

Sonograficky navigované intervence lokte

Ultrasound-Guided Interventions for the Elbow

TOMÁŠ NOVOTNÝ^{1,2}, KAMAL MEZIAN³, ONDŘEJ NAŇKA⁴

¹Ortopedická klinika Fakulty zdravotnických studií Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem a Krajské zdravotní, a. s. – Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem

²Ortopedická klinika, Lékařská fakulta v Hradci Králové, Univerzita Karlova, Praha

³Klinika rehabilitačního lékařství 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice, Praha

⁴Anatomický ústav 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy, Praha

Korespondující autor:

Doc. MUDr. Kamal Mezian, Ph.D.

Klinika rehabilitačního lékařství 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice, Praha

Albertov 7/2049

120 00 Praha 2-Nové Město

kamal.mezian@gmail.com

Novotný T, Mezian K, Naňka O. Sonograficky navigované intervence lokte. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 92;2025(Suppl 1):14–20.

SUMMARY

Ultrasound imaging of the elbow is an invaluable tool that enhances diagnostic precision and facilitates therapeutic procedures with high accuracy. Compared to palpation-guided techniques,

ultrasound-guided interventions significantly improve precision. This article reviews ultrasound-guided techniques for elbow joint interventions, including intra-articular injections, tennis elbow, golfer's elbow, triceps and distal biceps tendinopathy, and ulnar nerve neuropathy. Practical guidance is provided on probe selection, patient positioning, and step-by-step procedural details. Special

emphasis is placed on optimizing needle placement and minimizing risks such as nerve injury or other inadvertent damage. Ultrasound-guided procedures represent a pivotal advancement in conservative orthopedics and rehabilitation, enabling precise treatment delivery and improving patient outcomes. Text is supplemented with anatomical notes.

ÚVOD

Oblast lokte je místem výskytu řady běžných i vzácnějších nálezů, které se v klinické praxi diagnostikují a případně intervenují. Neoddiskutovatelným přínosem při stanovování diagnostických závěrů je využití sonografického zobrazení. Po zvládnutí techniky sonografického vyšetření může být učební křivka relativně krátká, přičemž výtěžnost dále narůstá s přibývajícím klinickou zkušeností (2, 7, 9). Podle některých studií ultrazvuková (UZ) navigace zvyšuje přesnost intervencí loketního kloubu na hodnoty blízké 100 % ve srovnání s injekcemi vedenými podle palpačních orientačních bodů, jejichž přesnost se pohybuje v rozmezí 37,5 % až 77,5 % (1, 3). Obdobně jako u jiných krajín, i v oblasti lokte indikujeme intervenční výkony s ohledem na přínosy a možná rizika.

VÝBĚR SONDY, JEHLY A PŘÍPRAVA PACIENTA

Volíme lineární sondu s frekvencí 5–18 MHz. Pro intervenci obvykle volíme jehlu délky 40 mm a kalibru 0,7 mm (22G). U povrchověji uložených struktur, například při ošetření epikondylitid, lze použít kratší a tenčí jehlu, například 25 mm × 0,5 mm (25G). Pacient je polohován vleže na vyšetřovací lehátku, podle typu výkonu buď na břiše, nebo na zádech s definovanou

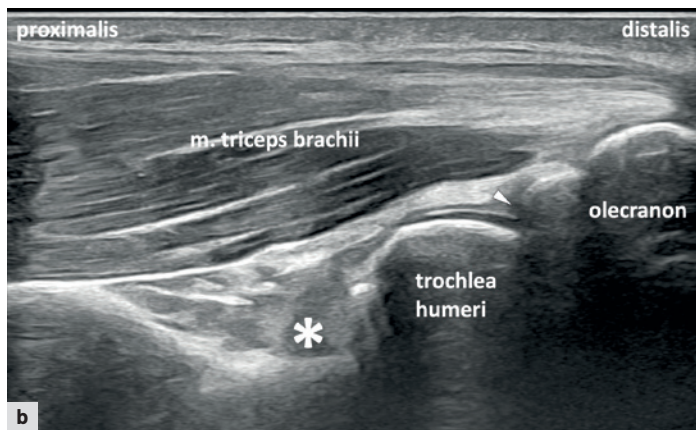
polohou horní končetiny. Takové polohování zajišťuje ergonomický přístup ke všem strukturám lokte (6).

Articulatio cubiti – přes fossa olecrani

Zobrazované struktury: Olecranon, fossa olecrani, humerus, úpon *m. triceps brachii*, štěrbina humeroulnárního kloubu.

