČSSTA) v rámci České lékařské společnosti Jana Evangelisty Purkyně (ČLS JEP) (www.ssta.cz).

V současné době se zkouší trojrozměrný pohled tzv. 3-D-artroscop, který by mohl přinést zlepšení prostorové orientace zvláště u chirurgických rekonstrukcí zkřížených vazů. Dále by chirurgovi mohla výrazně pomoci manuální pohyblivá optika, která se může natáčet od 0° do 90°. Na trh přicházejí i virtuální artroskopické тренаžéry VRATS (Virtual-Reality-Arthroscopy-Trainings simulator), ale ty jsou používány jen v některých výukových kurzech (58). Pro získání základních artroskopických dovedností můžeme použít „black box“, který existuje jako suchý nebo mokrá model (74). Velkým přínosem je vznik výukových center, kde jsou organizovány odborné artroskopické kurzy pro začátečníky i pro pokročilé. Je zde možnost testovat nejnovější přístupy v artroskopickém ošetření pacientů (75).

3 Artroskopické vstupy

3.1. Přístupy při artroskopii lokte

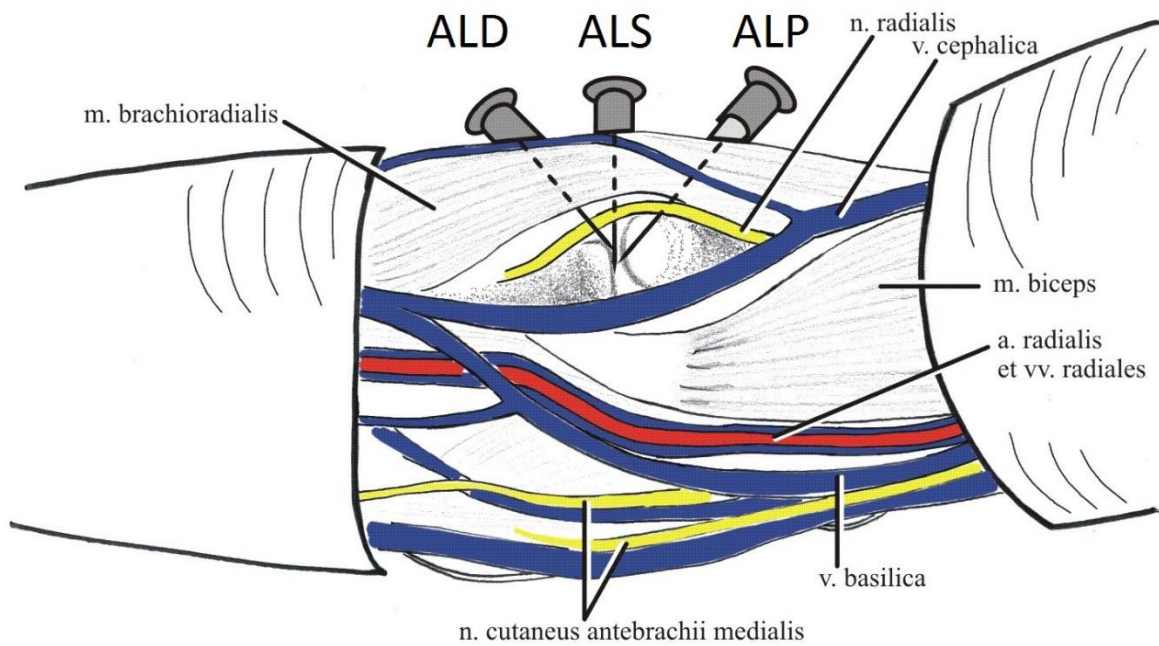
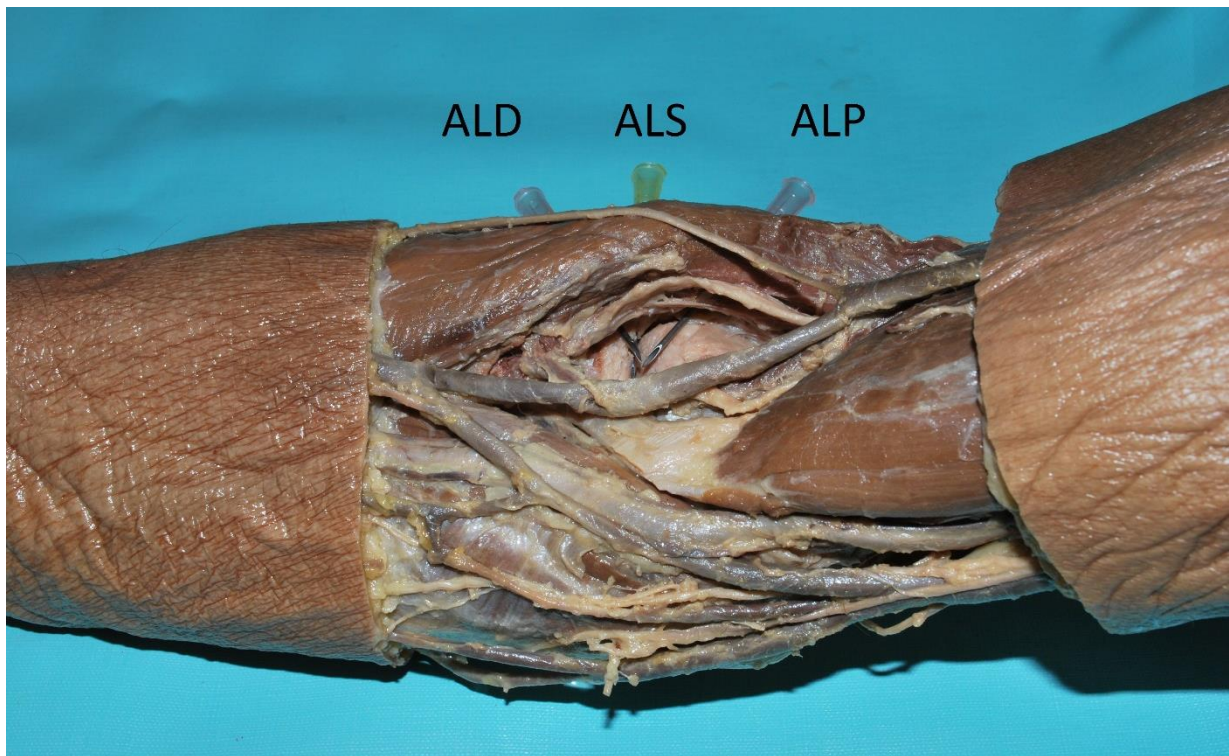
Artroskopie loketního kloubu, na rozdíl od artroskopie kolene či ramene, není tak často prováděným výkonem. Vliv na to má i anatomická stavba, kdy nervově-cévní struktury probíhají v intimní blízkosti kloubu, kde při otevřených i artroskopických operacích hrozí jejich poškození (2). Znalost anatomických struktur a možných variant větvení nervově-cévních struktur je důležitým předpokladem úspěšného výkonu. Další podmínkou dobrého výsledku je správné zvládnutí operační techniky.

Pro přesné zhodnocení nálezu v loketním kloubu je nutné použití několika vstupů, které vizualizují struktury ventrální a dorsální části kloubu (76). Můžeme je rozdělit na vstupy anterolaterální (AL), anteromediální (AM) a zadní (10). Anterolaterální se dle vztahu k úrovni zevního epikondyly dále dělí na proximální, střední a distální. Anteromediální vstupy jsou proximální a střední. K zadním vstupům patří přímý laterální vstup, posterolaterální a přímý zadní (transtendinózní).

3.1.1 Přední vstupy

Anterolaterální vstupy jsou prováděny při lokti flektovaném do 90 stupňů a při maximálně naplněném kloubu. Všechny tři vstupy se nalézají 1 cm před zevním epikondylem. Anterolaterální proximální (ALP) je cca 2 cm proximálně od epikondylu. Tento vstup je sice technicky jednodušší při zavádění, je zde nejmenší riziko poranění radiálního nervu, ale protože vstupujeme do kloubu příliš tangenciálně, je manévrovatelnost z tohoto přístupu výrazně omezena. Často je preferován střední anterolaterální (ALS) vstup, který je v úrovni humeroradiální kloubní linie a umožňuje nám snadnější pohyb v kloubu. Prochází svalem m. extensor carpi radialis brevis (3; 31). Umožňuje prohlédnout processus coronoideus, trochleu a zhodnotit dostatečnost fossa coronoidea, kde bývají uložena volná tělíska a srůsty. Někdy musíme přistoupit i ke snesení osteofytů kvůli alespoň částečnému zlepšení flexe. Zhodnotíme i stranovou stabilitu lokte při 30, 60 a 90 stupňové flexi, kde hranicí nestability je otevírání kloubní štěrbině mediálně o více jak 1 mm (3).

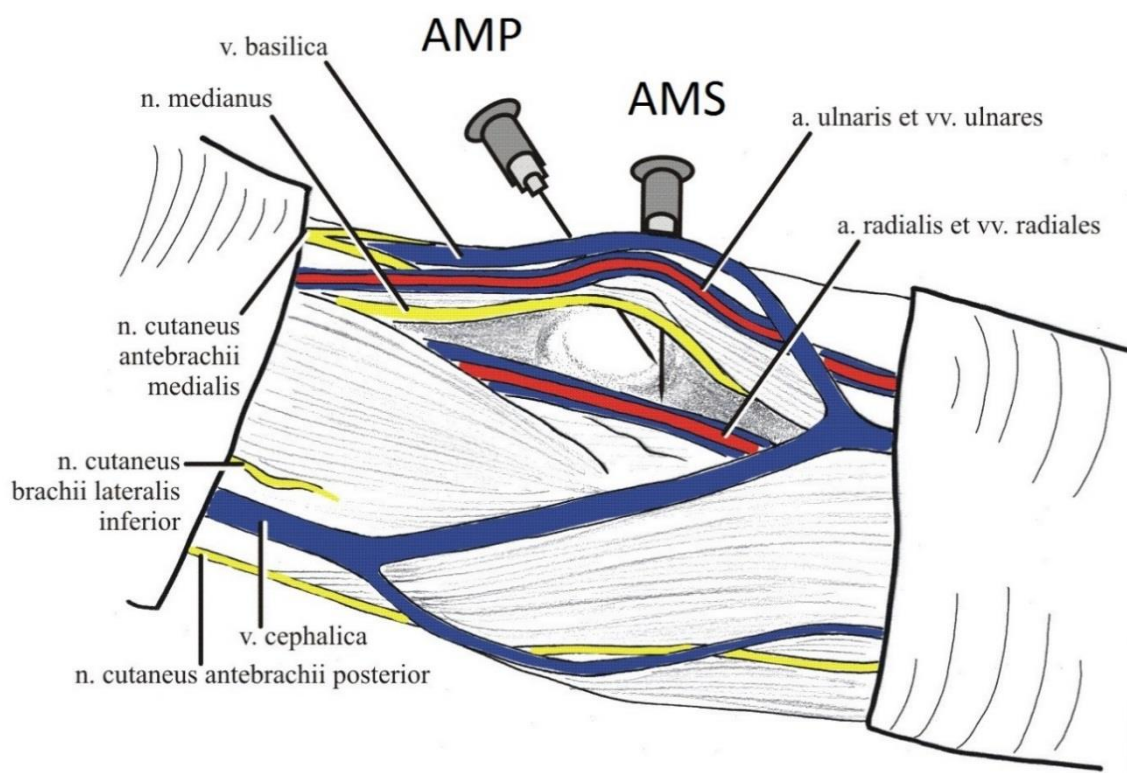
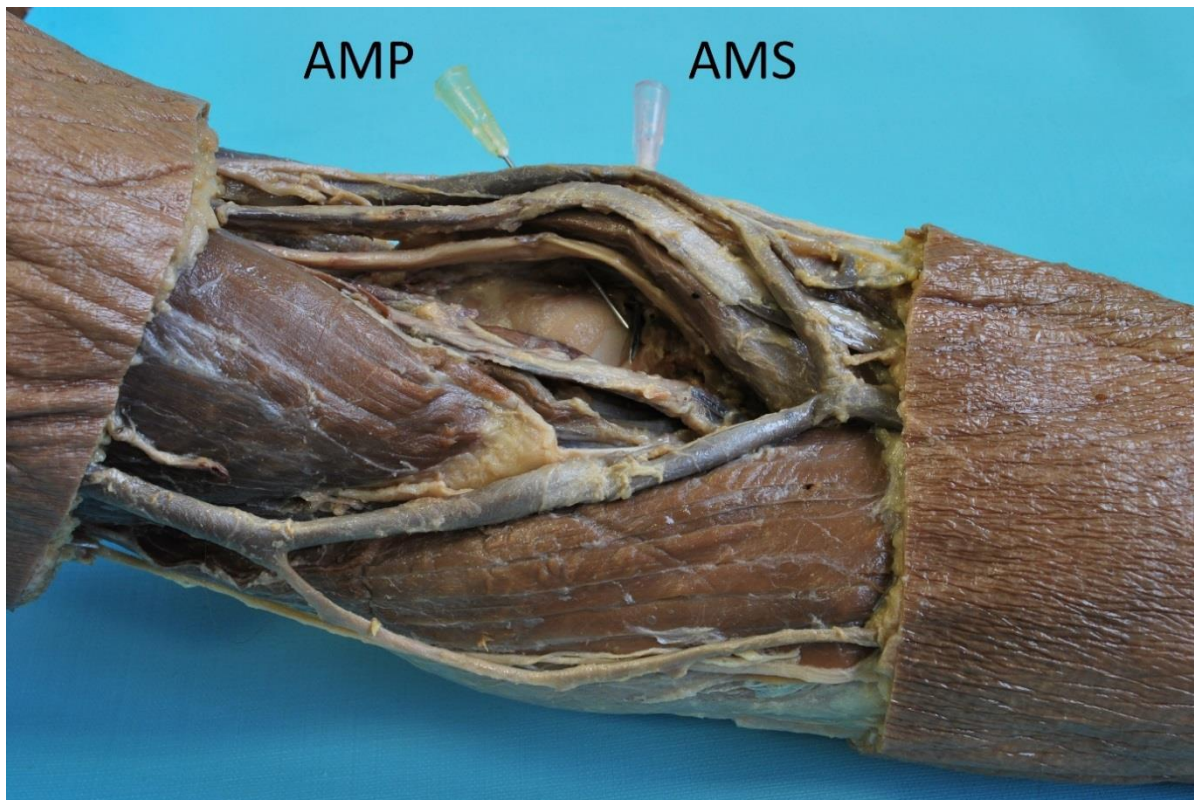
Distální anterolaterální (ALD) vstup je 2-3 cm distálně od epikondylu. Nejvíce se přibližuje radiálnímu nervu, proto jej používáme jen zřídka. (Obr. 6, 7, 12, 13)



Obr. 6, 7 Preparát a schéma distálního (ALD), středního (ALS) a proximálního (ALP) anterolaterálního vstupu.

Anteromediální proximální (AMP) vstup je 2 cm laterálně a 2 cm proximálně od mediálního epikondylu. Střední anteromediální (AMS) vstup je též 2 cm laterálně, avšak tentokrát 2 cm distálně od epikondylu a nalézá se v blízkosti ohybové rýhy lokte. Ohnutí lokte do 90 stupňů a maximální rozeprtí kloubu oddaluje n. medianus a a. brachialis od zaváděné kanyly, která musí zůstat v kontaktu s přední plochou humeru (3). Při vysokém větvení a. brachialis probíhají v úrovni loketního kloubu již samostatně její větve a. radialis a a. ulnaris (Obr. 8, 9, 12, 13).

Z anatomického hlediska jsou z předních přístupů bezpečnější proximální vstupy AM a AL. Jejich klinická limitace spočívá v příliš tangenciálním přístupu do kloubu a z toho omezené manévrovatelnosti. Naopak anatomicky nejrizikovější z předních přístupů je anterolaterální distální (ALD) vstup. Jako rozumný anatomicko-klinický kompromis se jeví střední vstupy jak ALS, tak AMS (18).



Obr. 8, 9 Preparát a schéma proximálního (AMP) a středního (AMS) anteromediálního vstupu.

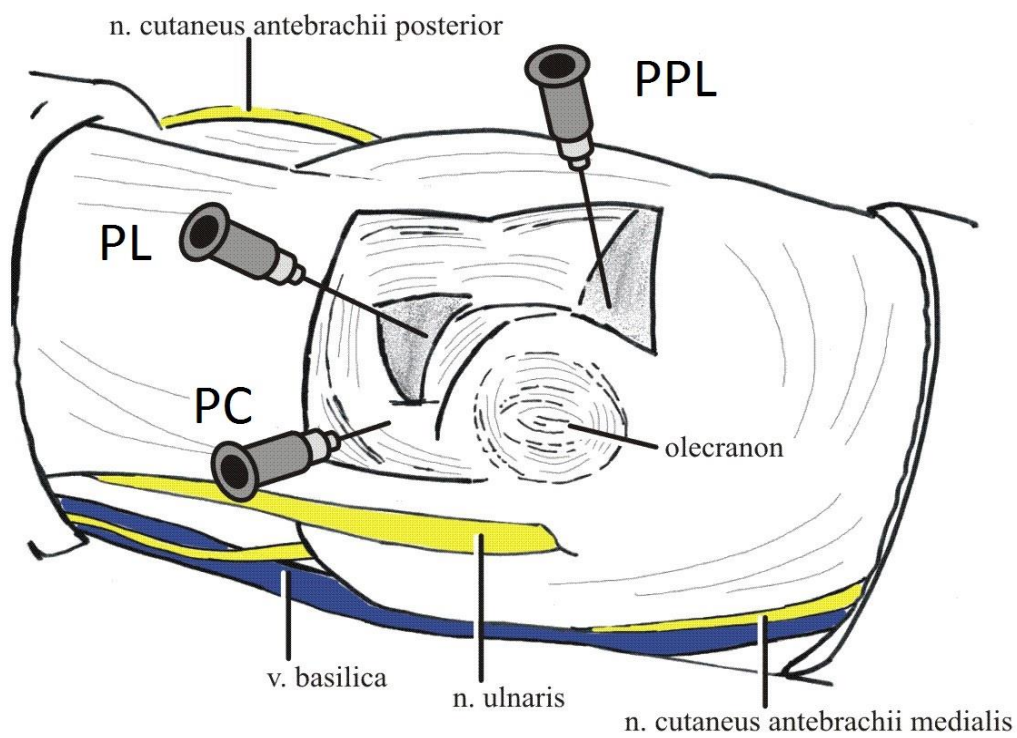
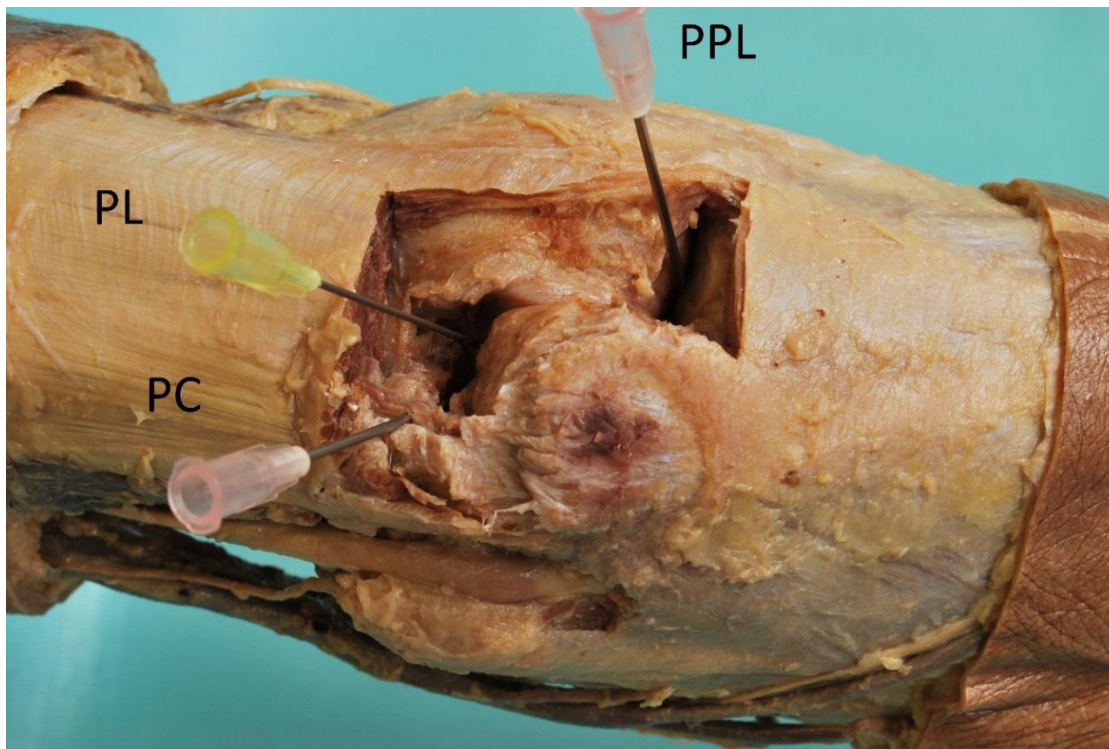
3.1.2 Zadní vstupy

Zadní vstupy se snadněji provádějí při poloze na břiše nebo v poloze pacienta na znak se zavěšenou horní končetinou v prstovém držáku (2; 3). Při variantě na znak s upaženou končetinou na pomocném stolku je nutné přemístit volnou končetinu na hrudník pacienta, kde je přidržována asistentem v požadovaném úhlu ohnutí a volitelné pronaci nebo supinaci (77).

