

Sonografické vyšetření zápěstí a ruky

Scanning Technique in Wrist and Hand Ultrasonography

K. MEZIAN¹, T. NOVOTNÝ², J. CHOMIAK³, L. HRAZDIRA⁴

¹ Klinika rehabilitačního lékařství 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

² Ortopedická klinika Fakulty zdravotnických studií Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem a Krajské zdravotní, a. s. – Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem

³ Ortopedická klinika 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy, IPVZ a Fakultní nemocnice Na Bulovce, Praha

⁴ NZZ MUDr. Luboš Hrazdira s.r.o., Brno

SUMMARY

This guide to ultrasound examination of the wrist and hand describes the basic scanning planes and contains corresponding high-resolution ultrasound images. The patient and probe positionings are explained in a simplified step-by-step manner using schematic drawings. This standard and simple examination technique seems to be an appropriate way to improve the learning curve of novice musculoskeletal sonographers. In wrist section, an emphasis is placed on the carpal tunnel and extensor tendons evaluation. In the hand region, the scanning of the flexor pulley system and the flexor pollicis longus is described.

Key words: hand, wrist joint, ultrasound, tendons, carpal tunnel syndrome, De Quervain disease, trigger finger disorder, hand injuries, musculoskeletal, protocol.

ÚVOD

V běžné praxi se setkáváme s pestrými škálami onemocnění ruky a zápěstí, jako je např. syndrom karpálního tunelu, DeQuervainova tenosynovitida, ganglion, rhizartróza, či digitus saltans. Vzhledem k povrchově situované anatomii je většina patologických stavů ruky a zápěstí dobře přístupná ultrasonografickému zobrazení s vysokým rozlišením. Výhodou je možnost dynamického zobrazení pro konfirmaci relevance nálezu, např. mechanického konfliktu hypertrofovaného anulárního ligamenta s flexorovou šlachou. Při sonografickém vyšetření ruky je stejně jako u ostatních kloubů pátráno po přítomnosti intraartikulární tekutiny. Ačkoliv je další postup často zaměřen na oblast nejvýraznějších klinických potíží, v případě nespecifického nálezu je s výhodou provedení všech kroků tohoto protokolu. Při ultrasonografickém (US) vyšetření lze zápěstí rozdělit na volární, radiální, dorzální a ulnární projekce. Pro orientaci je zásadní povrchová kostní sonoanatomie (např. Listerův hrbol pro ozřejmení hranice mezi druhým a třetím extenzorovým kompartmentem). Dostupná literatura nabízí popis modifikovaných postupů k US vyšetření zápěstí a ruky (2, 3, 4, 5, 7). Ilustrační sonogramy byly pořízeny na přístroji Samsung RS85 (Soul, Jižní Korea).

PATOLOGIE

Nestabilita, artrotická degenerace, léze měkkotkáňových periartikulárních struktur, intraartikulární výpotek, abnormality kostních povrchů, nádorové afekce, syndrom karpálního tunelu (2).

POLOHOVÁNÍ PACIENTA

Při vyšetření zápěstí a ruky pacient sedí naproti vyšetřujícímu s rukou položenou na stole, či vyšetřovacím

lůžku. Polohu pacienta i vyšetřujícího lze podle potřeby měnit (např. při intervenci, kdy je s výhodou poloha pacienta vleže na vyšetřovacím lůžku nebo při vyšetření ruky v nádobě s vodou).

VÝBĚR SONDY

Volíme lineární sondu o frekvenci minimálně 10 MHz (optimálně až 18 či více MHz). Pro vyšetření drobných kloubů ruky je výhodné použití angulované sondy, tzv. hokejky.

POSTUP VYŠETŘENÍ

Dorzální projekce

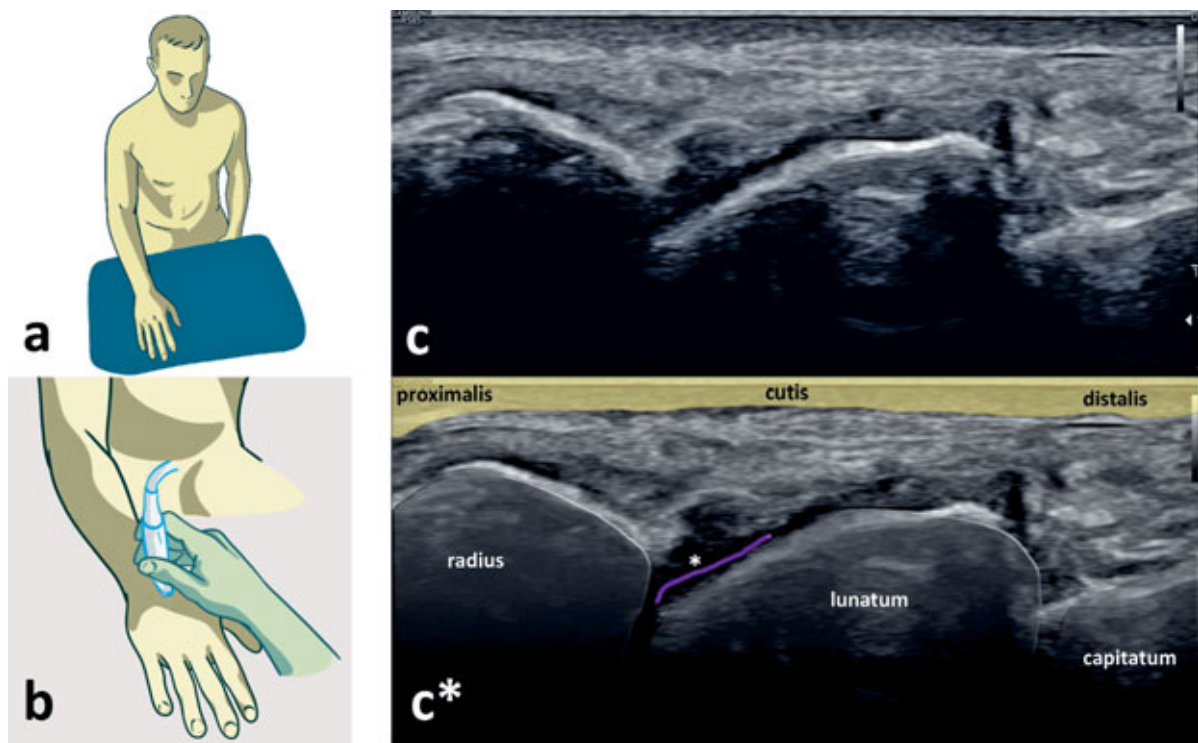
Art. radiocarpalis a extenzorové kompartmenty zápěstí