Postup navigované intervence: Diagnostika výpotku loketního kloubu se provádí projekcí na fossa olecrani. Výpotek zde při větším množství posouvá extraartikulární tukové těleso vyplňující fossa olecrani k povrchu, tedy směrem k distální části tricepsu. Pacienta polohujeme vleže na břiše s loketním kloubem flektovaným přes hranu vyšetřovací lehátka (obr. 1a). Sondu přikládáme podélně k distálnímu úponu tricepsu na olecranon, abychom v jedné projekci znázornili jak hranu olecranonu, tak incisuru trochlearis loketního kloubu a fossu olecrani (obr. 1b). Intervenci provádíme ze zevní strany technikou out-of-plane. Po umístění hrotu jehly ve fossa olecrani aplikujeme mírný tlak na píst stříkačky. Správná poloha hrotu jehly v kloubním recessu je poté ověřena volným tokem anestetika do tohoto prostoru. Popsanou techniku lze využít k provedení punkce kloubu nebo k intraartikulární aplikaci léčiv.

Rizika: Intervenci neprovádíme z ulnární strany, abychom se nedostali do možného kontaktu s *n. ulnaris*. Nitrokloubní



Obr. 1. Art. cubiti přes fossa olecrani; a – pacient je polohován vleže na břiše s loktem flektovaným přes hranu lůžka. Ultrazvuková sonda je umístěna v podélné ose přes distální úpon tricepsu, od hrany olecranonu směrem proximálně, b – sonogram znázorňující out-of-plane zavedení jehly (bílá hvězdička) do dorzálního recessu loketního kloubu. Incisura humeroulnárního kloubu (bílý trojúhelník).

intervenci loketního kloubu z dorzální strany neprovádíme také, je-li v této oblasti alterován kožní kryt nebo podkožní tkáň (exkoriace, burzitida).

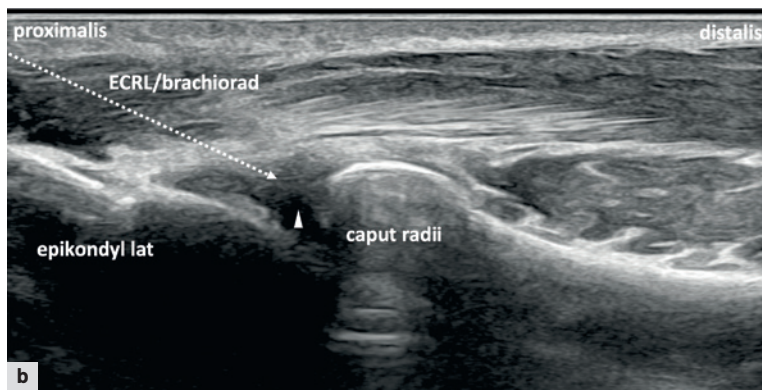
Typické indikace: Diagnostická punkce loketního kloubu, nitrokloubní aplikace léčiva (revmatická onemocnění, osteoartróza) nebo anestetika při blokáдах loketního kloubu (např. před fyzioterapií).

Anatomická poznámka: Mezi fibrózní vrstvou a synoviální výstelkou kloubu je v oblasti fossa olecrani přítomno tukové těleso, které může být dobře znázorněno. Protože mezi synovialocyty chybí těsná spojení a není ani vytvořena bazální membrána, mohou tato tělesa v případě kloubního výpotku snadno prosáknout a být tekutinou dislokována. Podobné uspořádání je i ventrálně ve fossa coronoidea a fossa radialis.