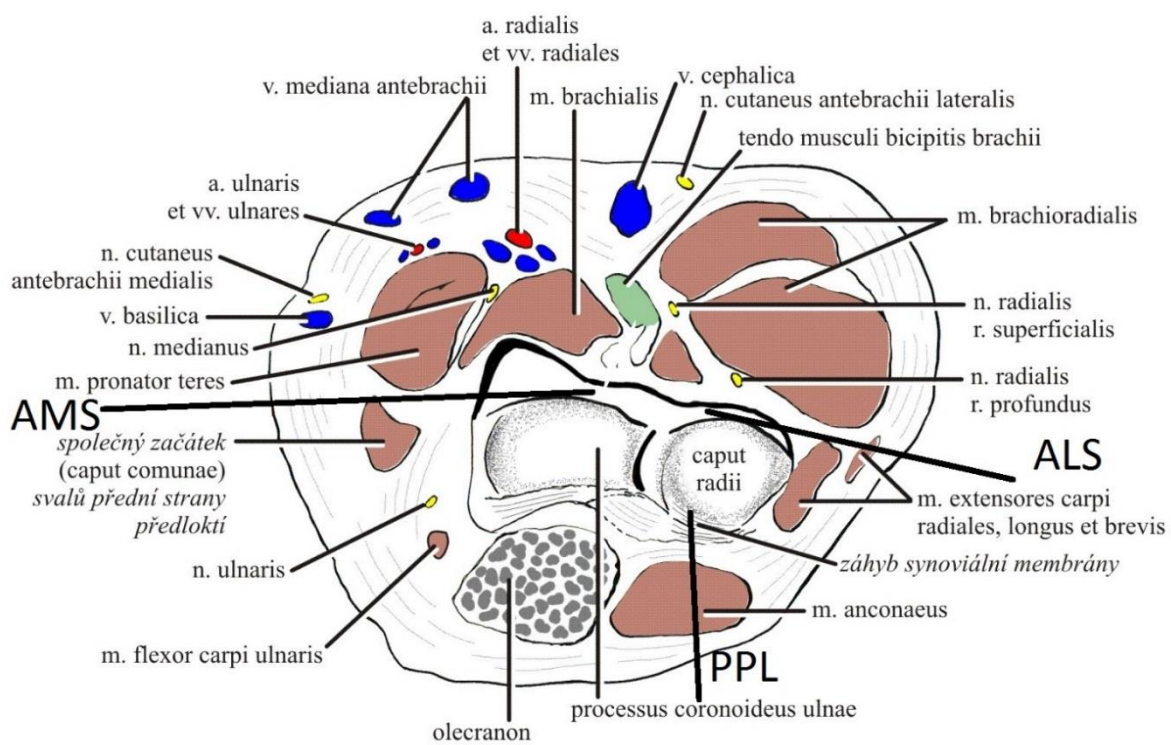
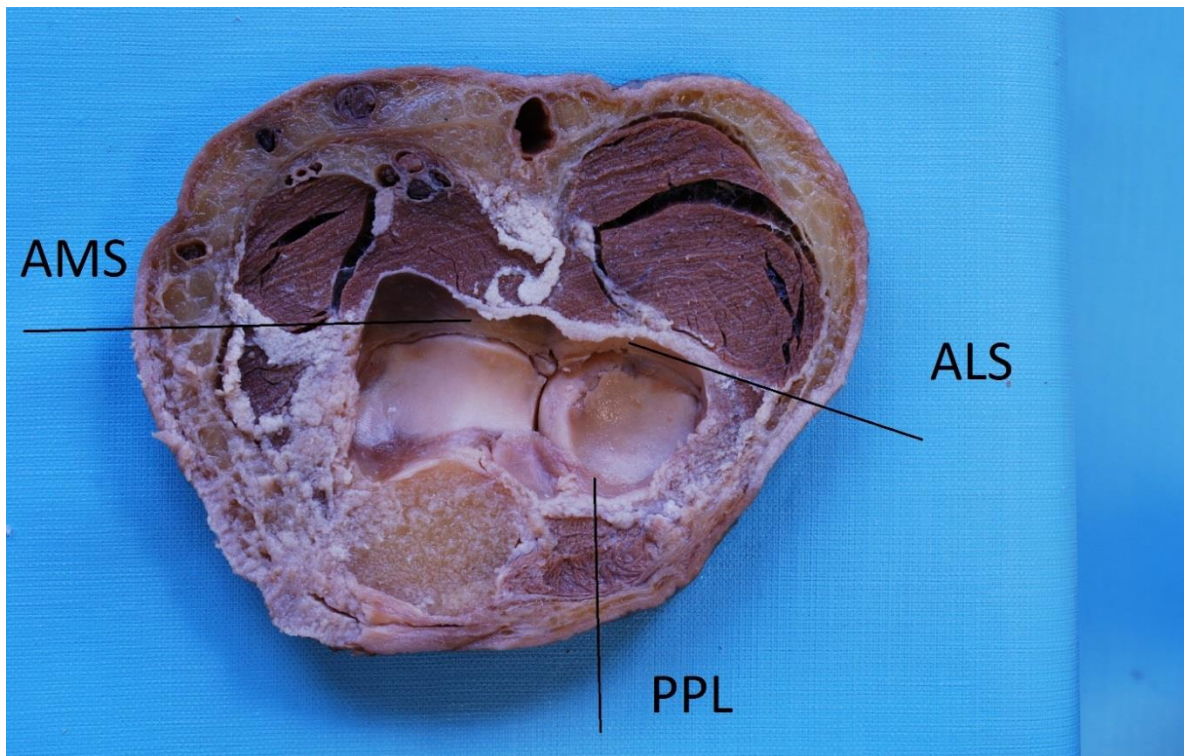
Přímý posterolaterální (PPL) vstup je používán k prvotnímu napuštění kloubu. Nalézá se v „měkkém bodu“ ve středu pomyslného trojúhelníku, jehož vrcholy tvoří střed olecranonu, střed vzadu hmatné hlavičky radia a zevní epikondyl (78). Z něho je možné přehlédnout dorsální část humeroradiálního kloubu. Jedinou rizikovou strukturou pro tento přístup je n. cutaneus antebrachii posterior (31).

Posterolaterální (PL) vstup je umístěn 2 cm proximálně od hrotu olecranonu a těsně zevně od okraje šlachy triceps brachii podél crista supracondylaris lateralis. Umožňuje přehlédnout hrot olecranonu, fossa olecrani a zadní část trochlei. N. cutaneus antebrachii medialis a n. cutaneus antebrachii posterior jsou od tohoto vstupu vzdálené v průměru 25 mm (31).

Posterocentrální (PC) někdy také nazývaný přímý zadní vstup proniká transtendinózně šlachou tricepsu v ose olecranonu asi 2 cm nad jeho hmatným hrotem. Vstup je v průměru vzdálen 23 mm od n. cutaneus antebrachii posterior a 25 mm od n. ulnaris (31). Při posunutí tohoto vstupu z osy mediálním směrem hrozí nebezpečí poranění právě ulnárního nervu (79). Zde je nutné znovu zdůraznit výhodu vyznačení sulcus nervi ulnaris ještě před zahájením výkonu. Zadní vstupy slouží ke zhodnocení dorsální části humeroradiálního kloubu a skloubení mezi olecranonem a trochleou, kde se často nalézají volná tělíska omezující extenzi lokte. Hodnotíme prostornost fossa olecrani při posteriorním impingementu lokte a případně sneseme osteofyty hrotu olecranonu. (Obr. 10, 11, 12, 13)



Obr. 10, 11 Preparát a schéma přímého posterolaterálního (PPL), posterolaterálního (PL) a posterocentrálního (PC) vstupu.



Obr. 12, 13 Anatomický řez lokte v úrovni humeroradiálního kloubu a schéma anterolaterálního středního (ALS) a anteromediálního středního (AMS) vstupu a přímého posterolaterálního (PPL).

3.2 Přístupy při artroskopii hlezna

Artroskopie předního a zadního hlezna je po artroskopii kolene a ramene třetím nejčastějším artroskopickým výkonem (2). Klinik vždy zvažuje, zda mu bezpečné přístupy umožní správné ošetření poškozených struktur, anebo je vhodnější použití rizikovějšího postupu. Proto dokonalá znalost topografické anatomie a prostorová představa anatomických struktur je zásadní pro minimalizaci rizika poranění extra artikulárních struktur nebo samotného kloubu. Vstupy při artroskopii hlezna se rozdělují na přední, zadní a transoseální (3; 10; 59).

3.2.1 Přední vstupy

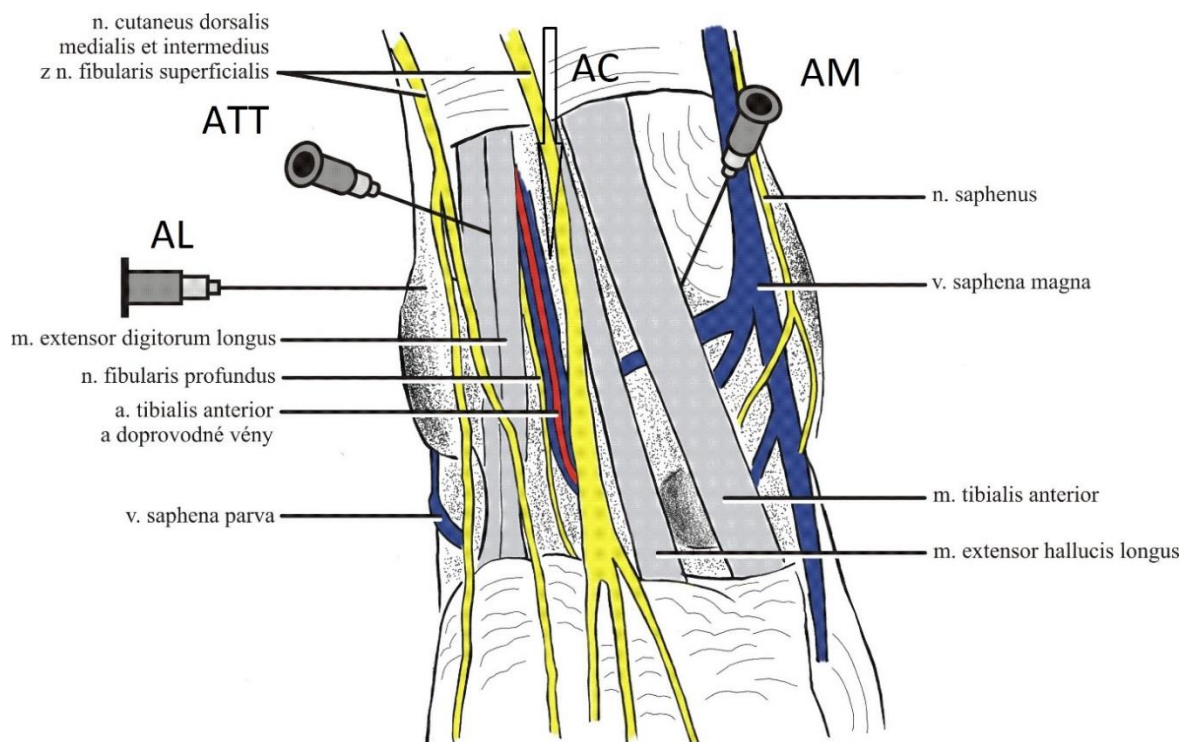
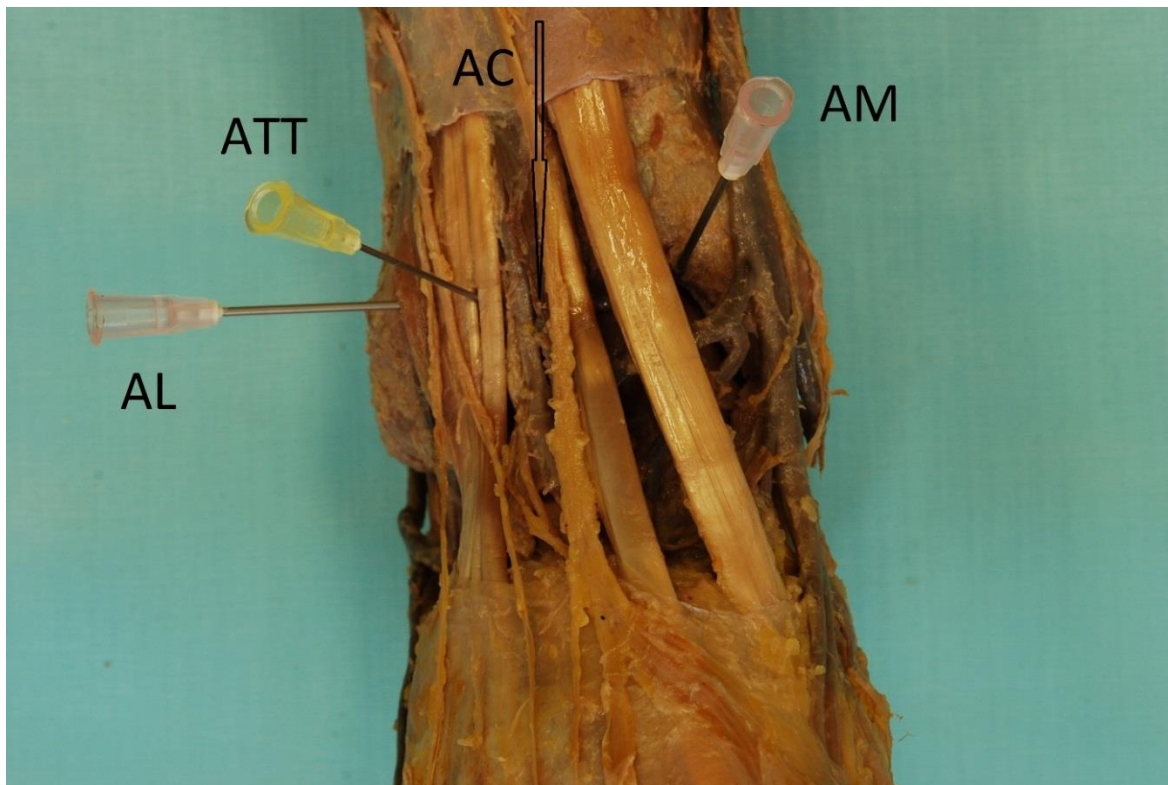
Nejčastěji používaným předním vstupem je anteromediální (AM), který je iniciální. Vstup AM se nachází těsně mediálně od šlachy m. tibialis anterior. Pokud se příliš vzdálíme od této šlachy, může být poraněna v. saphena magna nebo n. saphenus (80; 81).

Anterolaterální vstup (AL) je zevně od šlachy m. peroneus tertius případně laterálně od šlachy m. extensor digitorum longus (10). V této oblasti je ohrožen n. fibularis superficialis nebo jeho terminální větve (n. cutaneus dorsalis medialis, n. cutaneus dorsalis intermedius), které mohou být vyhatány v průběhu operace na kotníku polohovaném do plantární flexe a inverze (82). O jeho vizualizaci se můžeme pokusit eventuálně pomocí transluminace světlem artroskopu zavedeného z AM vstupu (82). U pacientů s příliš silným podkožím se nám nemusí podařit přesně určit průběh kožních nervů, a proto je vhodné provést jen kožní longitudinální incizi a rozpreparovat tkáň v podkoží pomocí moskytového hemostatu. Jeho relativně ostrý hrot využijeme k proniknutí přes rozepnuté kloubní pouzdro (10; 82). Při ustavování AL i AM vstupu je vhodné udržovat hlezno v dorsální flexi, která spolu s rozepnutím kloubní dutiny napouštěcím roztokem oddálí nervově cévní svazek od přední části hlezenního kloubu (83).

Přední centrální vstup (AC) ve své variantě zevně od šlachy dlouhého natahovače palce je velmi rizikový (84; 85) a pokud musí být použit centrální přístup, pak je lépe volit anteriorní transtendinózní (ATT) přístup vytvořený tupým rozhrnutím šlach musculus extensor digitorum longus (3). (Obr. 14, 15, 18, 19)

K přídavným předním vstupům patří inferiorní AL přístup, ustavený asi 1 cm anteriorně od hrotu fibuly a inferiorní AM přístup, který se nalézá asi 1 cm anteriorně od přední hrany kloubní plochy vnitřního kotníku (59). Při stanovení těchto vstupů je nápomocna jehla zavedená pod přímým artroskopickým pohledem asi 10 mm distálněji od standardního AM nebo AL vstupu (10).

AM vstup je bezpečný za podmínky udržení intimní vzdálenosti mediálního okraje šlachy m. tibialis anterior (86). Pro velkou variabilitu kožních nervů (87; 88) v okolí AL vstupu je nutné provést jen podélnou kožní incizi a dále rozpreparovat podkoží až ke kloubnímu pouzdru ještě před zavedením trokaru (89). Průměrná vzdálenost AM i AL vstupu od a. tibialis anterior, a. malleolaris anterior medialis, a. malleolaris anterior lateralis významně narůstá s flexí hlezna a tak řádná pozice hlezna při ustavování artroskopických vstupů snižuje riziko poranění těchto cév (90). Anterocentrální přístup se pro příliš vysoké riziko poranění nervově cévního svazku nepoužívá. Pro riziko poškození šlach je nutné velmi zvážit použití anteriorního transtendinózního přístupu (ATT).