Articulatio cubiti – laterální přístup

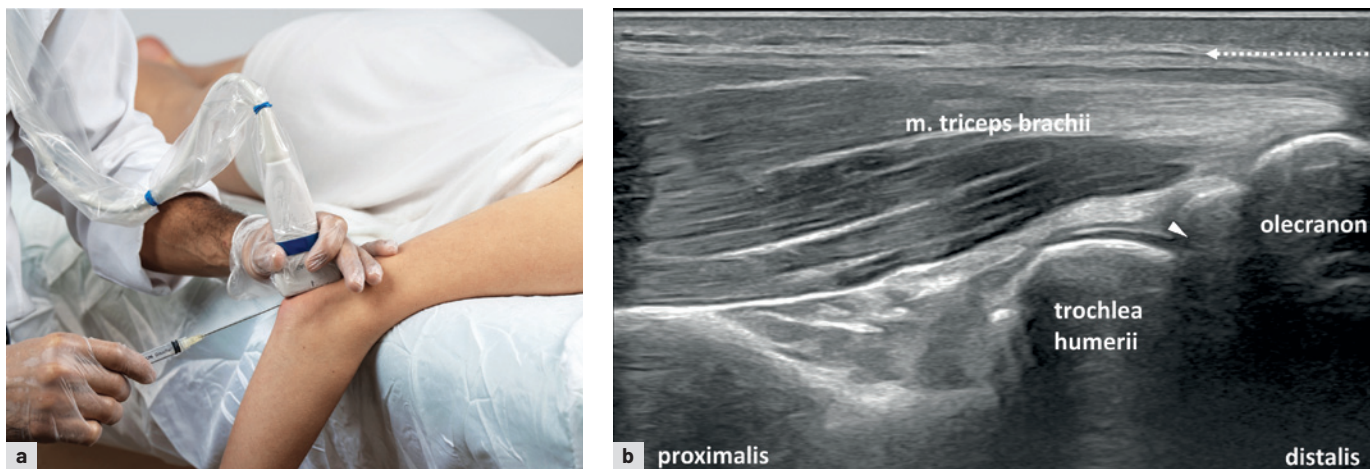
Zobrazované struktury: Capitulum humeri, caput radii, m. brachioradialis, m. extensor carpi radialis longus, štěrbina radio-humerálního kloubu.

Postup navigované intervence: V některých případech, například když není možné jednoduše intervenovat loketní kloub cestou fossa olecrani (např. při zánětu nebo traumatickém poškození dorzálních struktur loketního kloubu), je možné provést intervenci pod UZ kontrolou z laterální strany (10). Při výkonu doporučujeme polohovat pacienta na vyšetřovacím lehátku v poloze na zádech, s loketním kloubem flektovaným a předloktím pronovaným, volně položeným na pacientově břiše (obr. 2a). Ultrazvukovou sondu přikládáme nad humeroradiální (HR) kloub podélně ve směru dlouhé osy předloktí, přičemž sledujeme konturu m. extensor carpi radialis longus a m. brachioradialis. Tato projekce poskytuje přehledný obraz



Obr. 2. Art. cubiti – laterální přístup; a – pacient je polohován vleže na zádech s flektovaným a pronovaným předloktím, ultrazvuková sonda je přiložena nad humeroradiální (HR) kloub, podélně s dlouhou osou předloktí, jehla je vedena proximodistálně pod dlouhou osu ultrazvukové sondy, b – sonogram zobrazující in-plane inzerci jehly (přerušovaná čára) do HR kloubu. Incisura HR kloubu (bílý trojúhelník).

m. extensor carpi radialis longus: ECRL, m. brachioradialis: brachiorad, epikondylus lateralis humeri: epikondyl lat.



Obr. 3. Úpon tricepsu a burzy olecranonu – longitudinálně; a – pacient je polohován vleže na břiše s loktem flektovaným přes hranu lůžka, ultrazvuková sonda je přiložena nad distální úpon tricepsu od hrany olecranonu proximálně, b – sonogram zobrazující in-plane inzerci jehly (přerušovaná čára) do peritendinózního prostoru úponové šlachy *m. triceps brachii*. V případech kdy je burza olecranonu naplněná, lze ji tímto přístupem punktovat. Incisura humeroulnárního kloubu (bílý trojúhelník).

HR kloubu, který následně intervenujeme in-plane technikou ve směru proximo-distálním (obr. 2b). Po dosažení kloubní štěrbin hrotem jehly ověříme správnou intraartikulární pozici injekcí malého množství tekutiny (např. anestetika). Následně lze provést punkci kloubu nebo nitrokloubní aplikaci léčiva.

Rizika: Při nitrokloubní intervenci HR kloubu je nutné dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo k poškození kloubní chrupavky na hlavici radia. Toho lze dosáhnout důslednou kontrolou polohy hrotu jehly během zákroku.