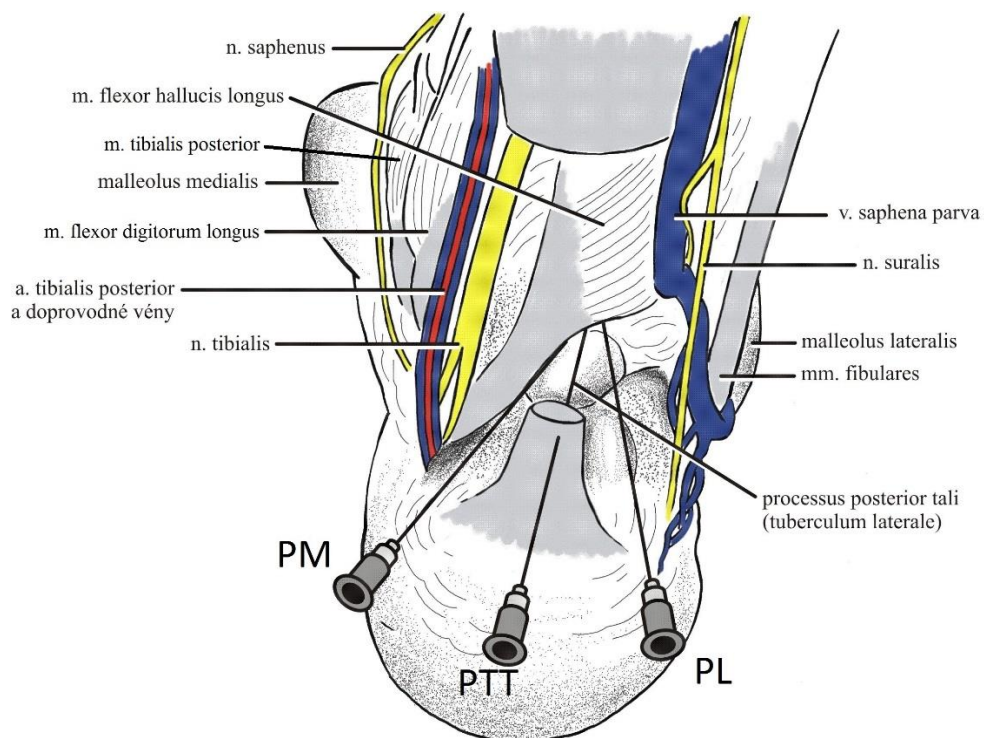
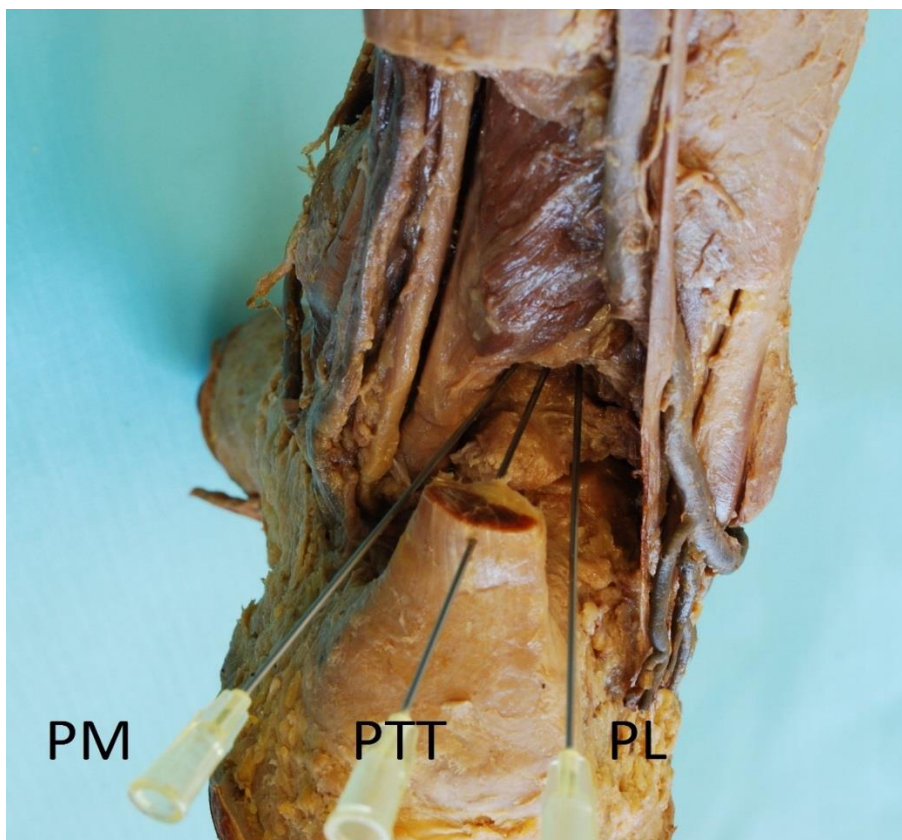
Obr. 14, 15 Preparát a schéma předních vstupů. Anterolaterální (AL), anteriorní transtendinózní (ATT), anteromediální (AM) a rizikový anterocentrální vstup (AC).

3.2.2 Zadní vstupy

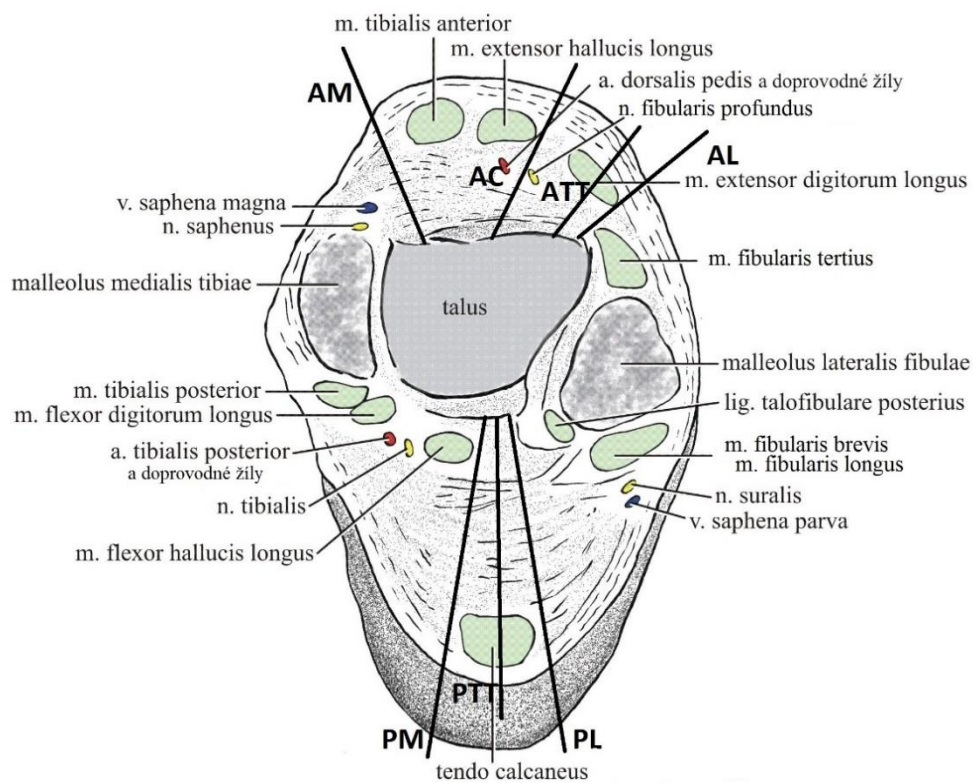
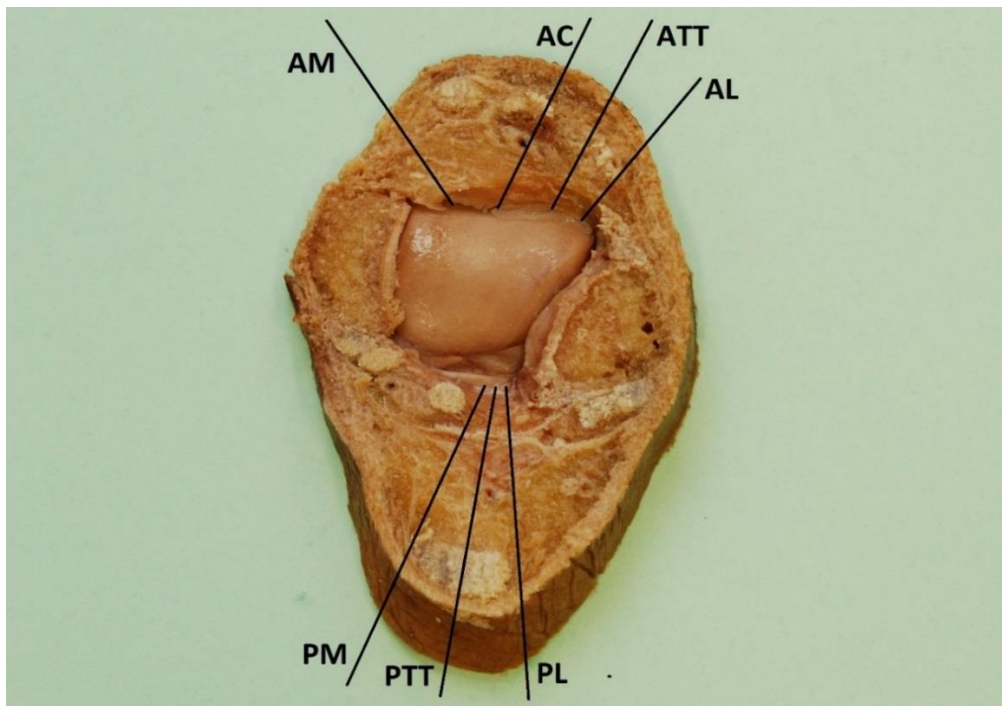
Ze zadních přístupů je nejčastěji používán posterolaterální (PL), který je těsně zevně od Achillovy šlachy (91). Úroveň zadní hrany tibie je však ve srovnání s přední hranou tibie níže, asi o 1 cm, a proto musí být zadní vstupy ustavovány asi o 1 cm distálněji než přední vstupy. Při nedodržení tohoto posunu úrovně zaváděných zadních vstupů hrozí poranění arteriální anastomózy ramus communicans mezi a. tibialis posterior a a. fibularis, jdoucí v těsné blízkosti úponu pouzdra na tibií (92). Možným rizikem pro posterolaterální vstup je i n. suralis, kterému se bezpečně vyhneme, když trokar artroskopu směřuje do prvního meziprstí (93).

Potřebujeme-li druhý zadní vstup, volíme ze dvou rizikových možností. Posteriorní transtendinózní (PTT) přístup přes Achillovu šlachu může zanechat jizevnaté změny, proto častěji volíme posteromediální (PM) přístup při těsném minutí Achillovy šlachy (94; 95). Směřovat musíme k zevnímu hleznu tak, aby se snížilo riziko poranění nervově cévního svazku (96), který je zde tvořen a. et vv. tibiales posteriores, n. tibialis. (Obr. 16, 17, 18, 19)

V literatuře je popisován akcesorní PL vstup, který leží těsně posteriorně od peroneálních šlach (59; 10). Někteří autoři používají, pokud je to nutné, ze zadních přístupů jen PL vstup jako pracovní a z předního přístupu je přes kupulu talu zaveden tenčí artroskop (2,7-mm) (3). U tohoto způsobu je však nutné použít alespoň manuální distrakci.



Obr. 16, 17 Preparát a schéma zadních vstupů. Posteromediální (PM), posteriorní transtendinózní (PTT) a posterolaterální (PL).



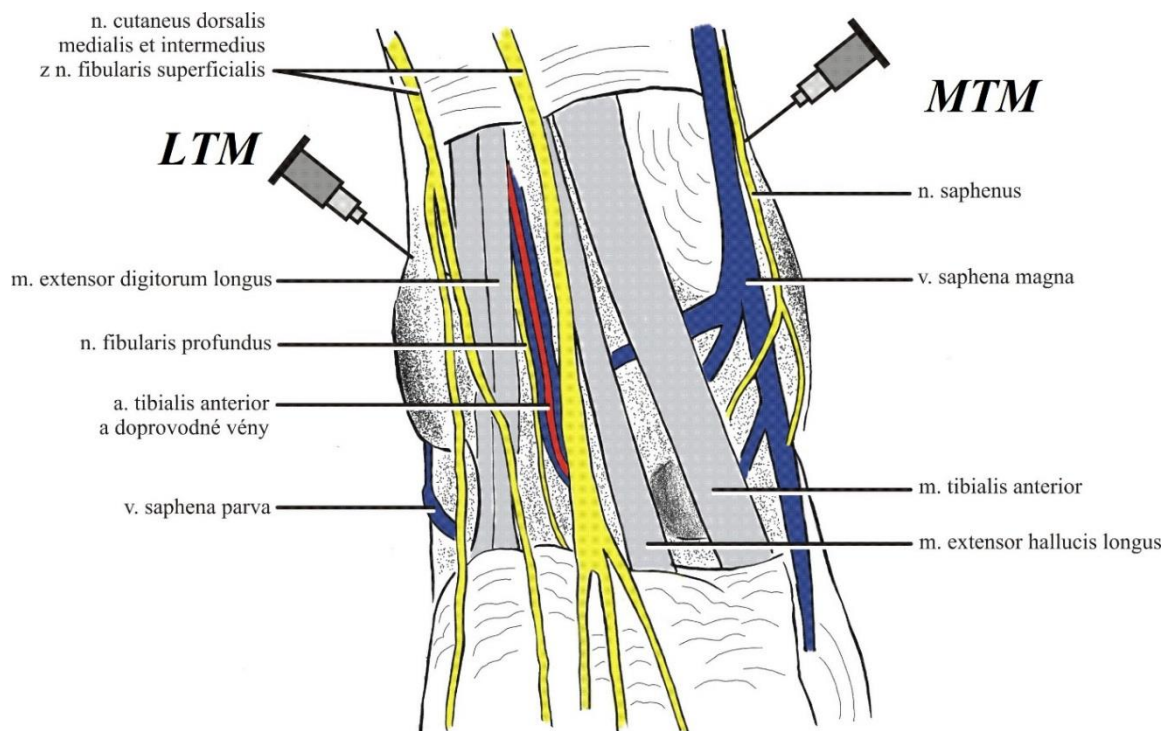
Obr. 18, 19 Anatomický řez hlezna a schéma předních a zadních vstupů. Anteromediální (AM), rizikový anterocentrální (AC), anteriorní transtendinózní (ATT), anterolaterální (AL), posteromediální (PM), posteriorní transtendinózní (PTT) a posterolaterální (PL).

3.2.3 Transoseální vstupy

Transoseální (TO) přístupy jsou buď transmaleolární (TM) nebo transtalární a to vždy mediální či laterální (2). TO přístupy jsou čistě pracovními vstupy při ošetření chrupavčitých defektů talu bez nutnosti odetnutí hlezna. Místo vstupu volíme 2-3cm proximálně od hrotu vnitřního nebo zevního kotníku (3). Výhodné je zde použít rentgenový (RTG) zesilovač (Obr. 20). Po ověření vstupu Kirschnerovým drátem můžeme rozšířit kanál v kosti až na 5mm. Pomocí flexe nebo extenze hlezna lze nastavit vyústění kostěného kanálu proti požadované části talu (97). V praxi častěji používáme TM přístupy (Obr. 21, 22).



Obr. 20 RTG snímek ze zesilovače při ustavování mediálního transmaleolárního (MTM) přístupu pomocí Kirschnerova drátu. Artroskop je zaveden z anterolaterálního (AL) vstupu.



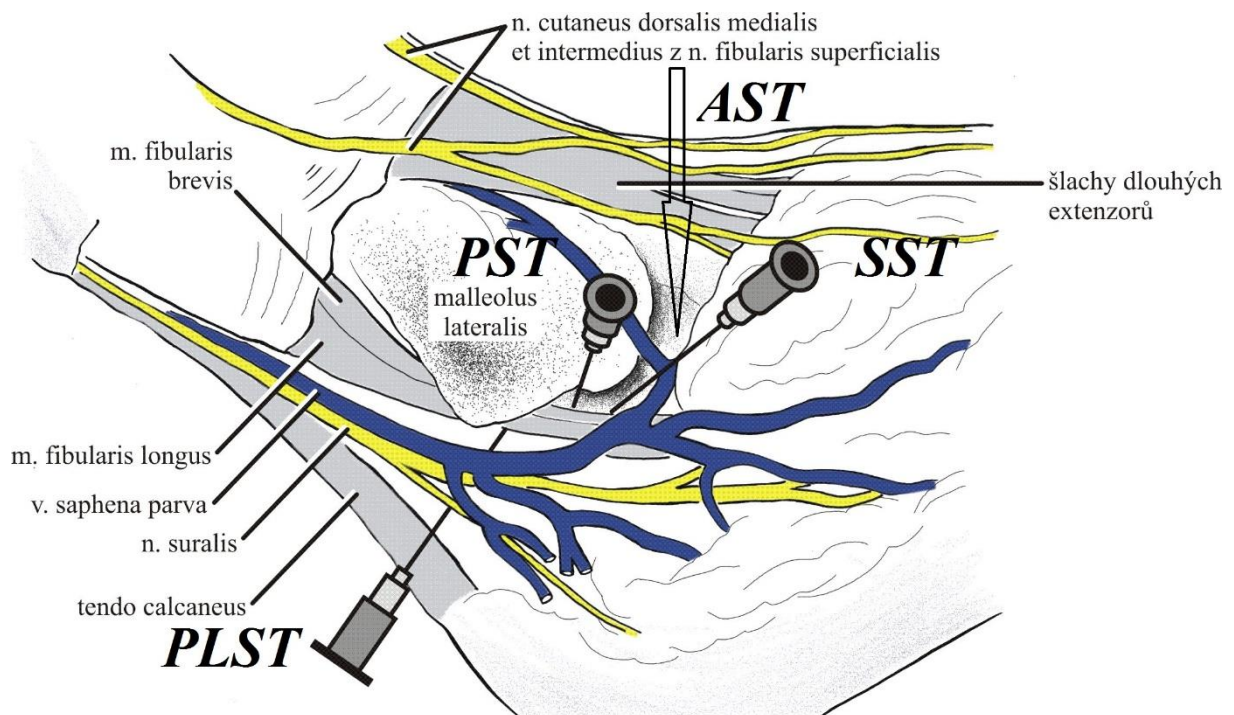
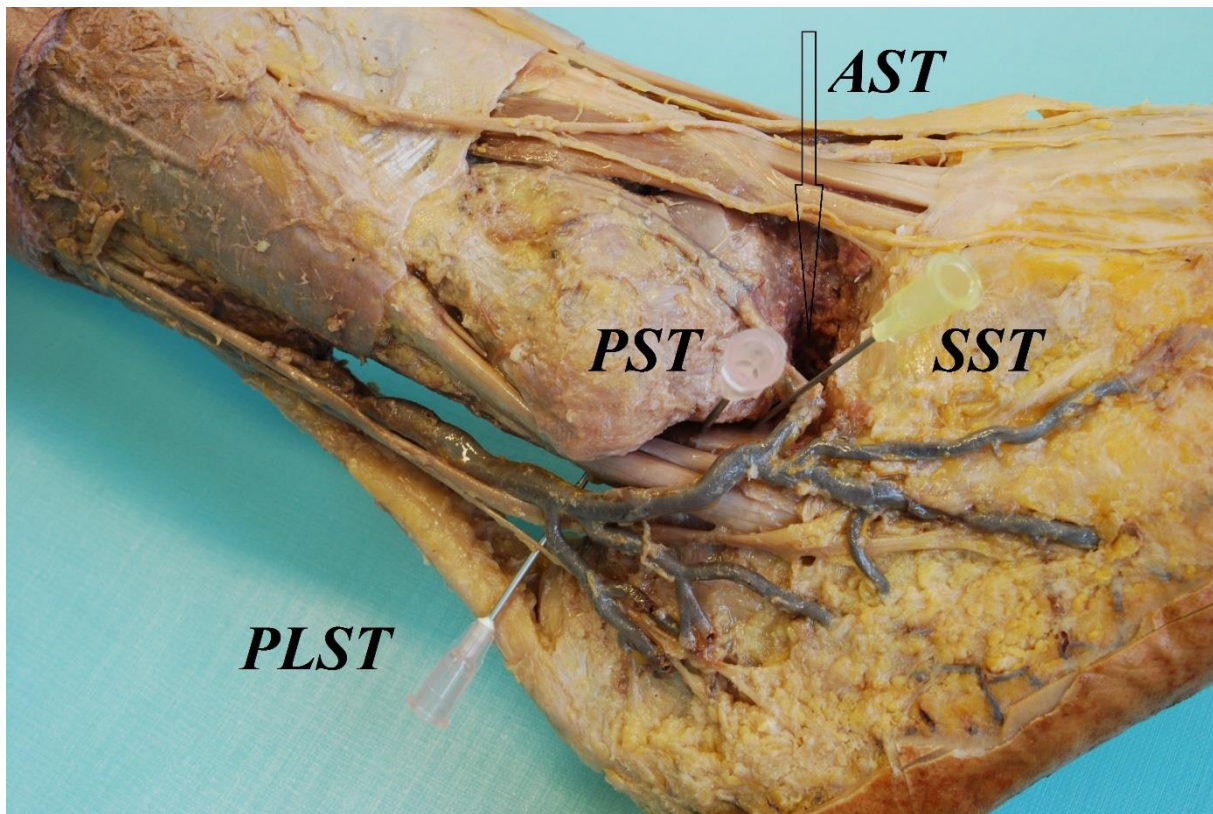
Obr. 21, 22 Preparát a schéma transoseálních vstupů (TO). Laterální transmaleolární (LTM) a mediální transmaleolární (MTM).