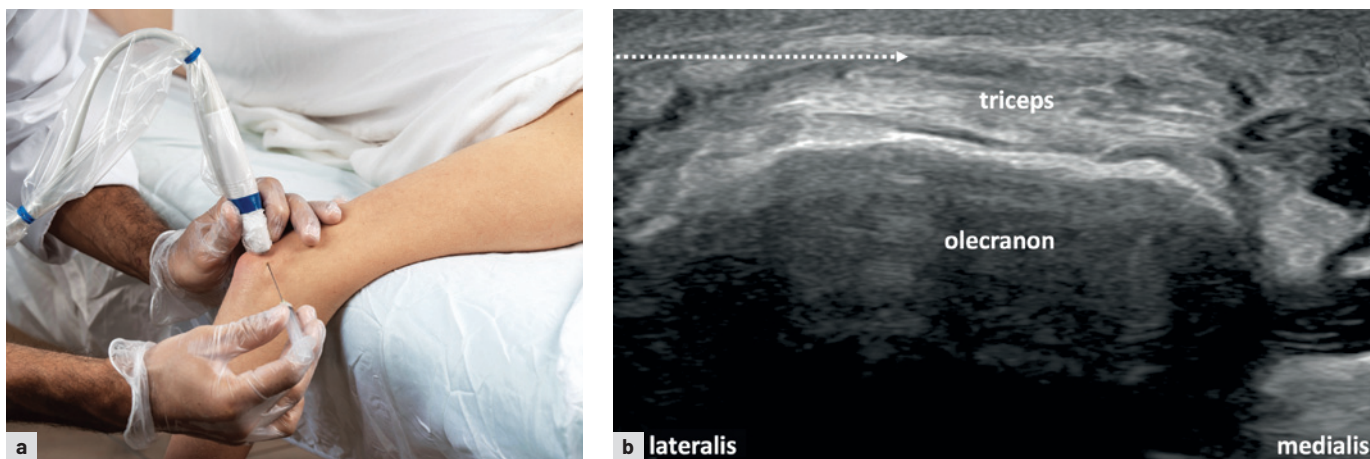
Typické indikace: Shodné s přístupem přes fossa olecrani.

Bursa olecrani, úpon *m. triceps brachii*

Zobrazované struktury: Olecranon, bursa olecrani, fossa olecrani, humerus, úpon *m. triceps brachii*, štěrba humeroulnárního kloubu, *n. ulnaris*.

Postup navigované intervence: Diagnostické zobrazení ní zánětu bursa olecrani pomocí UZ usnadňuje diferenciálně diagnostický proces, zejména u pacientů s masivním otokem nebo obezitou. Jasně rozlišení mezi intraartikulární a extraartikulární patologií je klíčové, protože každý z těchto stavů vyžaduje odlišný terapeutický přístup.

Předprocedurální sonografické zobrazení také snižuje riziko iatrogenního zavlečení infekce z extraartikulárních struktur do kloubu. Toto riziko je vyšší v komplikovaném terénu, pokud předchozí ultrazvukové zobrazení nebylo provedeno. Bursa olecrani je za fyziologických okolností viditelná na ultrazvuku pouze jako tenká hypoechogenní vrstva nacházející se povrchně vůči úponové šlaše tricepsu, jejíž morfologii z tohoto pohledu můžeme také hodnotit. Injekční přístup do bursa olecrani se provádí obdobným způsobem jako při aplikaci injekce k úponové šlaše tricepsu. U náplně bursy je po dosažení jejího centra možná



Obr. 4. Úpon *m. triceps brachii* z transverzální projekce; a – pacient leží na břiše, přičemž loket je flektován přes hranu lůžka, ultrazvuková sonda je přiložena transverzálně nad úpon tricepsu. Jehlu zavádíme z laterální strany, b – sonogram znázorňuje in-plane inzerci jehly (přerušovaná čára) nad konturou úponu tricepsu.

punkce výpotku, proplach či aplikace léčiva. Pacienta polohujeme vleže na břiše s loketním kloubem flektovaným přes hranu vyšetřovacího lehátka, podobně jako při intervenci v oblasti *fossa olecrani* (obr. 3a). Ultrazvukovou sondu umísťujeme podélně k úponu tricepsu na olecranon, tak aby bylo v jedné projekci viditelné jak rozhraní olecranonu, tak i úpon tricepsu. Jehla se zavádí technikou in-plane podél dlouhé osy ultrazvukové sondy ve směru distoproximálním (obr. 3b). Alternativně lze úpon *m. triceps brachii* intervenovat transversálně, rovněž technikou in-plane z laterální strany (obr. 4a,b). Při peritendinózní aplikaci je výhodné nejprve aplikovat anestetikum tak, aby proud tekutiny přirozeně definoval prostor mezi jednotlivými anatomickými vrstvami. Do tohoto tzv. leaku (prostor vytvořený hydrodissekcí, která terapeuticky narušuje adheze mezi peritenoniem a intervenovanými úpony) lze následně aplikovat další léčebné látky.

Rizika: Při povrchové intervenci, například distálního úponu tricepsu je třeba kontrolovat, aby hrot jehly nepronikl skrz kožní kryt a nenarušil tak rouškování, popřípadě integritu sondy. U transversální intervence úponu tricepsu postupujeme z laterální strany, abychom předešli riziku poranění *n. ulnaris*.

Typické indikace: Patologie *bursa olecrani* s možností diagnostické či terapeutické punkce a ev. následné aplikace léčiva. Patologie distálního úponu *m. triceps brachii* (entezopatie, tendinózy, kalcifikace, entezofyty, seromy a hematomy po parciálních rupturách úponu tricepsu).

Anatomická poznámka: *Bursa olecrani* je přítomna konstantně, je lokalizována v podkoží při hrotu olecranonu v místě úponu *m. triceps brachii*.

Nervus ulnaris

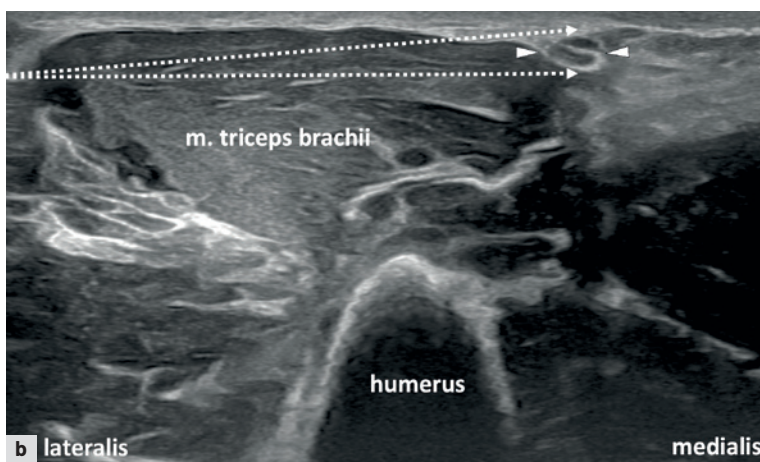
Zobrazované struktury: *N. ulnaris*, *m. triceps brachii*, *humerus*.

Postup navigované intervence: Pro injekci k *nervus ulnaris* leží pacient na břiše na vyšetřovacím lehátku s horní končetinou volně svěřenou přes okraj. Výchozím bodem pro zobrazení *n. ulnaris* je *sulcus n. ulnaris*, kde je nerv identifikován jako hypoechogenní ovoidní útvar dorzálně od mediálního epikondylu humeru. Tento prostor však není preferován pro injekci kvůli svému omezenému objemu. Proto je nerv vizualizován proximálním sledováním mimo *sulcus n. ulnaris*, na ventrální straně mediální hlavy tricepsu. Při intervencích periferních nervů preferujeme transversální projekce. Pro aplikaci injekce je jehla zavedena technikou in-plane z laterální strany, skrz svalovou hmotu *m. triceps brachii*, v úrovni proximálně od *sulcus n. ulnaris* (obr. 5a,b) (4). Nejprve je hrot jehly umístěn do hlubších vrstev, těsně k epineuriu *n. ulnaris*. Následně je jehla lehce povytažena a druhá polovina objemu léčiva je aplikována do povrchové vrstvy nad *n. ulnaris*. Na ultrazvukovém obraze je pak patrné kompletní obtečení nervu injikovanou tekutinou.

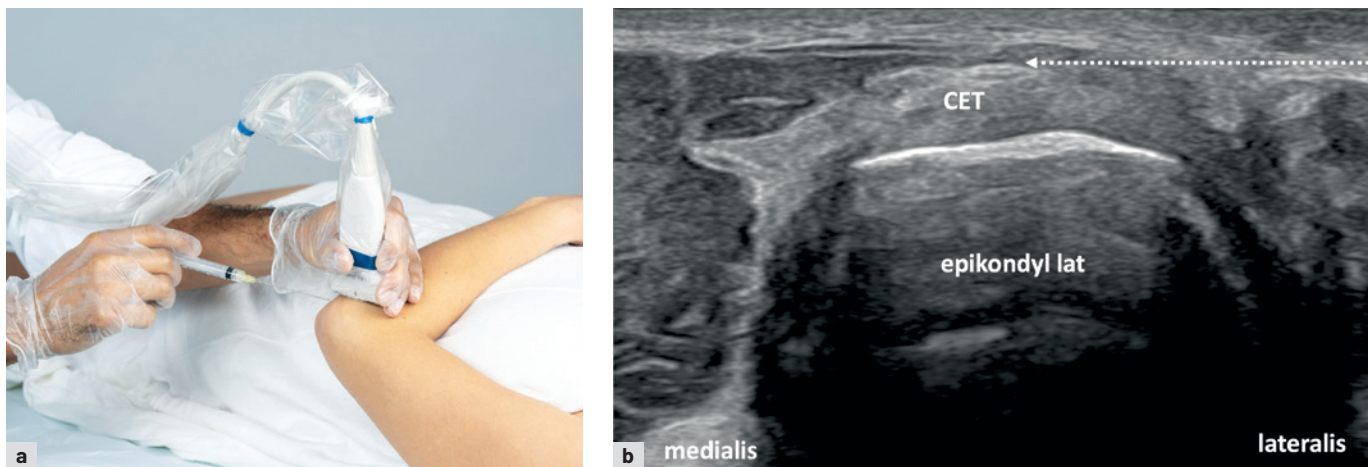
Rizika: Při cílené perineurální intervenci *n. ulnaris* postupujeme vždy přísně in-plane s tím, že míříme hrotem jehly vždy tangenciálně směrem k okraji nervu, aby se předešlo jeho iatrogennímu poškození.