3.3 Přístupy při artroskopii subtalárního kloubu

Artroskopie subtalárního kloubu je relativně novou vyšetřovanou oblastí pro artroskopisty. Postupně se zvyšuje četnost artroskopických výkonů v této oblasti, kde nejběžnější indikací je chronická poúrazová bolest a zhodnocení chondrálních nebo osteochondrálních lézí. K dalším indikacím patří volná tělíska, degenerativní nebo zánětlivé artritidy a nestability. Může být prováděna artroskopicky asistovaná artrodéza (3). Podle oblasti zájmu se subtalární vstupy rozdělují na subtalární vstupy zevní a zadní.

3.3.1 Subtalární vstupy zevní

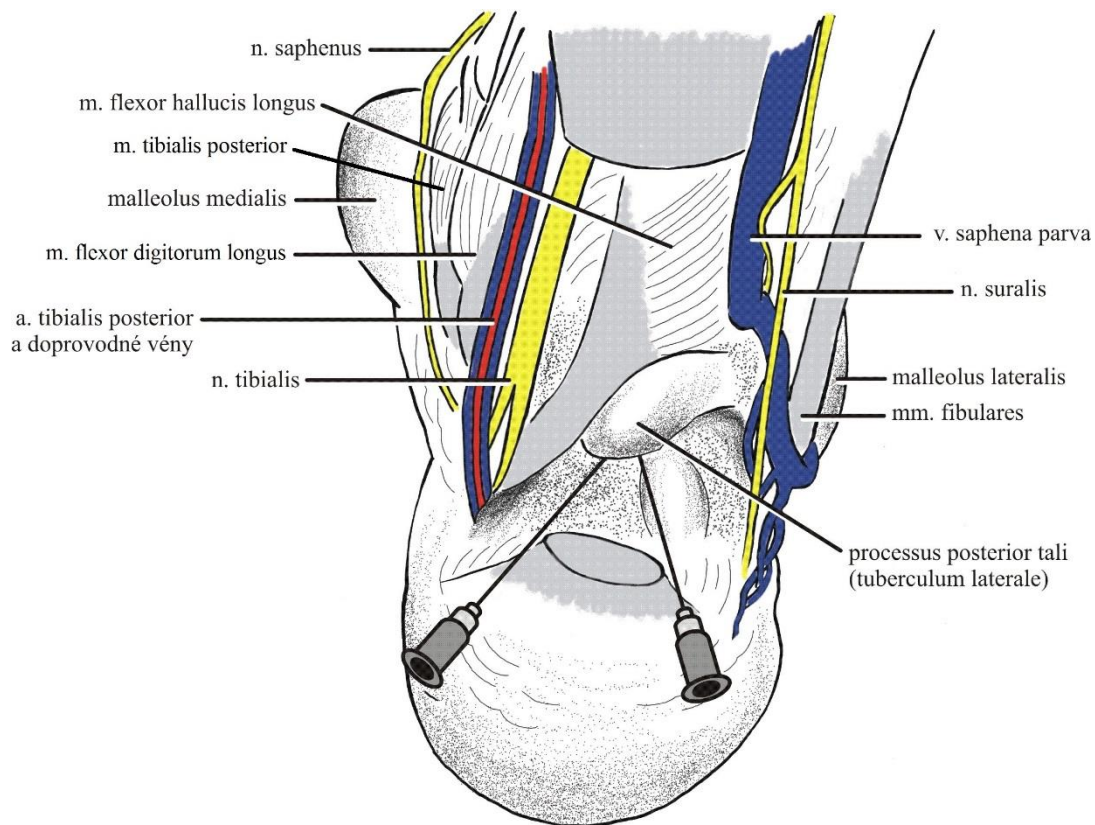
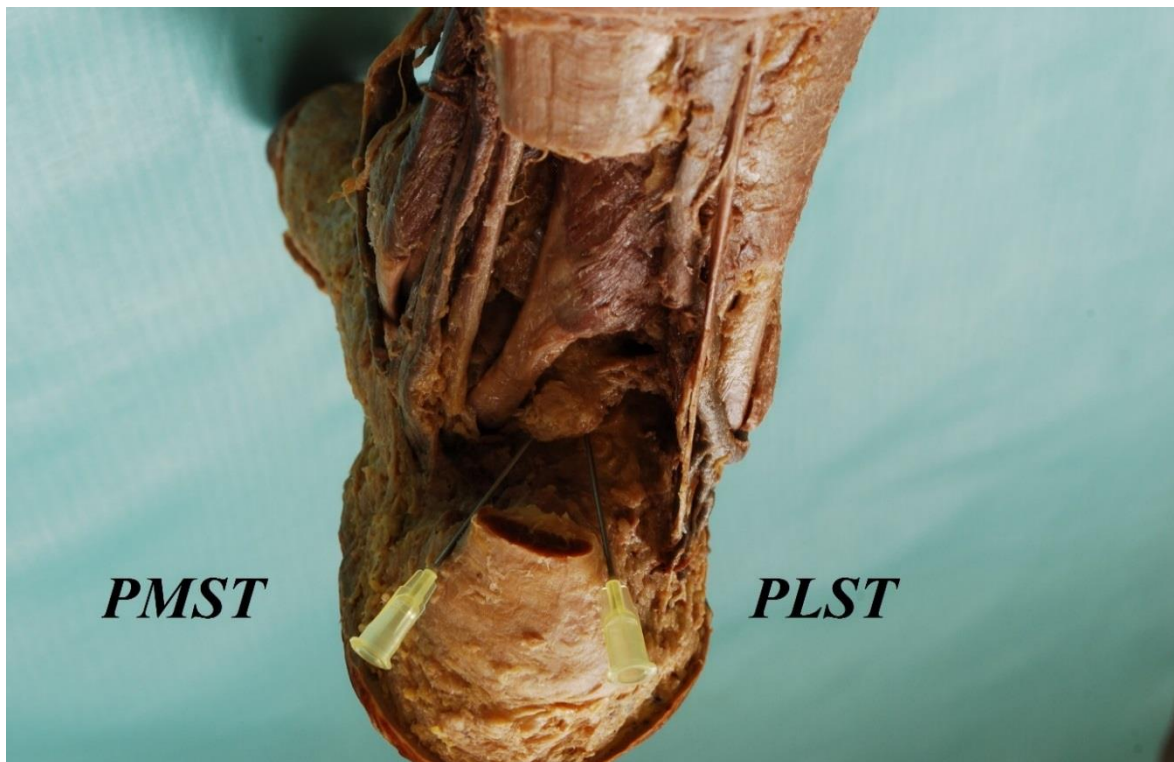
Na zevní straně subtalárního kloubu jsou popisovány 3 vstupy (Obr. 23, 24). Anteriorní subtalární (AST) přístup je umístěn přibližně 2 cm před a 1 cm distálně od hrotu fibuly. Posteriovní subtalární (PST) vstup je těsně před Achillovou šlachou a lehce proximálně od hrotu fibuly. Střední subtalární (SST) přístup se nachází těsně před hrotem fibuly (3; 10). AST vstup je použit, jak pro naplnění kloubu fyziologickým roztokem, tak pro iniciální zavedení artroskopu při dodržení zásady provedení jen kožního řezu a rozpreparování moskytovým hemostatem (98).



Obr. 23, 24 Preparát a schéma zevních subtalárních vstupů. Anteriorní subtalární (AST), střední subtalární (SST) a posteriorní subtalární (PST). Posterolaterální subtalární (PLSL) vstup patří k subtalárním zadním přístupům.

3.3.2 Subtalární vstupy zadní

Pro artroskopii subtalárního zadního kloubu lze užít posterolaterální subtalární (PLST) a posteromediální subtalární (PMST) přístup (Obr. 25, 26). Ještě před zahájením vlastní artroskopie je vhodné na kůži vyznačit hmatné struktury jako je zevní a vnitřní kotník, mediální a laterální okraj Achillovy šlachy. Značkovacím perem vyznačíme i horizontální linii v úrovni hrotu zevního hlezna. PLST a PMST vstupy jsou umístěny těsně nad touto linií mediálně a laterálně od Achillovy šlachy. Vertikální incize PLST vstupu protne jen kůži a dále již postupujeme jen pomocí hemostatu, který nám může pomoci odsunout n. suralis. Směřujeme k prvnímu meziprstí, dokud hrotem rovného hemostatu nedosáhneme kosti. Až poté jej zaměníme za trokar artroskopu, který zavádíme ve stejném směru. PMST vstup je ustaven podobným způsobem. Zavedené pouzdro artroskopu z PLST slouží jako vodítko při ustavování PMST, kterého se hrotem hemostatu trvale dotýkáme a posunujeme, dokud jej nedostaneme do zorného pole artroskopu. Artroskopie tohoto kloubu začíná jako mimokloubní přístup, kde je třeba nejprve vytvořit pracovní prostor odstraněním tukových tkání ležících na kloubním pouzdře zadní části subtalárního kloubu a zároveň je nutné částečně odstranit kloubní pouzdro, aby bylo možné prohlédnout vlastní kloub (10; 95).



Obr. 25, 26 Preparát a schéma zadních subtalárních vstupů. Posteromediální subtalární (PMST) a posterolaterální subtalární (PLST).

4 Synoviální pliky

Plicae et villi synoviales jsou různé výběžky synoviální membrány, ve tvaru meniskoidu, které zasahují do kloubní dutiny.

4.1 Anatomie plik lokte

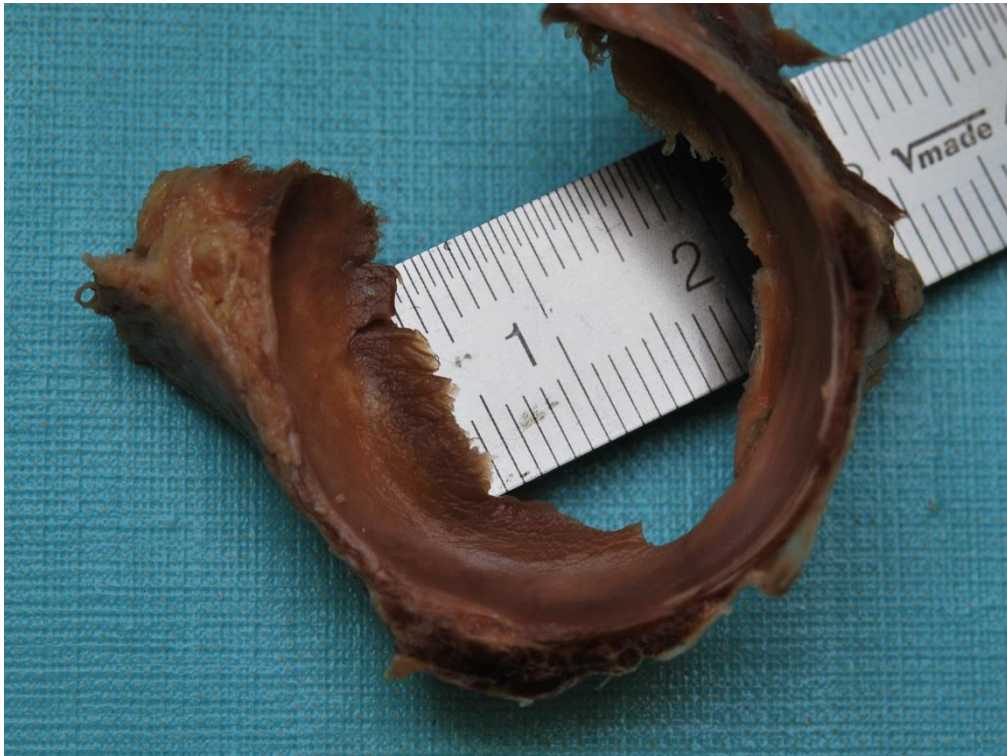
Synoviální membrána loketního kloubu vytváří tukem vypodložené řasy, které vyplňují okrajové nerovnosti mezi artikulujícím kostmi. Konstantně se zde vyskytuje větší humeroradiální plika a menší humeroulnární plika.

Humeroradiální plika odstupuje z pravidelně vytvořeného rozsáhlého tukového polštáře na dorsální ploše kloubního pouzdra. Obkružuje obvod hlavičky radia ve stejném rozsahu jako lig. anulare radii (Obr. 27, 28). Na průřezu má klínovitý tvar a svou bází je fixována k pouzdru. Svým volným okrajem se vsouvá mezi capitulum humeri a caput radii. Radiohumerální plika má čtyři části rozlišené čistě jen podle umístění na anteriorní, laterální, posterolaterální a laterální část olecranonu (99). Duparc (100) rozlišují dokonce pět sektorů: ventrální, ventrolaterální, laterální, laterodorsální a dorsální.

Bartoníček udává největší šíři dorsálně a to až 4 mm. Na laterální straně udává zúžení na 2 mm a ventrálně se plika rozšiřuje na 3 až 4 mm (92).

Humeroulnární plika se nalézá mezi humerem a ulnou. Je podstatně menší a nikdy nevysílá do nitra kloubu delší výběžky (92).

Funkce synoviálních plik je neznámá. Mohly by se podílet jako stabilizátory k zabránění nadměrného pohybu (101). Mohly by vyplňovat radiohumerální prostor při extenzi lokte, kdy dochází k oddálení fovea articularis capitis radii od capitulum humeri. Protože jsou synoviální pliky bohatě inervované, mohly by hrát roli v nocicepci, propiocepci a koordinaci pohybu (99). Kapiláry, jež dosahují těsně k povrchu membrány plik, umožňují, že se tkáňová tekutina snadněji dostává do kloubní dutiny (102).



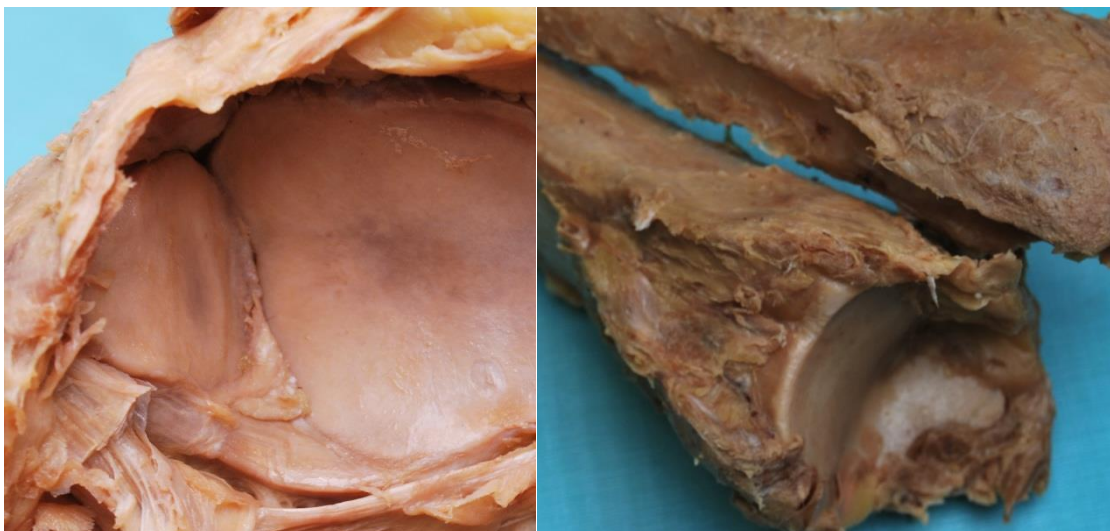
Obr. 27, 28 Humeroradiální plika.

4.2 Anatomie plik hlezna

Štěrbina mezi tibií a fibulou se v úrovni kloubní štěrbiny skládá ze tří nestejně velkých úseků (Obr. 29). V přední části vzniká mezi kostmi malá klínovitá inkongruence vyplněná meniskoidem tvořeného pruhem tukového vaziva ve tvaru asi 5 mm vysokého trojúhelníku. Ten svou základnou odstupuje od zadní plochy lig. tibiofibulare anterius. Ve středním úseku se kosti přímo dotýkají kontaktními ploškami povlečenými hyalinní chrupavkou (Obr. 30). Délka této chrupavky je variabilní (103). Bartoníček uvádí četnost výskytu tohoto typu spoje v přibližně 75 % případů (92).

V zadním úseku štěrbiny mezi tibií a fibulou se konstantně nalézá sagitálně orientovaná synoviální řasa, **plica tibiofibularis**. Spodní plocha má tvar klínu směřujícího hrotem vpřed. Kraniálně je plika ohraničena distální stranou lig. tibiofibulare interosseum. Mediálně je plika přímo spojená s distální tibií pomocí malého množství spojovacích tkání. Laterálně je plika interponována mezi synoviální povrch a fibulu (104). Tento typ pliky při existující kloubním spojení tibie a fibuly označují plikou **I. typu**.

Pokud chybějí kloubní chrupavčité plošky mezi tibií a fibulou (Obr. 31), zasahuje hrot řasy až k trojúhelníkovitému meniskoidu (Obr. 32). Bartoníček udává četnost výskytu tohoto typu spoje u 25 % případů (92). Tento **II. typ** tibiofibulární pliky je přítomen, pokud neexistuje přímý kontakt obou kostí.



Obr. 29, 30 I. typ tibiofibulární pliky.



Obr. 31, 32 II. typ tibiofibulární pliky.

4.3 Embryonální vývoj kloubu a plik

Klouby se zakládají již ve 2. měsíci nitroděložního života, kdy základy kostí volné končetiny jsou rozděleny na stylopodium, zeugopodium, autopodium. Mezi těmito úseky leží interzóny, které se skládají ze dvou vrstev přivrácených k blastému a tvoří základ budoucí kloubní chrupavky. Mezi těmito chondrogenními vrstvami je vlastní centrální řídká interzóna tzv. primární disk a jeho rozpadem vzniká kloubní štěrbina. Intraartikulární struktury jako menisky, disky či vazy, vznikají lokální kondenzací této centrální vrstvy (105). V oblasti budoucích disků, menisků, meniskoidů a nitrokloubních vazů se buňky intenzivně množí, přikládají se skoro bez mezibuněčné hmoty k sobě, rovnají se do pruhů zesílených fibrilami a vlákny kolagenu. Jejich základy jsou tak tvořeny dříve, než dojde rozpadem vmezeřeného materiálu k otevření kloubních štěrbin (106; 107) a tím pádem dříve než je možný alespoň částečný pohyb. Není tedy pravda, že funkce vývoj určitých struktur vyvolává (108). Tyto struktury jsou pro určitou funkci předem připraveny. Funkční zatížení jednotlivé elementy pohybového aparátu modeluje a udržuje, nikoliv podmiňuje (92; 109). Tyto pliky jsou tak pozůstatky normálního embryonálního vývoje kloubních synoviálních membrán (110). Nevstoupí-li však kloub z nějakého důvodu včas do funkce, ztrácí původní tvar a deformuje se (102).

U loketního kloubu se vytváří interzóna ve tvaru písmene T, kde horizontální rameno tvoří interzóna mezi humerem a předloketními kostmi a vertikální rameno se nachází mezi proximální částí radia a ulny (92). U loketního kloubu se nejprve vytváří dutina na radiohumerální straně, poté v ulnohumerálním regionu a nakonec v radioulnárním prostoru. Následně tyto tři dutiny splynou (107). Dutina v humeroradiální interzóně se začíná vytvářet v mediálnější části a humeroradiální dutina se začíná vytvářet v laterálnější části interzóny (111). Po obvodu radiohumerální dutiny je vrstva hustého mezenchymu ve tvaru trojbokého klínu s basí zevně, která zůstává jako synoviální řasa a přetrvává do dospělosti (92). Podobná struktura přerušuje humeroulnární dutinu (111). Proporcionální délka, šířka a tloušťka radiohumerální synoviální řasy je konzistentní u dospělých i embryí (101).

Interzóna v hlezenním kloubu je širší než v ostatních kloubech. V období otevírání kloubní štěrbiny existuje přímý kontakt mezi vnitřní plochou fibulárního kotníku a zevní plochou distálního konce tibie (92). V období 10. až 12. týdne nitroděložního vývoje jsou tibiální i fibulární kotníky orientovány paralelně, ale poté se začíná zevní kotník postupně prodlužovat (112).

4.4 Histologie plik

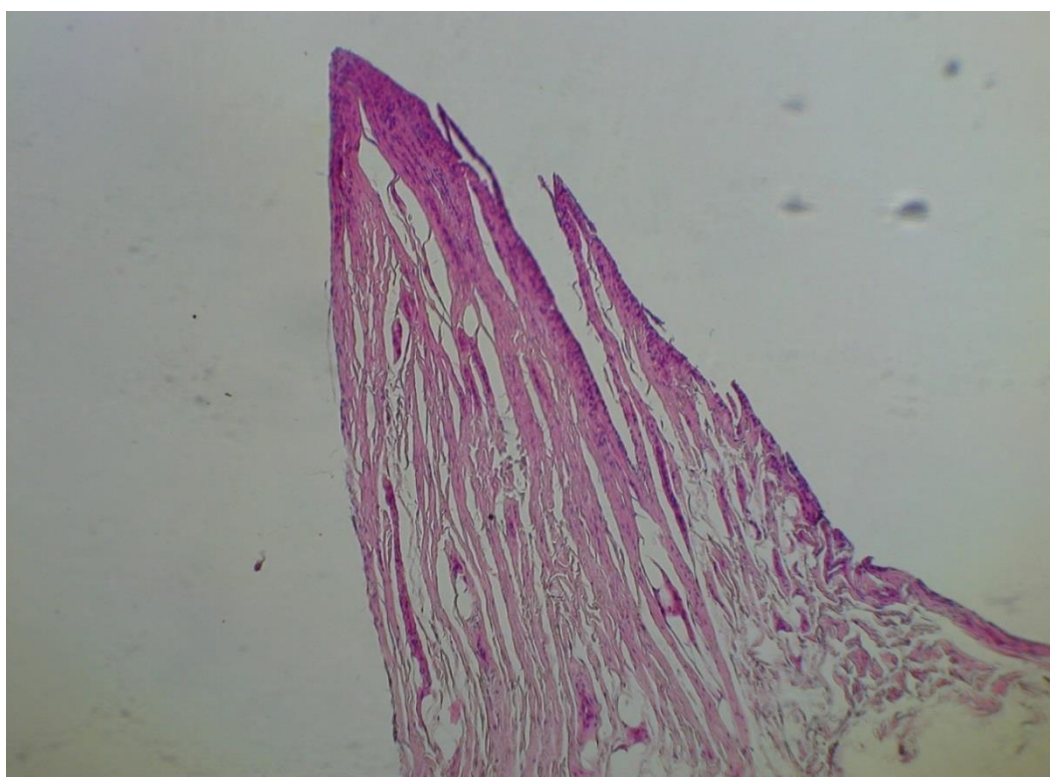
Synoviální pliky jsou tvořeny synoviální intimou, hlubší subintimou s řídkým vazivem a mnoha drobnými krevními cévami a nejhluběji tukovou tkání (113).

Synoviální řasa, vyplňující dorsální část tibiofibulární syndesmózy, se skládá z tuku a volné pojivové tkáně (104) (Obr. 33).



Obr. 33 Mikroskopický obraz tibiofibulární synoviální pliky (barvení hematoxylinem a eosinem).

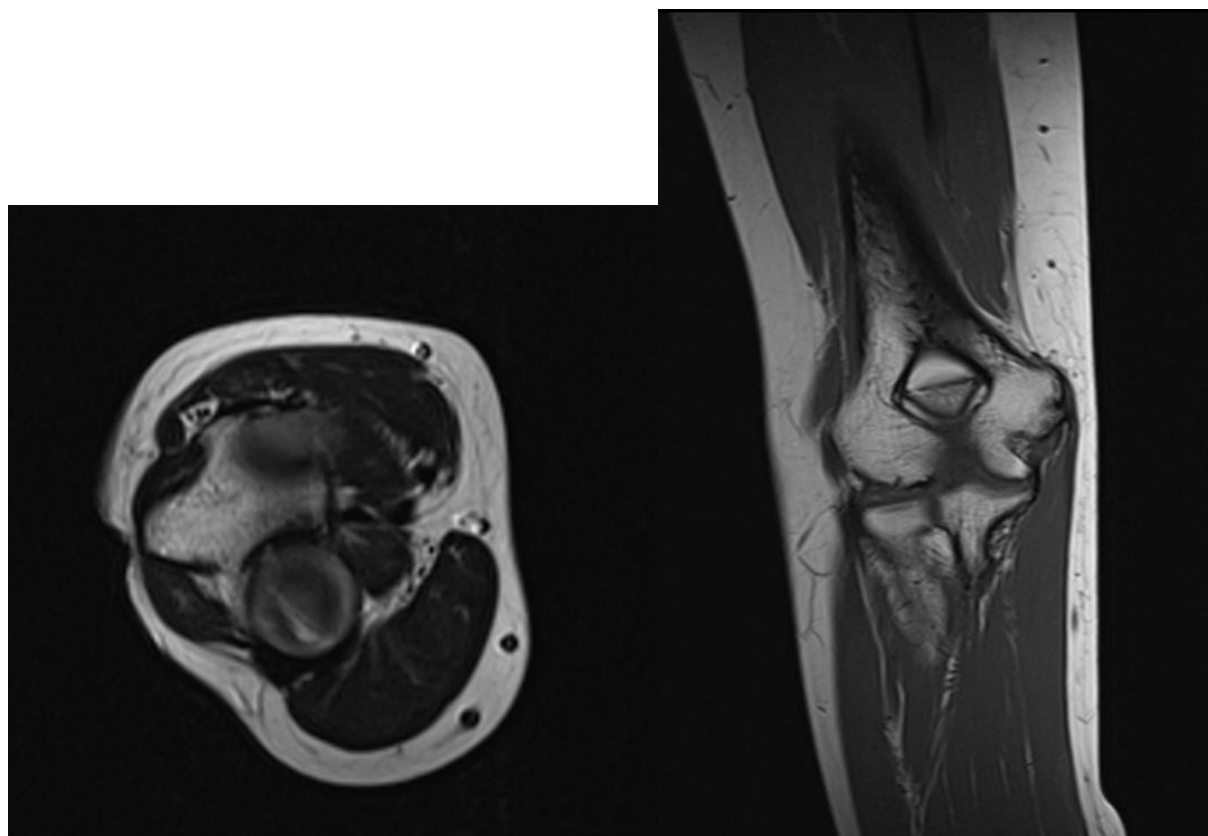
Histologický obraz synoviální plíky lokte zobrazuje typickou synoviální membránu s polypovitými výběžky. Za normálních okolností neobsahuje granulace nebo známky zánětu (110). Ve volné části plíky, zvláště pak v laterálním úseku humeroradiální plíky, převažují tuhé vazivové tkáně a je zde méně tukové složky. Opačně je tomu při basi plik, kde převažují tukové tkáně (99). (Obr. 34)



Obr. 34 Mikroskopický obraz příčného řezu radiohumerální synoviální plíky (barvení hematoxylinem a eosinem).

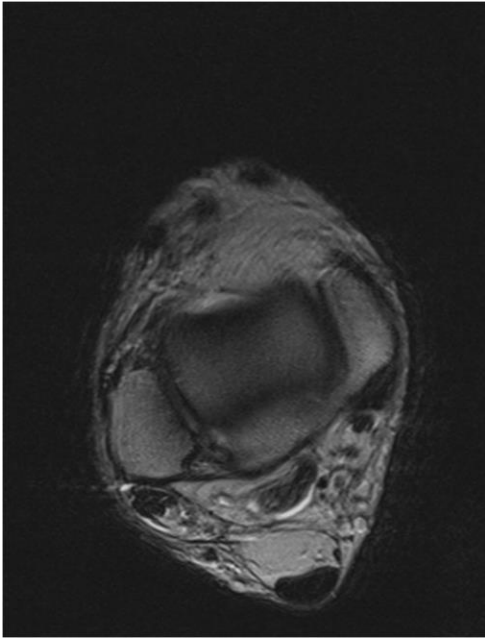
4.5 Zobrazení plik MR

Radiohumerální synoviální řasa rozepínající se od zadního tukového tělesa je častým nálezem na MR zobrazení (110) (Obr. 35, 36). Dokonce v prospektivní studii provedené na skupině 60 asymptomatických dobrovolníků, autoři našli posterolaterální pliku v 59 případech (114).

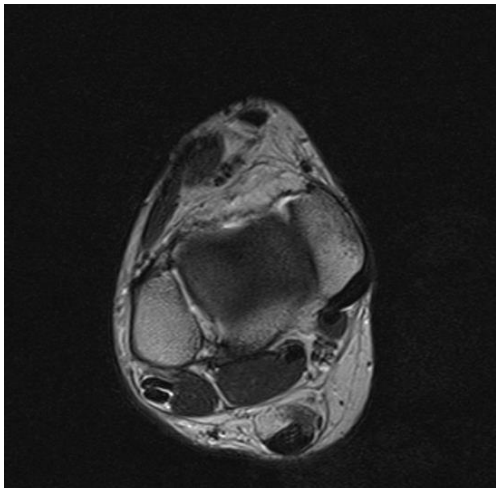


Obr. 35, 36 MR zobrazení humeroradiální pliky (transverzální a frontální řez).

Na MR lze rozlišit kloubní spojení mezi tibií a fibulou (Obr. 37, 38) nebo při absenci chrupavčité kloubní plošky je patrný tukový polštář (Obr. 39, 40). Výšku tukového polštáře vystupujícího z incisura fibularis do tibiotalárního kloubu naměřil Hemanss od 0 do 7 mm (104).



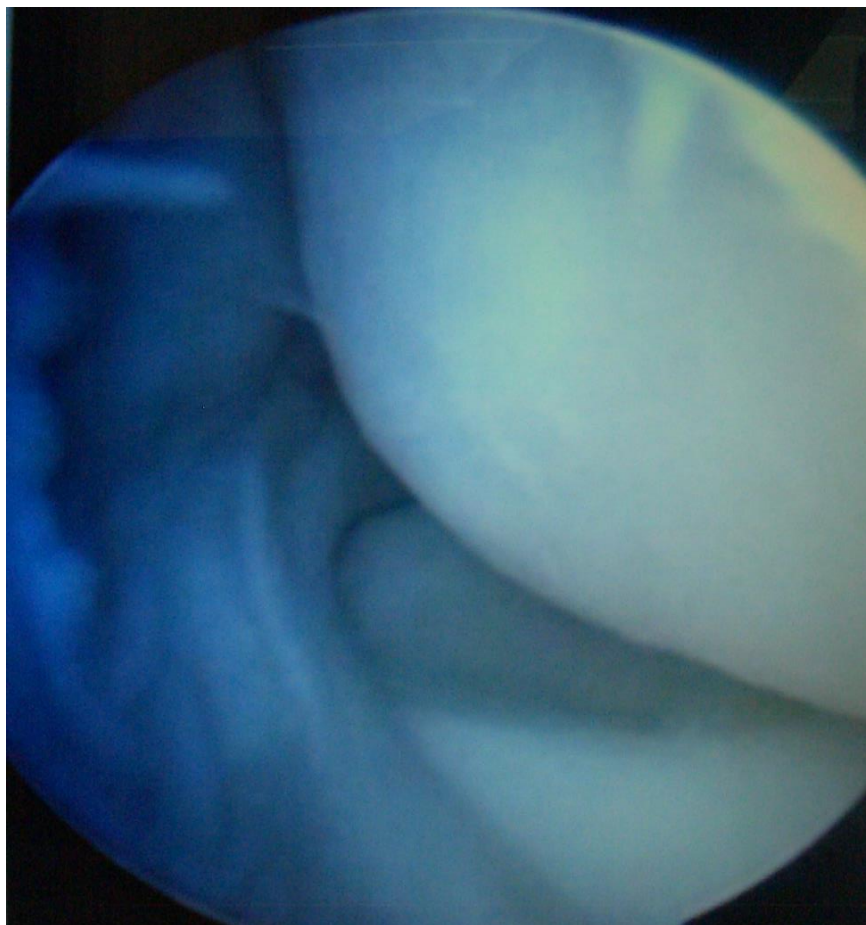
Obr. 37, 38 MR zobrazení tibiofibulární plicy I. typu (transverzální a frontální řez).



Obr. 39, 40 MR zobrazení tibiofibulární plicy II. typu (transverzální a frontální řez).

4.6 Artroskopické zobrazení plik

Humeroradiální pliku lze pozorovat z ALS, AMS i PPL vstupu (Obr. 41). Při dynamickém artroskopickém vyšetření při měnění se flexi lokte, pronaci a supinaci je možné sledovat případnou subluxaci pliky. Hodnotíme její velikost, nerovnosti, roztřepení okrajů, známky zánětu, chondromalatické změny caput radii a capitulum humeri (99).

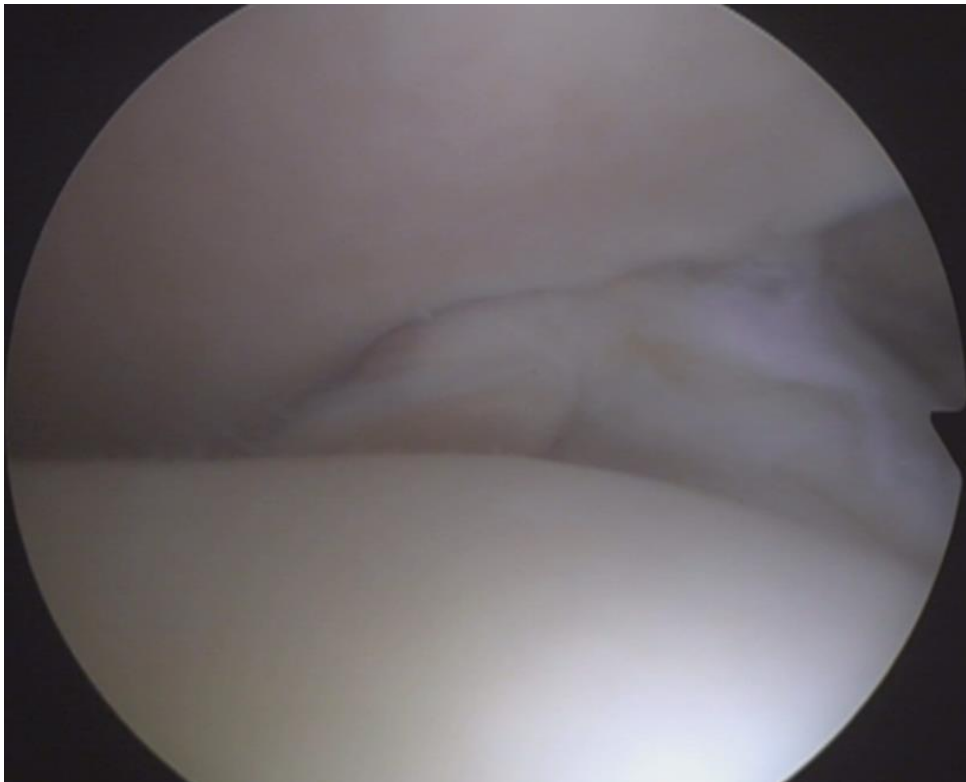


Obr. 41 Artroskopický pohled na radiohumerální pliku.

Tibiofibulární pliku je možné pozorovat artroskopem zavedeným z AM vstupu (Obr. 42). Je však nutná alespoň manuální distrakce kloubů a je zde s výhodou používána optika o průměru 2,7 mm.

Při dorsální flexi hlezna se synoviální plika vtahuje mezi tibií a fibulu. Naopak je tlačena distálně během plantární flexe nohy. Synoviální řasa nebo tukový polštář je normálním nálezem a neměl by být mylně považován za synoviální ztlustění (104).

Tento prostor by však měl být vyšetřen stran možné chronické anteriorní nestability distální tibiofibulární syndesmózy. Označován je jako test sondou v syndesmóze a je pozitivní, pokud je možné snadno zavést a otočit 3 milimetrovým příčným zakončením sondy v syndesmóze (115). Dochází k němu při ruptuře lig. tibiofibulare anterius, kdy dojde k rozestupu přední části syndesmózy zevní rotací fibuly (116).



Obr. 42 Artroskopický pohled na tibiofibulární pliku.

II EMPIRICKÁ ČÁST

1 Zpráva o výzkumu

1.2 Cíl výzkumu

Základním cílem mojí práce bylo sledovat velikost humeroradiální pliky loketního kloubu a tibiofibulární pliky hlezenního kloubu v souboru kadaverózních preparátů. Zaměřili jsme se na tyto dílčí cíle:

a) Měření velikosti humeroradiální pliky v nejširším místě a porovnávání výsledků s obdobným měřením v literatuře.

b) Měření velikosti tibiofibulární pliky a procentuální rozdělení na pliky zaujímající jen část tibiofibulárního spojení a na pliky vyplňující celý tento spoj. Srovnání výsledků s podobnými studii.