Typické indikace: Entrapment *n. ulnaris* – syndrom kubitálního tunelu.

Anatomická poznámka: *N. ulnaris* je v oblasti *sulcus nervi ulnaris* z povrchu většinou fixován vazivovými snopci (tzv. retroepikondylární retinaculum) a při flexi pak dochází k jeho kompresi. Nerv zde naléhá na kloubní pouzdro a *lig. collaterale mediale*. Je provázen větví *a. recurrens ulnaris posterior*, která může být patrna v Dopplerově módu. Následně nerv vstupuje mezi dvě hlavy *m. flexor carpi ulnaris*, kde je kryt jeho fascií, proximální zesílení této fascie je označováno jako Osbornův vaz. Jeho zbytnění může vést ke kompresi nervu a tzv. syndromu kubitálního tunelu.



Obr. 5. Intervence *n. ulnaris*; a – pacient leží na břiše, přičemž loket je flektován a opřen o hranu lůžka, ultrazvuková sonda je přiložena transversálně nad svalové břicho tricepsu. Jehlu zavádíme z laterální strany, b – sonogram zobrazující in-plane inzerci jehly (přerušovaná čára). Hrotem jehly míříme vždy pod a nad konturu nervu (bílé trojuhelníky).



Obr. 6. Intervence společného extenzorového začátku; a – pacient leží na zádech, s flektovaným loktem a pronovaným předloktím, položeným na břicho, ultrazvuková sonda je přiložena transversálně nad společný extenzorový začátek, b – sonogram zobrazující in-plane inzerci jehly (přerušovaná čára), z laterální strany povrchně nad konturu společného extenzorového začátku (CET).

epicondylus lateralis humeri: epikondyl lat.

Epikondylopatie – radiální a ulnární epikondylitis

Zobrazované struktury: Společný extenzorový začátek (CET) na laterálním epikondylu humeru, společný flexorový začátek (CFT) na mediálním epikondylu humeru.

Postup navigované intervence: Diagnostické UZ zobrazení entezopatií patří vzhledem k jejich četnosti k častým vyšetřením. Kromě objektivních známek tendinózy, jako jsou například edém, kalcifikace či entezofyty (5,8) posuzujeme pozitivitu sonopalpace v místě postiženého úponu svalu. Pro

zobrazení CET k navigované intervenci přikládáme sondu nad radiální epikondyl humeru, podélně v ose předloktí. Pacient leží na zádech na vyšetřovacím lehátku, s loktem flektovaným a předloktím v pronované pozici položeným na břicho (obr. 6a). Otočením UZ sondy o 90° získáme transversální průřez CET, který z laterální strany in-plane intervenujeme tak, abychom hrotem jehly dosáhli povrchového úponu (obr. 6b). Stejně jako u jiných šlachových úponů využíváme anestetika k hydrodissekcí jednotlivých fyziologických rozhraní peritendonu tak, aby účinná látka byla aplikována vždy peritendinózně, nikoliv



Obr. 7. Intervence společného flexorového začátku; a – pacient leží na zádech, s flektovaným loktem a supinovaným předloktím, které je umístěno za hlavou, ultrazvuková sonda je přiložena transversálně nad společný začátek flexorů, b – sonogram zobrazující in-plane inzerci jehly (přerušovaná čára), na povrch kontury společného flexorového začátku (CFT).

epicondylus medialis humeri: epikondyl med.

intratendinózně (výjimkou může být např. aplikace obohacené krevní plazmy, kterou lze aplikovat i intratendinózně). Stejným způsobem postupujeme také v případě CFT. Poloha pacienta je v tomto případě opět na zádech, avšak s rukou za hlavou pacienta (obr. 7a). Sonda je přiložena transversálně nad CFT a jehla je zavedena in-plane nad šlachový úpon se stejnými pravidly, která byla popsána u intervence CET (obr. 7b)(11).

Rizika: Při intervenci CFT je nutné vizualizovat průběh *n. ulnaris*, protože v případě jeho nestability nebo po předchozí chirurgické transpozici směrem ventrálně hrozí jeho iatrogenní poranění.

Typické indikace: Radiální a ulnární epikondylitis – entezopatie CET a CFT (hydrodissekce, needling, peritendinózní/intratendinózní aplikace léčiva).

Anatomická poznámka: CFT – common flexor tendon – *caput commune ulnare* představuje společný začátek svalů přední skupiny předloktí na mediálním epikondylu humeru. Povrchově od epikondylu společným silným začátkem zpredu dozadu odstupuje *m. pronator teres*, *m. flexor carpi radialis*, *m. palmaris longus* a *m. flexor carpi ulnaris*, pod nimi od epikondylu začíná *m. flexor digitorum superficialis*. CET – common extensor tendon – společný plochý úpon *m. extensor carpi radialis brevis*, *m. extensor digitorum*, *m. extensor digiti minimi* a *m. extensor carpi ulnaris* na anterolaterálním obvodu laterálního epikondylu. *M. brachioradialis* a *m. extensor carpi radialis longus* začínají ještě vysoko na laterální hraně humeru nad epikondylem. Oba úpony jsou zásadní dynamické stabilizátory lokte a brání varóznímu respektive valgóznímu přetížení.

Distální úpon bicepsu

Zobrazované struktury: Distální úpon bicepsu, *tuberositas radii*.

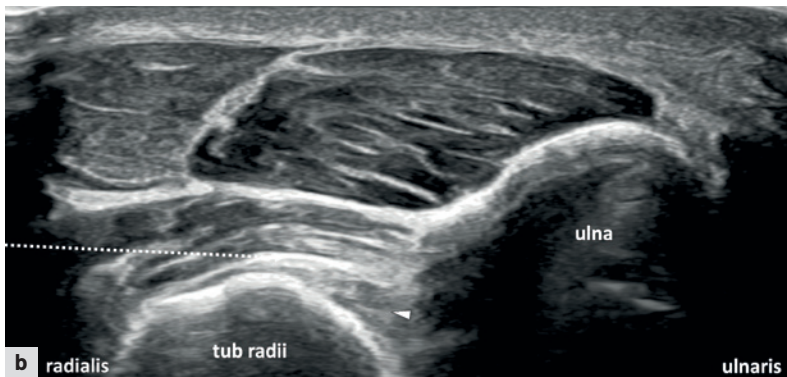
Postup navigované intervence: Diagnostické UZ zobrazení distálního úponu bicepsu se projekcí liší od té, kterou

používáme pro intervenci. Správné přiložení sondy umožňuje vizualizaci distálního úponu bicepsu. Kromě posttraumatických stavů je distální úpon bicepsu místem predisponovaným ke vzniku entezopatií. Pacient leží na zádech s flexí loketního kloubu a maximální pronací předloktí, přičemž poloha horní končetiny připomíná tvar kobry. Sondu přikládáme transversálně na dlouhou osu předloktí v úrovni *collum radii* (obr. 8a). UZ zobrazením získáme konturu *tuberositas radii* a nad ní transversální průřez distálním úponem bicepsu, který z laterální strany in-plane intervenujeme tak, abychom hrotem jehly dosáhli okraje úponu a bicipitoradiální bursy (obr. 8b). Stejně jako u jiných úponů můžeme využít anestetika k hydrodissekci fyziologických rozhraní před aplikací léčiva nebo provedením needlingu.

Anatomická poznámka: *M. biceps brachii* se upíná pomocí povrchové aponeurózy do fascie předloktí a pomocí silné šlachy, která se ve *fossa cubiti* kříží s *a. brachialis*. Šlacha míří směrem ke svému úponu na *tuberositas radii*. Ještě při svém úponu lze ve šlaše rozlišit část, kterou se upíná *caput breve* a část, kterou se upíná *caput longum*. *Caput breve* se upíná menší plochou distálněji pod obvod vlastní tuberozity, kdežto *caput longum* proximálně na vlastní tuberozitu. Toto uspořádání může být podkladem parciální ruptury. Při postavení předloktí v supinaci je *tuberositas radii* uložena na ventrální ploše radia, při pronaci se místo úponu dostává dorzomediálně. Šlacha se tak při pronaci navíjí na *radius* jako lano na rumpál. Proto je mezi vlastním úponem a radiem přítomna *bursa bicipitoradialis*. Burza přesahuje kolem proximálního okraje šlachy i na její druhou stranu. Proto lze bursu identifikovat kolem šlachy z obou stran. Chceme-li identifikovat šlachu z dorzálního přístupu, je proto nutné postavení v hyperpronaci.