Synoviálními plikám v kolenním kloubu je věnováno mnoho studií, ale stanovení velikosti humeroradiální pliky a zvláště pak tibiofibulární pliky se věnuje jen několik prací. A právě proto jsem se rozhodl zaměřit své pozorování na tuto oblast.

1.3 Otázky a hypotézy

Jak často se vyskytuje humeroradiální plika v loketním kloubu?

H1: Humeroradiální plika se bude vyskytovat vždy a její průměrná velikost v nejširším místě bude odpovídat podobným měřením v literatuře.

Tuto hypotézu jsem stanovil na základě předpokladu, že plika se zakládá velmi časně v embryonálním vývoji a její výskyt je funkčním zatížením pohybového aparátu modelován nikoliv podmiňován.

Jaké bude procentuální rozložení tibiofibulární pliky mezi typem I. a II.?

H2: Četnost výskytu případu, kdy tibiofibulární plika vyplňuje celý tibiofibulární spoj (typ II.) bude zastoupen u 1/4 preparátů.

Tuto hypotézu jsem stanovil na základě výsledků uvedeného v literatuře (92).

1.4 Definice pojmů používaných ve výzkumu

Humeroradiální plika je synoviální řasa odstupující z tukového tělesa v zadní části loketního kloubu. Obkružuje hlavičku radia, na průřezu má klínovitý tvar, kde je basí fixovaná ke kloubnímu pouzdru a volným okrajem směřuje mezi styčné plochy capitulum humeri a caput radii (92).

Tibiofibulární plika je konstantně se vyskytující sagitálně orientovaná synoviální řasa, vsunutá do zadní části distálního tibiofibulárního spojení. Má tvar klínu a její hrot směřuje vpřed (92).

1.5 Metodika výzkumu

1.5.1 Biobezpečnost a osobní ochrana

Před započítím práce na pitevnách jsem byl seznámen s provozním řádem a po celou dobu mého výzkumu jsem se jím řídit.

1.5.2 Předvýzkum

V průběhu listopadu 2010 jsem na Ústavu normální anatomie provedl sérii příčných řezů z hluboce mražených kadaverózních končetin. Zhotovil jsem fotodokumentaci a na základě studia jsem stanovil výši artrotomie u prvních pěti horních a 5 dolních končetin určených k výzkumu.

1.5.3 Příprava zkoumaných vzorků

Ke studii bylo v letech 2010 - 2012 postupně využito 35 horních končetin a 25 dolních končetin kadaverů na Ústavu normální anatomie Lékařské fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Pomocí závěrů z předvýzkumu jsem prováděl otevření kloubů lokte a hlezna. Zároveň byla zhotovena fotografická dokumentace, kde k nasvícení preparátů byl použit softbox s nepřetržitým studeným zdrojem světla v kombinaci s wolframovými žárovkami (hot lights).

1.5.3 Metodika měření plik

Vybrané preparáty jsem statisticky zhodnotil metodou stanovení aritmetického průměru. Jednotlivá měření jsem zaznamenal do tabulky a určil jsem největší šíři humeroradiální pliky (Obr. 27).

Při sledování velikosti tibiofibulární pliky jsem rozdělil preparáty na dvě skupiny podle toho, zda vyplňují jen část nebo celý tibiofibulární spoj. První typ pliky vyplňuje dorsální část tibiofibulárního spoje a zasahuje jen ke kloubnímu spojení tibie a fibuly (Obr. 29). Druhý typ pliky při absenci chrupavčitých kloubních plošek mezi tibií a fibulou zasahuje svým hrotem až k trojúhelníkovitému meniskoidu, který je spojen s lig. tibiofibulare anterius (Obr. 31). Stanovil jsem procentní zastoupení prvního i druhého typu pliky u mnou sledovaných preparátů.

2 Výsledky šetření

2.1 Makroskopické pozorování

Humeroradiální pliky jsem našel na všech 35 preparátech, včetně degenerativně změněných kloubů. Hrubé artrotické změny jsem našel v pěti případech, které jsem ze statistického sledování vyloučil. Pliky byly nejširší v dorsální části, laterálně se zužovaly a ventrálně se opět rozšiřovaly. Shodně s Bartoníčkem jsem našel nerovné vnitřní okraje a časté různé výběžky hlouběji do kloubní štěrbiny (Obr. 27). Při makroskopickém pozorování jsem nacházel i tenčí humeroulnární pliky a to jak v mediální, laterální i dorsální části skloubení mezi ulnou a humerem. Tyto pliky byly tenké a bez výběžků.

Tibiofibulární pliky jsem našel konstantně u všech 25 preparátů, mimo jednoho artrotického kloubu, kde jsem zaznamenal pouze zbytky řasy, a proto jsem tento preparát z měření vyloučil. Preparáty jsem rozdělil na dvě skupiny. Pliky I. typu se vsunovaly mezi tibií a fibulu jen v dorsální části. Ve ventrální části jsem zaznamenal kontaktní plošku povlečenou hyalinní chrupavkou, která byla dobře patrná po rozevření artikulujících kostí (Obr. 30). U plik II. typu vyplňovala plika celý úsek mezi distální tibií a fibulou. Po rozvolnění tibiofibulárního spoje jsem u tohoto typu plik kloubní chrupavčité plošky nenašel (Obr. 32).

2.2 Statistické vyhodnocení velikosti plik

Změřený největší rozměr u všech 30 sledovaných humeroradiálních plik uvádím v Tab. 1.

měření	šíře pliky (v mm)	měření	šíře pliky (v mm)
1	3	16	3
2	3	17	6
3	4	18	4
4	3	19	2
5	5	20	3
6	3	21	3
7	4	22	4
8	3	23	4
9	6	24	3
10	3	25	5
11	4	26	3
12	5	27	2
13	5	28	4
14	3	29	3
15	3	30	3

Tab. 1 Měření největší šíře humeroradiálních plik.

Průměr měřených hodnot byl 3,63 mm, s rozmezím měřených hodnot 2 – 6 mm.

Tab. 2 rozděluje 24 sledovaných tibiofibulárních plik na I. a II. typ.

měření	typ pliky	měření	typ pliky
1	<i>I.</i>	13	<i>I.</i>
2	<i>II.</i>	14	<i>II.</i>
3	<i>II.</i>	15	<i>II.</i>
4	<i>II.</i>	16	<i>I.</i>
5	<i>I.</i>	17	<i>I.</i>
6	<i>I.</i>	18	<i>II.</i>
7	<i>I.</i>	19	<i>I.</i>
8	<i>I.</i>	20	<i>I.</i>
9	<i>II.</i>	21	<i>I.</i>
10	<i>I.</i>	22	<i>I.</i>
11	<i>I.</i>	23	<i>I.</i>
12	<i>I.</i>	24	<i>I.</i>

Tab. 2 Rozdělení tibiofibulárních plik na I. a II. typ.

Tibiofibulární pliky I. typu byly v mém sledování zastoupeny 17 krát (71 %) a pliky II. typu se vyskytovaly 7 krát (29 %).

2.3 K platnosti hypotéz

Platnost hypotéz jsem ověřoval na základě svého pozorování, měření zvolených parametrů a zpracování výsledků.

H1: Humeroradiální plika se bude vyskytovat vždy a její průměrná velikost v nejširším místě bude odpovídat podobným měřením v literatuře.

Humeroradiální plika se vyskytovala ve všech loketních kloubech, které nebyly postiženy výraznou artrózou. Průměrná největší šíře pliky v mých měřeních byla 3,63 mm, s rozmezím měřených hodnot 2 – 6 mm, kde jsem měřil vždy největší šíři.

V literatuře jsem našel podobné výsledky měření. Bartoníček udává 4 mm v dorsální části humeroradiální pliky (92). Duparc naměřil průměrnou šíři pliky v pěti segmentech 2,9 mm s rozmezím 1 – 10 mm (117). Cerezal uvádí největší průměrnou šíři v posterolaterální části a to 5,2 mm (99).

H2: Četnost výskytu případu, kdy tibiofibulární plika vyplňuje celý tibiofibulární spoj (typ II.) bude zastoupen u jedné čtvrtině preparátů.

Tibiofibulární pliky I. typu byly v našem sledování zastoupeny 17 krát (71 %) a pliky II. typu 7 krát (29 %). V literatuře jsem našel jediný údaj o četnosti výskytu II. typu 25 % (92), ale autor neuvádí počet sledovaných vzorků.

3 Diskuse

Artroskopie je miniinvazivní technika, která má při správné indikaci a načasování několik výhod proti otevřeným výkonům. Snižuje pooperační bolest, dochází k rychlejší rekonvalescenci a možnosti časnější rehabilitace. Má i kosmetický efekt a celkově vede ke zvýšení komfortu pacienta.

V artroskopii platí více než kde jinde, že výkony, které ještě nedávno patřily k experimentálním, se dnes stávají standardními postupy. Objevují se nové indikace a techniky, inovují se nástroje a implantáty k reinzerci měkkých tkání a fixaci štěpů. Tento překotný vývoj otevírá otázku, které z těchto novinek jsou skutečně součástí medicíny založené na důkazech, a proto je nezbytné průběžně revidovat naše výsledky a srovnávat je s velkými soubory publikovanými v literatuře (15).

Variabilita neurovaskulárních struktur je riziková během artroskopie hlezna i lokte, stejně jako během otevřených výkonů. Struktury během otevřených operací jsou lépe přehledné a tak je snadnější se vyhnout iatrogenním poraněním (118). Každý chirurg provádějící artroskopie by měl být schopen provést konverzi na otevřený výkon a neměl by váhat s konverzí, pokud dojde ke komplikacím při artroskopii nebo pokud přestane být artroskopie výhodnější pro některé patologické stavy, jako například u infekčních stavů nebo při výrazných adhezích (63). Tvrdošijné pokračování v artroskopickém debridementu a kapsulárním uvolnění u post-traumatických kontraktur může vyústit v kompletní přetnutí velkých nervů (32).

Před artroskopií lokte je vhodné vyznačit hmatné struktury na kůži, ještě před rozepnutím kloubu napouštěcím roztokem a před incizí. Je nezbytné vyhmatat a označit struktury v poloze lokte, ve které bude prováděn výkon. Provedením pouze kožní incize chráníme nervové a cévní struktury a snížíme tím i únik tekutiny mimo kloub během výkonu (31). Loketní kloub napouštíme z tzv. měkkého bodu, který odpovídá PPL vstupu. Iniciálním vstupem je ALP nebo ALS, ale nikoliv ALD. Přední mediální vstup je možné provést metodou zevnitř-ven nebo označit zamýšlené místo vstupu jehlou pod artroskopickou kontrolou (119). Zadní artroskopické přístupy lokte jsou bezpečné, pokud jejich umístění zvolíme ve střední čáře olecranonu nebo laterálně a vyhneme se zakázané mediální části, kde si vždy vyznačíme sulcus nervi ulnaris. Variabilita kožních nervů a povrchových žil je tak výrazná, že neovlivňuje volbu

místa vstupu, proto je vhodné provést jen kožní longitudinální incizi, rozpreparování tkání v podkoží pomocí moskytového hemostatu a jeho relativně ostrý hrot využijeme k proniknutí přes rozepnuté kloubní pouzdro (3; 31; 77; 79). Šetrný přístup přes měkké tkáně a zajištění těchto přístupů pouzdry s gumovou membránou je další formou prevence poškození důležitých struktur i v závislosti na možnou variabilitu jejich průběhu.

Abychom se vyhnuli nechtěnému poranění blízkých neurovaskulárních struktur při ustavování předních artroskopických vstupů hlezna, měl by být AM vstup umístěn více 10 mm (81) dle jiných dokonce 13 mm (89) zevně od anteromediálního rohu talokrurálního kloubu. AL vstup umístíme co nejblíže fibule za použití rovného hemostatu k vytvoření a rozšíření vstupu dříve než bude zaveden trokar tak, abychom se vyhnuli poranění nervů nebo cév. Tímto způsobem je dokonce možné ochránit nerv i v případech, kdy se nachází přímo v cestě zamýšleného vstupu (89). Dalším způsobem, jak je možné signifikantně snížit riziko poranění cév nebo nervů, je při ustavování AM a AL vstupu polohovat hlezno do dorsální flexe a spolu s napuštěním hlezenního kloubu fyziologickým roztokem. Dojde k zvětšení pracovní oblasti při operačních výkonech v předním hlezenním prostoru (83; 90; 118). Pokud není hlezenní kloub rozepnut napouštěcím roztokem je vzdálenost mezi předním kloubním pouzdem a a. tibialis anterior velmi malá. V průměru $2,3 \pm 1,1$ mm. Musíme brát v úvahu i variabilitu průběhu a. tibialis anterior a jejich větví, které mohou probíhat v blízkosti AL vstupu (120). U zadních vstupů hlezna by měl být PL i PM vstup těsně laterálně a mediálně od Achillovy šlachy (10; 95).

V česky psané literatuře jsem se nejčastěji setkával s označením synoviální plika. Bartoníček tento termín střídá i s označením řasa (92). V anglicky psané literatuře panuje nejednotnost v termínech označujících tento útvar. Dříve používaným výrazem bylo „synovial fringe“ (121). Poté se široce rozšířil výraz „synovial plica“, kde pro pliky lokte (122; 123) lze nalézt množství odkazů. U hlezna je počet odkazů výrazně nižší (124; 125). Tento termín je spíše používán operatéry, kteří uvádějí jednotlivé případy zbytnění pliky při plika syndromu, ale již nepřipouštějí její standardní výskyt u asymptomatických pacientů. Hlavně v anatomických studiích se v poslední době stále více objevuje termín „synovial fold“ jak pro loket (99; 100; 126), tak pro hlezno (104; 127).

U synoviálních plik lokte, neexistuje v literatuře shoda týkající se četnosti, tvaru, velikosti a anatomického umístění této struktury, jako pozůstatku embryonálního vývoje (99). Některé anatomické studie prováděné na kadaverech našly radiohumerální pliku ve 100 % případů (101; 128). Duparc ve své studii 43 případů našel též nejširší umístění v dorsální části, na jednom vzorku dokonce naměřil maximální šíři 10 mm. Průměrná šíře jim sledovaných plik byla 2,9 mm, ale do výpočtu zahrnul měření šíře pliky ve všech pěti jím stanovených segmentech (100). Cerezal udává nejširší pliku v posterolaterální části, kterou popisuje jako úhel mezi mělkými částmi incisura trochlearis ulny, příčným žlábkem větší části incisura trochlearis a hlavičky radia.

Vahlensieck provedl disekci 42 kadaverózních loktů, přičemž synoviální pliku našel ve všech případech. Pliky však rozdělil podle velikosti pouze do tří skupin (malé, střední, velké), ale zároveň rozřadil pliky dle množství degenerativních změn (bez změn, střední, silné změny) (129).

Bartoníček a Heřt popisují humeroradiální řasu pravidelně odstupující z rozsáhlého tukového polštáře na dorsální ploše kloubního pouzdra (92). Nalezl jsem i stejný klínovitý tvar a rozsah obkroužení lig. anulare radii z dorsální, laterální a ventrální části jeho obvodu. Shodně jsem objevil nejsilnější část pliky v dorsální části. Na vnitřním okraji jsem též pozoroval různé výběžky zasahující hlouběji do kloubu. Ty samozřejmě chyběly u již i počínajících degenerativních změn.

Výsledky mého makroskopického pozorování a měření při srovnání s výše uvedenými výsledky anatomických studií popsanych v literatuře byly velmi podobné.

Pliky se zakládají ve stejném embryonálním období jako menisky, a to ještě dříve, než dojde rozpadem vmezeřeného materiálu k otevření kloubních štěrbin (106; 107), dříve než je možný alespoň částečný pohyb. Podobnost je i v klínovitém tvaru. U humeroradiální pliky je base pliky, podobně jako například u menisků kolene, fixovaná ke kloubnímu pouzdru a volné centrální okraje se vsunují mezi styčné plochy kloubu (92). Pliky se však od menisků liší histologicky. Normální synoviální pliky jsou převážně složeny z vazivově tukové fibroadiposní tkáně s mírným cévním zásobením a naopak hojným nervovým zakončením ve své periférii, což nasvědčuje možné bolesti spojené s abnormalitami (99). Protože synoviální pliky postrádají

vazivovou chrupavku, kterou je možné sledovat v centrální části menisků kolene, nemohou se synoviální pliky nazývat menisky, ale pouze meniskoidy (100).

Volné části synoviálních plik obsahují v osově části tenkou vrstvu vazivové tkáně obklopenou převažující tukovou tkání. Laterální část humeroradiální pliky má více tuhých struktur než plika v posterolaterální části, s převahou tuhých spojovacích tkání a menším podílem tukových komponent. Chybí zde vazivové chrupavky, proto nelze mluvit o menisku (99).

Při srovnání s MRI studií, provedenou na asymptomatických dobrovolnících v průměrném věku 32,8 let (v rozmezí 22 - 51 let), je průměrná maximálně měřená síla humeroradiální pliky 4,3 mm (114), což je nepatrně více než je průměr našeho měření na kadaverech. Tuto skutečnost si vysvětlují právě sledováním na kadaverech starých pacientů, kde se mnohem častěji vyskytují degenerativní změny kloubů a s tím související postupné zmenšování síly plik. U výrazně degenerativně změněných kloubech jsem našel jen zbytky rozvlákněných plik. Tyto vzorky byly ze sledování vyřazeny.

Humeroradiální synoviální plika je považována za fyziologickou součást loketního kloubu a pouze příležitostně je odpovědná za klinický symptom. Opakující se mikrotraumata a přetížení vytváří zánětlivou reakci s následným zesílením pliky (110). Poněvadž jsou šlachy extensorů, které se upínají na laterální epikondyl, svázané s pod nimi ležícím kloubním pouzdem, které je dále spojeno se synoviální řasou, mohou degenerativní léze v oblasti úponu extensorů při laterální epikondylitidě indukovat hypertrofické změny synoviální pliky humeroradiálního kloubu (126).

Opakovaná mikrotraumata synoviálních plik vedou k jejich fibrotizaci a tím je snížena jejich elasticita. Sekundárně dochází k poškození chrupavky a k defektům na korespondujících chrupavčitých plochách (130).

Talus je za normálních podmínek v kontaktu s vidlicí hlezna v celém rozsahu pohybu a intermaleolární vzdálenost narůstá o přibližně 1,5 mm, jak přechází hlezno z plantární flexe do dorsální flexe. Za normálních anatomických poměrů je prostor syndesmózy překryt synoviální plikou a musí být odlišen od stavu, kdy je syndesmóza částečně či kompletně roztržena. Pokud je syndesmóza roztržena, může dojít k rozšíření tibiofibulárního kloubu

a laterálnímu posunu talu. Dojde ke snížení kontaktní plochy tibiotalárního skloubení a nárůstu tibiotalárního kontaktního tlaku (131). MR je velmi senzitivní (96 %) pro diagnostiku kompletních trhlin syndesmózy. Může být obtížná pro diagnostiku, pokud jsou trhliny nekompletní nebo pokud nedošlo k otevření distálního tibiofibulárního kloubu (9). Otvírání tibiofibulárního kloubu o více jak 2 mm při pohybu hlezna z vnitřní do zevní rotace je považováno za nestabilitu. A právě vyšetření syndezmotického spojení pomocí sondy a zvláště pak dynamické vyšetření by mělo být standardní součástí artroskopie hlezna. Porozumění morfologii synoviální řasy distálního tibiofibulárního kloubu může pomoci vysvětlit přetrvávající bolesti hlezna po jeho poranění. V těchto případech může být artroskopické odstranění tkáně pliky léčebné (127).

Humeroradiální plika je dle mého zjištění přítomna ve všech loketních kloubech. Její velikost se může pohybovat od tenkého 2 mm jemného synoviálního zvlnění, až po masivní 6 mm pliku. Ale i tyto masivní pliky mohou být asymptomatické a někdy mohou být při artroskopii lokte odstraněny jen z absence jiných intraartikulárních patologických nálezů.

Při MR zobrazení lokte je humeroradiální plika zobrazena téměř vždy i u asymptomatických osob. Pliky jsou obvykle u asymptomatických loktů tenčí než 3 mm (114). Znalost normálních rozměrů humeroradiální pliky při MR vyšetření i při artroskopickém nálezu a vědomí, že je přítomna vždy, s výjimkou výrazně degenerativně změněných kloubů, nám umožní se vyhnout falešně pozitivní diagnóze plika syndrom.

Zajímavou variantou vyšetření synoviální pliky humeroradiálního kloubu je ultrasonografické vyšetření. Koh vyšetřil pomocí ultrazvuku 49 loketních kloubů kadaverů, poté klouby napustil fyziologickým roztokem a znovu vyšetřil, čímž ještě zvýšil senzitivitu vyšetření na více jak 90 %. Následně provedl disekci kloubů a synoviální pliku našel ve všech případech (128).

Zobrazení tibiofibulární syndesmózy by mělo být standardní součástí algoritmu artroskopického vyšetření hlezenního kloubu. Navrhuji zde hodnotit spojení typu I. a II. Dále je vhodné zhodnotit případnou nestabilitu tibiofibulární syndesmózy (115).

Na příkladu rozsáhlého výzkumu Michaela Burmana, který na počátku 30. let minulého století provedl artroskopické vyšetření 100 kolen a přibližně stejného počtu ostatních

kloubů, vidíme význam studia na kadaverech pro další souvislou práci jeho následovníků, která nás přivedla až k současné úrovni artroskopie.

I v současné době počítačových modelů je role studia na kadaverech nezastupitelná, jak dokazuje například studie srovnávající dříve velmi populární manuální distrakci hlezna pomocí závěsného zařízení do pasu operátora s dorsální flexí při artroskopických výkonech na předním hleznu (83).

Jak je vidět na studiích v posledních letech, nejsou počty kadaverózních preparátů nijak závratné, snad jen s výjimkou Číny (89). Z těchto důvodů je nutné sledovat výsledky všech kvalitnějších anatomických studií, byť provedených na omezeném počtu preparátů.

V souvislosti s významem preklinických oborů pro kliniku bych zde rád citoval svého školitele pana docenta Laichmana z článku o dárcovství Život je konečný..., uveřejněném na internetových stránkách Ústavu normální anatomie. „Faktem zůstává, že moderní medicína stále více umí rozpoznávat poruchy těla i duše a neustále zdokonaluje své léčebné možnosti. Aby tomu tak bylo i nadále, pak musí každý začínající student medicíny i lékař důkladně rozpoznat, co je v lidském těle vytvořeno správně a co ne, co je funkční a co ne. Mnohé věci se může učit při praxi a přímém kontaktu se zdravými i nemocnými lidmi. Základní stavební součásti se však může naučit jen bedlivým studiem při pitvě zemřelých.“

4 Závěr

U mnou sledovaných preparátů loktů a hlezů získaných z kadaverů na Ústavu normální anatomie Lékařské fakulty Univerzity Palackého v Olomouci jsem pliky našel u všech sledovaných vzorků, včetně degenerativně změněných kloubů.

Sledoval jsem největší šíři humeroradiálních plik. Stanovil jsem průměr měření a rozmezí měřených hodnot.

Při sledování velikosti tibiofibulární pliky jsem navrhl rozdělení preparátů do dvou skupin, kde plika typu I. vyplňuje dorsální část tibiofibulárního spoje a zasahuje jen ke kloubnímu spojení tibie a fibuly. Plika II. typu zasahuje svým hrotem až k trojúhelníkovitému meniskoidu, který je spojen s lig. tibiofibulare anterius. U tohoto typu plik chrupavčitá kloubní ploška mezi tibií a fibulou chyběla. Stanovil jsem procentní zastoupení prvního i druhého typu pliky u mnou sledovaných preparátů.

Platnost první hypotézy jsem plně potvrdil. Humeroradiální plika se vyskytovala vždy a její průměrná velikost v nejširším místě byla 3,63 mm (v rozmezí 2 - 6 mm) a mnou měřený výsledek odpovídal podobným měřením v literatuře.

U druhé hypotézy jsem se těsně přiblížil k jedinému v literatuře nalezenému výsledku. Tibiofibulární pliky I. typu byly v našem sledování zastoupeny v 71 %. Četnost výskytu případů, kdy tibiofibulární plika vyplňuje celý tibiofibulární spoj (typ II.) byla 29 %.

Sledování normálních anatomických struktur mohlo být v malé míře ovlivněno skutečností, že sledování jsem prováděl na kadaverech starých lidí, kde jsou již časté lehké a střední degenerativní změny kloubů. Preparáty s těžkými artrotickými změnami jsem vyloučil, protože jsem se ve své práci zaměřoval na normální anatomické struktury. Jednou z možností budoucího rozšíření této práce by mohlo být sledování vlivu stupně degenerativních změn na stav plik loketního a hlezenního kloubu.

Vzhledem k rozdílným názorům na význam plik bych chtěl pokračovat v jejich artroskopickém sledování a na základě dalšího výzkumu při srovnání s nálezy na magnetické rezonanci, s klinickým nálezem a subjektivními obtížemi pacientů navrhnout zařazení zhodnocení plik do standardního algoritmu vyšetřování lokte a hlezna.

Souhrn

Artroskopie hlezenního a loketního kloubu je dynamicky se vyvíjející vyšetřovací a léčebná operační metoda. Při dodržení pravidel při ustavování vstupů je i metodou relativně bezpečnou.

Předkládaná disertační práce přináší v teoretické části základní přehled o artroskopii lokte a hlezna. Podrobněji se zaměřuje na anatomii synoviálních plik, embryonální vývoj kloubů a plik, histologii plik, artroskopické zobrazení plik a doplňuje zobrazení plik pomocí magnetické rezonance.

Cíl

Cílem práce je přispět k rozšíření morfologických znalostí o anatomii synoviálních plik loketního a hlezenního kloubu se zaměřením na makroskopický popis a na kvantitativní hodnocení velikosti plik. Autor se snaží ověřit hypotézu předpokládající, že se bude humeroradiální plika vyskytovat konstantně a její průměrná velikost v nejširším místě bude odpovídat podobným měřením v literatuře. Druhá hypotéza předpokládá výskyt tibiofibulární pliky, rozdělené na I. a II. typ. Četnost výskytu případu, kdy plika vyplňuje celý tibiofibulární spoj (typ II.) jsem očekával u jedné čtvrtiny preparátů.

Materiál a metody

Ke studii bylo postupně využito 35 horních končetin a 25 dolních končetin kadaverů na Ústavu normální anatomie Lékařské fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Měření velikosti zkoumaných anatomických struktur bylo provedeno s přesností na 1 mm.

Výsledky

Humeroradiální pliky jsem našel na všech preparátech. Pliky byly nejširší v dorsální části, kde jsem měřil největší šíři v průměru 3,63 mm (od 2 do 6 mm). Laterálně se pliky

zužovaly a ventrálně se opět rozšiřovaly. Měly nerovné vnitřní okraje a často se na nich nalézaly drobné výběžky, které zasahovaly hlouběji do kloubní štěrbin. Při makroskopickém pozorování jsem našel i tenčí humeroulnární pliky a to jak v mediální, laterální i dorsální části skloubení mezi ulnou a humerem. Tyto pliky byly tenké a bez výběžků.

Tibiofibulární pliky jsem našel konstantně u všech preparátů. Preparáty jsem rozdělil na dvě skupiny. První skupinu tvořily pliky I. typu, které se vsunovaly mezi tibií a fibulu jen v dorsální části a poté byla patrná kontaktní ploška povlečená hyalinní chrupavkou. Druhou skupinu tvořily pliky II. typu, kdy plika vyplňovala celý úsek mezi distální tibií a fibulou. Tento II. typ jsem zaznamenal v 29 % případů.

Závěr

Synoviální pliky jsou anatomické struktury vyskytující se standardně v loketním a hlezenním kloubu, jsou často neprávem opomíjenou strukturou při artroskopickém vyšetření těchto kloubů.

Summary

Arthroscopy of the elbow and ankle joints is a dynamically expanding examination and surgical treatment method. When appropriate rules are observed in portal placement it is also a relatively safe method.

The envisaged thesis brings, in its theoretical section, a basic overview of elbow and ankle arthroscopies. In detail it deals with the anatomy of synovial plicae, embryonal development of joints and plicae, arthroscopic imaging of plicae as well as magnetic resonance images of plicae.

Target

The target of the paper is to help expand anatomical and morphological knowledge of synovial plicae in elbow and ankle joints focusing on their macroscopic description and a quantitative evaluation of plica sizes. The author's aim is to investigate the hypothesis that a humeroradial plica is constantly present and its average size in its widest point correlates with similar measurements found in literature. According to another hypothesis there are tibiofibular plicae, type I or II. As regards frequency of a plica filling the entire tibiofibular joint (type II) I expected to find this incidence in one fourth of the preparations.

Materials and methods

In succession, I have used 35 upper limbs and 25 lower limbs of cadavers at the Department of Anatomy, Medical Faculty, Palacký University, Olomouc. In stages, measurements were made of the anatomic structures in question with accuracy to 1 mm.

Results

I found humeroradial plicae in all the preparations. The plicae were broadest in the dorsal section, where I found the widest diameter of 3.63 mm (ranging from 2 to 6 mm).

Laterally, the plicae became narrower while ventrally they broadened again. Their medial borders were uneven often with minor projections which penetrated deeper into the joint. During macroscopic observations I noted some thinner humeroulnar plicae, both in medial, lateral and dorsal sections of the articulation, between the ulna and humerus. Such plicae were thin and without projections.

Tibiofibular plicae were found in all the preparations. I divided the preparations into two groups. The first one contained type I plicae which entered between the tibia and fibula only in the dorsal section and then a contact plafond was visible, lined with hyaline cartilage. The second group contained type II plicae where the plica filled in the entire section between the distal tibia and fibula. I noted this second type (type II) in 29 % cases.

Conclusion

Synovial plicae are anatomical structures found as a norm in the elbow and ankle joint and frequently tend to be an unjustly ignored structure in arthroscopic examinations of these joints.

Citovaná literatura

1. **VOJTAŠŠAK, J.** *Ortopédia*. Bratislava: Litera Medica, 2000. ISBN 80-88908-61-2.
2. **DUNGL, P.** *Ortopedie*. Praha: Grada Publishing, 2005. ISBN 80-247-0550-8.
3. **CANALE, S.T., BEATY, J.H.** *Camgell's operative ortopedics*. St. Louis: Mosby, 2008.
4. **DRAEGER R.W., SINGH B., PAREKH S.G.** Quantifying normal ankle joint volume: An anatomic study. *Indian J Orthop.* 2009, 43(1):72-5.
5. **GALLAY, S.H., RICHARDS, R.R., O'DRISCOLL, S.W.** Intraarticular capacity and compliance of stiff and normal elbows. *Arthroscopy.* 1993, 9(1):9-13.
6. **POEHLING, G.G., WHIPPLE, T.L., SISCO, L., GOLDMAN, B.** Elbow arthroscopy: a new technique. *Arthroscopy.* 1989, 5(3):222-4.
7. **SINHA, A., PYDAH, S.K.V., WEBB, M.** Elbow Arthroscopy: A New Setup to Avoid Visual Paradox and Improve Triangulation. *Arthrosc Tech.* 2013, 2(2):65-67.
8. **ALLEGRA, F., MAFFULLI N.** Double posteromedial portals for posterior ankle arthroscopy in supine position. *Clin Orthop Relat Res.* 2010, 468:996-1001.
9. **ILYAS, J.** Ankle Arthroscopy. [autor knihy] BAGARIA V. *Regional Arthroscopy.* : InTech, 2013.
10. **WIESEL, S.W.** *Operative techniques in ortopaedic surgery*. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 2011.
11. **RODRIGUEZ-MARTIN, J.** The evolution of elbow arthroscopy. *Orthopaedic Muscul Sys.* 2012, 1:2.
12. **YEOH, K.M., KING, G.J., FABER, K.J., GLAZEBROOK, M.A., ATHWAL, G.S.** Evidence-based indications for elbow arthroscopy. *Arthroscopy.* 2012, 28(2):272-82.
13. **TANAKA, N., SAKAHASHI, H., HIROSE, K., ISHIMA, T., ISHII, S.** Arthroscopic and open synovectomy of the elbow in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 2006, 88(3):521-5.
14. **KELLY, E.W., BRYCE, R., COGLAN, J., BELL, S.** Arthroscopic debridement without radial head excision of the osteoarthritic elbow. *Arthroscopy.* 2007, 23(2):151-6.
15. **HUDEČEK, F., KŮRA, V., PROCHÁZKA, P., NOVOTNÝ, M.** Příklad artroskopie v diagnostice a terapii. *Ortopedie.* 2007, 4.
16. **BROOKS-HILL, A.L., REGAN, W.D.** Extra-articular arthroscopic lateral elbow release. *Arthroscopy.* 2008, 24(4):483-5.
17. **LENOBLE, E.** Extra-articular elbow arthroscopy. *Chir Main.* 2006, 25:21-30.
18. **ŠTĚDRÝ, J., PILNÝ, J.** Anatomická studie artroskopie loketního kloubu. *Ortopedie.* 2014,3:126-129.

19. **SMOLKO, I., KÍLOC, J., SOKOLOVÁ, B.** Artroskopické ošetrenie afekcií členkového kĺbu. *Ortopedie*. 2009, 1:32-35.
20. **OGILVIE-HARRIS, D.J., MAHOMED, N., DEMAZIERE, A.** Anterior impingement of the ankle treated by arthroscopic removal of bony spurs. *The journal of bone and joint surgery*. 1993, 75-B.
21. **KIM, S.H., HA, K.I.** Arthroscopic treatment for impingement of the anterolateral soft tissue of the ankle. *The Journal of bone and joint surgery (Br.)*. 2000, 82-B.
22. **TOL, J.L., VERHEYEN, C.P.P.M., VAN DIJK, C.N.** Arthroscopic treatment of anterior impingement in the ankle . *The journal of bone and joint surgery (Br.)*. 2001, 83-B.
23. **ZENGERINK, M., STRUIJS, P.A.A., TOL, L.J., VAN DIJK, C.N.** Treatment of osteochondral lesions of the talus: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010, 18(2):238–246.
24. **SADOVSKÝ, P., FILIP, L., MUSIL, D.** Artroskopicky asistovaná artrodéza hlezenného kĺoubu. *Endoskopie*. 2010, 19 (2):65-7.
25. **CUÉLLAR, R., et al.** Arthroscopic Ankle and Subtalar Arthrodesis - Indications and Surgical Technique. [autor knihy] BAGARIA, V. *Regional Arthroscopy*.: InTech., 2013.
26. **RICHARDS, D.T., GUERRA, J.J., COUNCIL, D.** Arthroscopic excision of the os trigonum: using the posteromedial portal safely. *Am J Orthop*. 2010, 39(8):379-81.
27. **ORTMANN, F.W., MCBRYDE, A.M.** Endoscopic bony and soft-tissue decompression of the retrocalcaneal space for the treatment of Haglund deformity and retrocalcaneal bursitis. *Foot Ankle*. 2007, 28(2):149-53.
28. **KONDREDDI V., GOPAL, R.K., YALAMANCHILI, R.K.** Outcome of endoscopic decompression of retrocalcaneal bursitis. *Indian J Orthop*. 2012, 46(6):659-63.
29. **BLONNA, D., et al.** Arthroscopic Treatment of Stiff Elbow. *ISRN Surg*. 2011, 0.5402/2011/378135.
30. **SAHAJPAL, D.T., BLONNA, D., O'DRISCOLL, S.W.** Anteromedial elbow arthroscopy portals in patients with prior ulnar nerve transposition or subluxation. *Arthroscopy*. 2010, 26(8):1045-52.
31. **ROSENBERG, B.M. a LOEBENBERG, M.I.** Elbow Arthroscopy. *Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases*. 2007, 65 (1):43-50.
32. **HAAPANIEMI, T., BERGGREN, M., ADOLFSSON, L.** Complete transection of the median and radial nerves during arthroscopic release of post-traumatic elbow contracture. *Arthroscopy*. . 1999, 15(7):784-7.
33. **PARK, J.Y., CHO, CH., CHOI, J.H., LEE, S.T., KANG, CH.** Radial nerve palsy after arthroscopic anterior capsular release for degenerative elbow contracture. *Arthroscopy*. 2007, 23(12):1360.
34. **GAY, D.M., RAPHAEL, B.S., WEILNAD, A.J.** Revision arthroscopic contracture release in the elbow resulting in an ulnar nerve transection: a case report. *J Bone Joint Surg Am*. . 2010, Sv. 92(5):1246-9.

35. **RUCH, D.S., POEHLING, G.G.** Anterior interosseus nerve injury following elbow arthroscopy. *Arthroscopy*. 1997, 13(6):756-8.
36. **KELLY, E.W., MORREY, B.F., O´DRISCOLL, S.W.** Complicatios of elbow artroscoy. *J Bone Joint Surg Am*. 2001, 83A:25-34.
37. **ZENGERINK, M., VAN DIJK, C.N.** Complications in ankle arthroscopy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012, 20(8):1420–31.
38. **DENG, D.F. et al.** Complications associated with foot and ankle arthroscopy. *J Foot Ankle Surg*. 2012, 51(3): 281-4.
39. **FERKEL, R.D., SMALL, H.N., GITTINS, J.E.** Complications in foot and ankle arthroscopy. *Clin Orthop Relat Res*. 2001, 391: 89-104.
40. **NICKISCH, F. et al.** Postoperative complications of posterior ankle and hindfoot arthroscopy. *J Bone Joint Surg Am*. 2012, 94(5):439-46.
41. **YOUNG B.H., FLANIGAN R.M., DIGIOVANNI, B.F.** Complications of ankle arthroscopy utilizing a contemporary noninvasive distraction technique. *J Bone Joint Surg Am*. 2011,. 93(10):963-8.
42. **FERKEL, R.D., HEATH, D.D., GUHL, J.F.** Neurological complications of ankle arthroscopy. *Arthroscopy*. 1996, 12(2):200-8.
43. **FREEDMAN, D.M., BARRON, O.A.** Iatrogenic posterior tibial nerve division during ankle arthroscopy. *Arthroscopy*. 1998, 14(7):769-72.
44. **TAKAO, M., et al.** A case of superficial peroneal nerve injury during ankle arthroscopy. *Arthroscopy*. 2001, 17(4):403-4.
45. **BRIMMO, O.A., PAREKH, S.G.** Pseudoaneurysm as a complication of ankle arthroscopy. *Indian J Orthop*. 2010, 44(1):108-11.
46. **DARWISH, A., EHSAN, O., MARYNISSEN, H., AL-KHAFFAF, H.** Pseudoaneurysm of the anterior tibial artery after ankle arthroscopy. *Arthroscopy*. 2004, 20(6):63-4.
47. **JACOBS, E., GROOT, D., DAS, M., HERMUS, J.P.** Pseudoaneurysm of the anterior tibial artery after ankle arthroscopy. *J Foot Ankle Surg*. . 2011, 50(3):351-3.
48. **KASHIR, A., KIELY, P., DAR, W., D'SOUZA, L.** Pseudoaneurysm of the dorsalis pedis artery after ankle arthroscopy. *Foot Ankle Surg*. 2010, 16(3):151-2.
49. **MARIANI, P.P., MANCINI, L., GIORGINI, T.L.** Pseudoaneurysm as a complication of ankle arthroscopy. *Arthroscopy*. 2001, 17(4):200-2.
50. **VERBRUGGHE, P., VANDEKERHOF, J., BAEYENS, I.** Pseudoaneurysm of the anterior tibial artery: a complication of ankle arthroscopy. *Acta Chir Belg*. . 2011, 111(6):410-1.