Rizika: Při nedůsledné vizualizaci hrotu jehly může dojít k aplikaci léčiva do struktury šlachového úponu.

Typické indikace: Entezopatie distálního úponu bicepsu, bursitis bicipitoradialis.



Obr. 8. Distální úpon bicepsu; a – pacient je polohován vleže na zádech s flektovaným loktem a maximálně pronovaným předloktím, ultrazvuková sonda je přiložena transversálně nad *tuberositas radii*, b – sonogram zobrazující in-plane inzerci jehly (přerušovaná čára), radioulnárně nad konturu distálního úponu bicepsu (bílý trojúhelník).

tuberositas radii; tub radii.

ZÁVĚR

Správně provedené sonografické vyšetření a následná možnost UZ navigované intervence krajiny loketního kloubu významně zpřesňuje naše léčebné postupy. S rozvojem biologických vlastností používaných léčiv v budoucnu bude kladen

větší důraz na jejich aplikaci do lokalit, ve kterých se efekt léčiv projeví interakcí s odpovídajícími tkáněmi a buňkami. Možnosti hydrodissekce, needlingu či aplikace léčiv mezi fascie a obaly šlach a svalů, tedy do míst jejich biologické aktivity přináší nový rozměr konzervativní ortopedii a rehabilitaci. ■

Literatura

1. Balint PV, Kane D, Hunter J, McInnes IB, Field M, Sturrock RD. Ultrasound guided versus conventional joint and soft tissue fluid aspiration in rheumatology practice: a pilot study. *J. Rheumatol.* 2002;29, 2209–2213.
2. De Maeseneer M, Brigido MK, Antic M, Lenchik L, Milants A, Vereecke E, Jager T, Shahabpour M. Ultrasound of the elbow with emphasis on detailed assessment of ligaments, tendons, and nerves. *Eur J Radiol.* 2015;84:671–681.
3. Kim TK, Lee JH, Park KD, Lee SC, Ahn J, Park Y. Ultrasound versus palpation guidance for intra-articular injections in patients with degenerative osteoarthritis of the elbow. *J. Clin. Ultrasound.* 2013;41,479–485.
4. Mezian K, Jačisko J, Kaiser R, Machač S, Steyerová P, Sobotová K, Angerová Y, Naňka O. Ulnar neuropathy at the elbow: from ultrasound scanning to treatment. *Front Neurol.* 2021;12:661441.
5. Mezian K, Jačisko J, Novotný T, Hrehová L, Angerová Y, Sobotová K, Naňka O. Ultrasound-guided procedures in common tendinopathies at the elbow: from image to needle. *Applied Sciences.* 2021;11:3431.
6. Mezian K, Machač S, Zavareh A, Majerníková L, Vacek J, Navrátil L, Schmitz M. Positioning techniques to improve the ultrasound evaluation of the elbow. *Ultrasound Q.* 2019;35:136–141.
7. Mezian K, Novotný T, Chomiak J, Hrazdira L. Sonografické vyšetření lokte [Scanning technique in elbow ultrasonography]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2021;88(Suppl):15–20.
8. Ricci V, Cocco G, Mezian K, Chang KV, Naňka O, Tamborrini G, Kara M, Özçakar L. Anatomy and sonographic examination for lateral epicondylitis: EURO-MUSCULUS/USPRM approach. *Am J Phys Med Rehabil.* 2023;102:300–307.
9. Ricci V, Güvener O, Chang KV, Wu WT, Mezian K, Kara M, Leblebicioğlu G, Pirri C, Ata AM, Dughbaj M, Jain NB, Stecco C, Özçakar L. EURO-MUSCULUS/USPRM dynamic ultrasound protocols for elbow. *Am J Phys Med Rehabil.* 2022;101:e83–e92.
10. Ricci V, Mezian K, Chang KV, Mittal N, Kara M, Naňka O, Özçakar L. Ultrasound-guided injection of the elbow: cadaveric description for the proximal to distal approach. *PM R.* 2023;15:1431–1435.
11. Ricci V, Mezian K, Cocco G, Tamborrini G, Fari G, Zunica F, Chang KV, Kara M, Özçakar L. Ultrasonography for injecting (around) the lateral epicondyle: EURO-MUSCULUS/USPRM Perspective. *Diagnostics (Basel).* 2023;13:717.