51. **SPRAGUE, N.F.III, GUHL, J.F., OLSON, D.W.** Specific complications: elbow, wrist, hip, and ankle. [autor knihy] SPRAGUE, N.F.III. *Complications in arthroscopy*. New Yor : Raven Press, 1989.
52. **FERKEL, R.D., HEATH, D.D., GUHL, J.F.** Neurological complications of ankle arthroscopy. *Arthroscopy*. . 1996, 12(2):200-8.
53. **SCHMIDT, R.G., REDDY, C.S.** An unusual complication of an ankle arthroscopy and its management. *J Foot Ankle Surg*. . 1999, 38(2):147-9.
54. **KEISER, C.W., JACKSON R.W.** Severin Nordentoft: The first arthoscopist. *Arthroscopy* . 2001, 17:532-535.
55. **JAKSON, R.W.** A History of Arthroscopy. *Arthroscopy*. 2010, 20(1): 91- 103.
56. **MILLER, M.D., COLE, B.J., COHEN, S.B., MAKDA, J.A.** *Textbook of Arthroscopy*. Philadelphia: Elsevier, 2004.
57. **KEISER, C.W., JACKSON, R.W.** Eugen Bircher (1882- 1956). The first knee surgeon to use diagnostic arthroscopy. *Arthroscopy*. 2003, 19:771-776.
58. **PÄSSLER, H.H., YANG, Y.** The Past and the Future of Artroskopy. [autor knihy] M.N. DORAL. *Sports Injuries*. Berlin: Springer , 2012.
59. **STROBEL, M.** *Arthroskopische Chirurgie*. Berlin: Springer, 1998.
60. **ANDREWS, J.R., CARSON, W.G.** Arthroscopy of the elbow. *Arthroscopy*. 1985, 1(2):97-107.
61. **WARD, W.G., ANDERSON, T.E.** Elbow arthroscopy in a mostly athletic population. *Hand Surg Am*. 1993, 18(2):220-4.
62. **O´DRISCOLL, S.W., MORREY, B.F.** Arthroscopy of the elbow. Diagnostic and therapeutic benefits and hazards. *J Bone Joint Surg Am*. . 1992, 74(1):84-94.
63. **KHANCHANDANI, P.** Elbow Arthroscopy: Review of the Literature and Case Reports. *Case Rep Orthop*. 2012, 478214.
64. **FERKEL, D.F., McGRATH, S.J.** Arthroscopy of the ankle. [autor knihy] MANN R.A., VINCE K.G., SZABO M.R. CHAPMAN M.W. *Chapman´s Orthopaedic Surgery, Edition 3*. Lippincott Williams and Wilkins, 2001.
65. **PLANK, E.** Arthroscopy of the ankle joint. *Hefte Unfallheilkd*. 1978, (131):245-51.
66. **PARISIEN, J.S., SHEREFF, M.J.** The role of arthroscopy in the diagnosis and treatmens of disorders of the ankle. . *Foot Ankle*. 1981, 2(3):144-9.
67. **PARISIEN, J.S., VANGSNESS, T.** Arthroscopy of the subtalar join: an experimental approach. *Arthroscopy*. 1985, 1(1):53-7.

68. **PARISIEN, J.S.** Arthroscopy of the posterior subtalar joint: a preliminary report. *Foot Ankle*. 1986, 6(5):219-24.
69. **PARISIEN, J.S.** Ankle and subtalar joint arthroscopy. An update. *Bull Hosp Jt Orthop Inst*. 1987, 47(2):262-72.
70. **LUNDEEN, R.O.** Arthroscopic approaches to the joints of the foot. *J Am Podiatr Med Assoc*. 1987, 77(8):451-5.
71. **LUNDEEN, R.O.** Arthroscopic fusion of the ankle and subtalar joint. *Clin Pidiatr Med Surg*. 1994, 11(3):395-406.
72. **FREY, C., GASSER, S., FEDER, K.** Arthroscopy of the subtalar joint. *Foot Ankle Int*. 1994, 15(8):424-8.
73. **DEMAZIERA, A., OGLIVE-HARRIS, D.J.** Operative arthroscopy of the ankle. 107 cases. *Rev Rhum Mal Osteoartic*. 1991, 58(2):93-7.
74. **MEYER, R.D., TAMARAPALLI, J.R., LEMONS, J.E.** Arthroscopy training using a "blak box" technique. *Arthroscopy*. 1993, 9(3):338-40.
75. **BÁČA, V., DOUBKOVÁ, A., KACHLÍK, D., STINGL, J., SVATOŠ, F.** Možnosti výuky artroskopii v Edukačním centru pro anatomii a endoskopii (ECAE) při Ústavu anatomie 3. LF UK v Praze. *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiee Cechoslovaca*. 2006, 73:356-358.
76. **DUGGAN, P.J., THEIVENDRAN, K., SHAH, M.M.** A modified switching stick technique to facilitate portal access in elbow arthroscopy. *Ann R Coll Surg Engl*. 2009, 91:617-625.
77. **KAUTZNER, J., TRČ, T.** Artroskopické přístupy k velkým kloubům. *Ortopedie*. 2010, 4:21-27.
78. **O´HOLLERAN, J.D., ALTCHER, D.W.** The Thrower´s Elbow: Arthroscopic Treatment of Valgus Extension Overload Syndrome . *HSSJ*. 2006, 2: 83-93.
79. **MARSHALL, P.D. et al.** Avoiding nerve damage during elbow arthroscopy . *J Bone Join Surg (Br)*. 1993, 75-B:129-131.
80. **LEEUW, P.A.J. et al.** The course of the superficial peroneal nerve in relation to the ankle position: anatomical study with ankle arthroscopic implication. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010, 18:612-617.
81. **MERCER, D. et al.** The Course of the Distal Saphenous Nerve: A Cadaveric Investigation and Clinical Implications. *Iowa Orthop J* . 2011, 31:231-235.
82. **VOTO, S.J.** Ankle arthroscopy: neurovascular and arthroscopic anatomy of standard and trans-achilles tendon portal placement. *Arthroscopy* . 1989, 5:41-46.
83. **LEEUW, P.A.J., GOLANÓ, P., CLAVERO, J.A., VAN DIJK, C.N.** Anterior ankle arthroscopy, distraction or dorsiflexion? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010, 18(5):594-600.

84. **BUCKINGHAM, R.A., WINSON, I.G. a KELLY, A.J.** An anatomical study of a new portal for ankle arthroscopy. *J Bone Joint Surg Br* . 1997, 79:650-652.
85. **TAKAO, M. et al.** Anatomic bases of ankle arthroscopy: study of superficial and deep peroneal nerves around anterolateral and antero-central approach. *Surg Radiol Anat*. 1998, 20:317-320.
86. **ŠTĚDRÝ, J., PILNÝ, J.** Anatomická studie artroskopie hlezna. *Ortopedie*. 2014, 5:230-3.
87. **RANADE, A.V. et al.** Relationship between the deep peroneal nerve and dorsalis pedis artery in the foot: A cadaveric study. *Clin Anat*. 2008, 21:705-712.
88. **SAITO, A., KIKUCHI, S.** Anatomic relations between ankle arthroscopic portal sites and the superficial peroneal and saphenous nerves. *Foot Ankle Int* . 1998, 19:748-752.
89. **WOO, S.B. et al.** Anatomic variations of neurovascular structures of the ankle in relation to arthroscopic portals: a cadaveric study of Chinese subjects. *Journal of Orthopaedic Surgery* . 2010, 18:71-75.
90. **BASARIR, K. et al.** Medial and lateral malleolar arteries in ankle arthroscopy: a cadaver study. *J Foot Ankle Surg*. 2007, 46(3):181-4.
91. **ALLEGRA, F., MAFFULLI, N.** Double Posteromedial Portals for Posterior Ankle Arthroscopy in Supine Position. *Clin ortop Relat Res* . 2010, 468:996-1001.
92. **BARTONÍČEK, J., HEŘT, J.** *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Praha: Maxdorf, 2004.
93. **KALINA, R., HOLIBKA, R., NEORAL, P., RADOVÁ L., GALLO, J.** Artroskopie zadního hlezna – naše zkušenosti a první výsledky. *Acta Chir Orthop Traum Čech*. 2011, 78:451-457.
94. **GOLANO, P. et al.** Ankle anatomy for the arthroscopist. Part I: the portals. *Foot Ankle Clin*. 2006, 11:253-273.
95. **VAN DIJK, C.N., SCHOLTEN, P.E., KRIPS, R.** A 2-portal endoscopic approach for diagnosis and treatment of posterior ankle pathology. *Arthroscopy*. 2000, 16:871-876.
96. **SITLER, D.F. et al.** Posterior ankle arthroscopy: an anatomic study. *J Bone Joint Surg Am*. 2002, 84(5):763-9.
98. **CHEN, J. et al.** Subtalar Arthroscopy and a Technical Note on Arthroscopic Interosseous Talocalcaneal Ligament Reconstruction. [autor knihy] BAGARIA V. *Regional Arthroscopy*.: InTech, 2013.
99. **CEREZAL, L. et al.** Elbow Synovial Fold Syndrome. *AJR*. 2013, 201(1):88-96.
100. **DUPARC, F. et al.** The synovial fold of the humeroradial joint: anatomical and histological features, and clinical relevance in lateral epicondylalgia of the elbow. *Surg Radiol Anat*. 2002, 24(5):302-7.

101. **ISOGAI, S., MURAKAMI, G., WADA, T., ISHII, S.** Which morphologies of synovial folds result from degeneration and/or aging of the radiohumeral joint: an anatomic study with cadavers and embryos. *J Shoulder Elbow Surg.* 2001, 10(2):169-81.
102. **ČIHÁK, R.** *Anatomie 1, druhé vydání.* Praha : Grada Publishing, 2001.
103. **EBRAHEIM, N.A., TASER, F., SHAFIG, Q., YEASTING, R.A.** Anatomical evaluation and clinical importance of the tibiofibular syndesmosis ligaments. *Surg Radiol Anat.* 2006, 28(2):142-9.
104. **HERMANS, J.J. et al.** Anatomy of the distal tibiofibular syndesmosis in adults: a pictorial essay with a multimodality approach. *J Anat.* 2010; 217(6):633–645.
105. **BARTONÍČEK, J., DOSKOČIL, J., HEŘT, M., SOSNA, A.** *Chirurgická anatomie velkých končetinových kloubů.* Praha: Avicenum, 1991.
106. **GARDNER, E., GRAY, D.J., O'RAHILLY, R.** The prenatal development of the skeleton and joints of the human foot. *J Bone Joint Surg Am.* 1959, 41:847-76.
107. **MORREY, B.F.** *The elbow and its disorders.* Philadelphia : Saunders, Elsevier, 2009. ISBN: 9781416029021.
108. **DOSKOČIL, M.** Relation of structure and function studied on the development of human joints. *Verh. Anat. Ges.* 1986, 80:205-6.
109. **SADLER, T.W.** *Langmanova lékařská embryologie - překlad 10. vydání.* Grada, 2011.
110. **AWAYA, H., SCHWEITZER, M.E., FENG, S.A. et al.** Elbow synovial fold syndrome: MR imaging findings. *AJR Am J Roentgenol.* 2001, 177(6):1377-81.
111. **MÉRIDA-VELASCO, J.A. et al.** Development of the human elbow joint. *Anat Rec.* 2000, 258(2):166-75.
112. **BERNHARDT, D.B.** Prenatal and postnatal growth and development of the foot and ankle. *Phys Ther.* 1988, 68:1831-39.
113. **LÜLLMANN-RAUCH, R.** *Histologie Překlad 3. vydání.* Praha: Grada, 2012.
114. **HUSARIK, D.B. et al.** Ligaments and Plicae of the Elbow. *Radiology.* 2010, 257:1.
115. **WAGENER, M.L., BAUMER, A., SWIWRSTRA, B.A.** Chronic instability of the anterior tibiofibular syndesmosis of the ankle. Arthroscopic findings and results of anatomical reconstruction. *BMC Musculoskelet Disord.* 2011 Sep 27;12:212. doi: 10.1186/1471-2474-12-212. 2011, 12:212.
116. **BEUMER, A., et al.** Effects of ligament sectioning on the kinematics of the distal tibiofibular syndesmosis: A radiostereometric study of 10 cadaveric specimens based on presumed trauma mechanisms with suggestions for treatment. *Acta Orthop.* 2006, 77(3):531-40.

117. **DUPARC, F. et al.** The synovial fold of the humeroradial joint: anatomical and histological features, and clinical relevance in lateral epicondylalgia of the elbow. *Surg Radio Anat.* 2002, 24(5):302-7.
118. **FRANK, R.M. et al.** Open and arthroscopic surgical anatomy of the ankle. *Anat Res Int.* 2013, 182650.
119. **O'HOLLERAN, J.D., ALTCHER, D.W.** The thrower's elbow: arthroscopic treatment of valgus extension overload syndrome. *HSS J.* . 2006, 2(1):83-93.
120. **SON, K.H. et al.** Is the anterior tibial artery safe during ankle arthroscopy?: anatomic analysis of the anterior tibial artery at the ankle joint by magnetic resonance imaging. *Am J Sports Med.* 2011, 39(11):2452-6.
121. **CLARKE, R.P.** Symptomatic, lateral synovial fringe (plica) of the elbow joint. *Arthroscopy.* 1988, 4(2):112-6.
122. **STEINERT, A.F. et al.** Snapping elbow caused by hypertrophic synovial plica in the radiohumeral joint: a report of three cases and review of literature. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2010, 130(3):347-51.
123. **KIM, D.H. et al.** Arthroscopic treatment of posterolateral elbow impingement from lateral synovial plicae in throwing athletes and golfers. *Am J Sports Med.* . 2006, 34(3):438-44.
124. **HIGHCOCK, A.J., COHEN, D., PLATT, S.** Atraumatic, symptomatic ankle plica successfully treated by arthroscopic debridement: a case report. *J Foot Ankle Surg.* . 2012, 51(4):472-4.
125. **JEROSCH, J.** Arthroscopic treatment of anterior synovitis of the ankle in athletes. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* 1994, 2(3):176-81.
126. **TSUJI, H. et al.** Arthroscopic, macroscopic, and microscopic anatomy of the synovial fold of the elbow joint in correlation with the common extensor origin. *Arthroscopy.* 2008, 24(1):34-8.
127. **O'SULLIVAN, E., BOWYER, G., WEBB, A.L.** The synovial fold of the distal tibiofibular joint: A morphometric study. *Clin Anat.* 2013, 26(5):630-7.
128. **KOH, S. et al.** Ultrasonographic examination of the synovial fold of the radiohumeral joint. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery.* 2007,16(5):609-15.
129. **VAHLENSIECK, M., WICHE, U., SCHMIDT, H.M.** Plica humeroradialis: Inzidenz und MR-tomographische Darstellbarkeit. *Fortschr Röntgenstr.* 2004,176(7):959-64.
130. **RYZNAROVÁ, Z., MAŠEK, M., OBENBERGER, J.** Oboustranná disekující osteochondróza laterálního kondylu femuru u pacientky s nail-patela syndromem. *Ces Radiol.* 2007,61(1):63-7.
131. **RAMSEY, P.L., HAMILTON, W.** Changes in tibiotalar area of contact caused by lateral talar shift. *J Bone Joint Surg (Am).* 1976, 58:356-7.

Seznam obrázků a schémat

- Obr. 1, 2, 3 Poloha pacienta při artroskopii lokte ležícího na znak, na břicho a na boku.
- Obr. 4, 5 Poloha pacienta při artroskopii hlezna ležícího na znak a na břicho.
- Obr. 6, 7 Preparát a schéma distálního (ALD), středního (ALS) a proximálního (ALP) anterolaterálního vstupu.
- Obr. 8, 9 Preparát a schéma proximálního (AMP) a středního (AMS) anteromediálního vstupu.
- Obr. 10, 11 Preparát a schéma přímého posterolaterálního (PPL), posterolaterálního (PL) a posterocentrálního (PC) vstupu.
- Obr. 12, 13 Anatomický řez lokte v úrovni humeroradiálního kloubu a schéma anterolaterálního středního (ALS) a anteromediálního středního (AMS) vstupu a přímého posterolaterálního (PPL).
- Obr. 14, 15 Preparát a schéma předních vstupů. Anterolaterální (AL), anteriorní transtendinózní (ATT), anteromediální (AM) a rizikový anterocentrální vstup (AC).
- Obr. 16, 17 Preparát a schéma zadních vstupů. Posteromediální (PM), posteriorní transtendinózní (PTT) a posterolaterální (PL).
- Obr. 18, 19 Anatomický řez hlezna a schéma předních a zadních vstupů. Anteromediální (AM), rizikový anterocentrální (AC), anteriorní transtendinózní (ATT), anterolaterální (AL), posteromediální (PM), posteriorní transtendinózní (PTT) a posterolaterální (PL).
- Obr. 20 RTG snímek ze zesilovače při ustavování mediálního transmaleolárního (MTM) přístupu pomocí Kirschnerova drátu. Artroskop je zaveden z anterolaterálního (AL) vstupu.
- Obr. 21, 22 Preparát a schéma transoseálních vstupů (TO). Laterální transmaleolární (LTM) a mediální transmaleolární (MTM).

- Obr. 23, 24 Preparát a schéma zevních subtalárních vstupů. Anteriorní subtalární (AST), střední subtalární (SST) a posteriorní subtalární (PST). Posterolaterální subtalární (PLSL) vstup patří k subtalárním zadním přístupům.
- Obr. 25, 26 Preparát a schéma zadních subtalárních vstupů. Posteromediální subtalární (PMST) a posterolaterální subtalární (PLST).
- Obr. 27, 28 Humeroradiální plika.
- Obr. 29, 30 I. typ tibiofibulární pliky.
- Obr. 31, 32 II. typ tibiofibulární pliky.
- Obr. 33 Mikroskopický obraz tibiofibulární synoviální pliky (barvení hematoxylinem a eosinem).
- Obr. 34 Mikroskopický obraz příčného řezu radiohumerální synoviální pliky (barvení hematoxylinem a eosinem).
- Obr. 35, 36 MR zobrazení humeroradiální pliky (transverzální a frontální řez).
- Obr. 37, 38 MR zobrazení tibiofibulární pliky I. typu (transverzální a frontální řez).
- Obr. 39, 40 MR zobrazení tibiofibulární pliky II. typu (transverzální a frontální řez).
- Obr. 41 Artroskopický pohled na radiohumerální pliku.
- Obr. 42 Artroskopický pohled na tibiofibulární pliku.

Seznam tabulek

- Tab. 1 Měření největší šíře humeroradiálních plik.
- Tab. 2 Rozdělení tibiofibulárních plik na I. a II. typ.