Vyšetření zahajujeme s rukou položenou dlaní na podložku (obr. 1a). Sondu přiložíme na dorzální stranu zápěstí, podélně s dlouhou osou předloktí. Sonda směřuje proti druhému digitálnímu paprsku (obr. 1b). Mezi radiem a *os lunatum* se nachází typická lokalita akumulace intraartikulární tekutiny v radiokarpálním kloubu (obr. 1c,c*).

Otočením sondy o 90° (obr. 2a,b) získáme pohled na extenzorové kompartmenty zápěstí (obr. 2c,c*). Pro orientaci je zásadní Listerův hrbol tvořící hranici mezi druhým a třetím extenzorovým kompartmentem. Listerův hrbol najdeme sunutím takto orientované sondy po hranici dorzální a radiální strany předloktí.

Převedením pozice předloktí do semisupinované polohy a posunutím sondy na radiální stranu (obr. 3a,b) získáme pohled na první extenzorový kompartment (obr. 3c,c*).

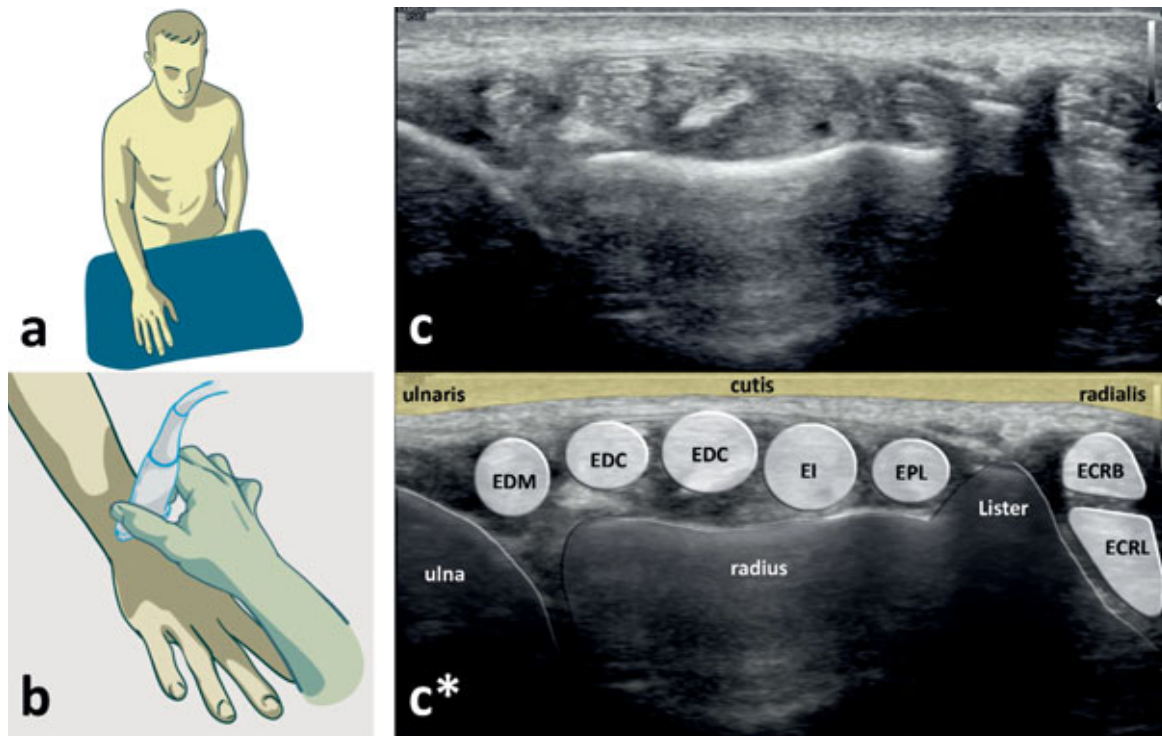
Tento vazivový prostor obsahuje šlachy *m. abductor pollicis longus* a *m. extensor pollicis brevis*. Zánětlivé



Obr. 1. Ultrazvukové zobrazení radiokarpálního kloubu – podélně:

a – pacient sedí naproti vyšetřujícímu s dlaní položenou na podložku, b – ultrazvuková sonda je přiložena na dorzální stranu zápěstí, podélně s dlouhou osou předloktí směřující proti druhému digitálnímu paprsku, c, c* – sonogram art. radiocarpalis a korespondující barevné schéma.

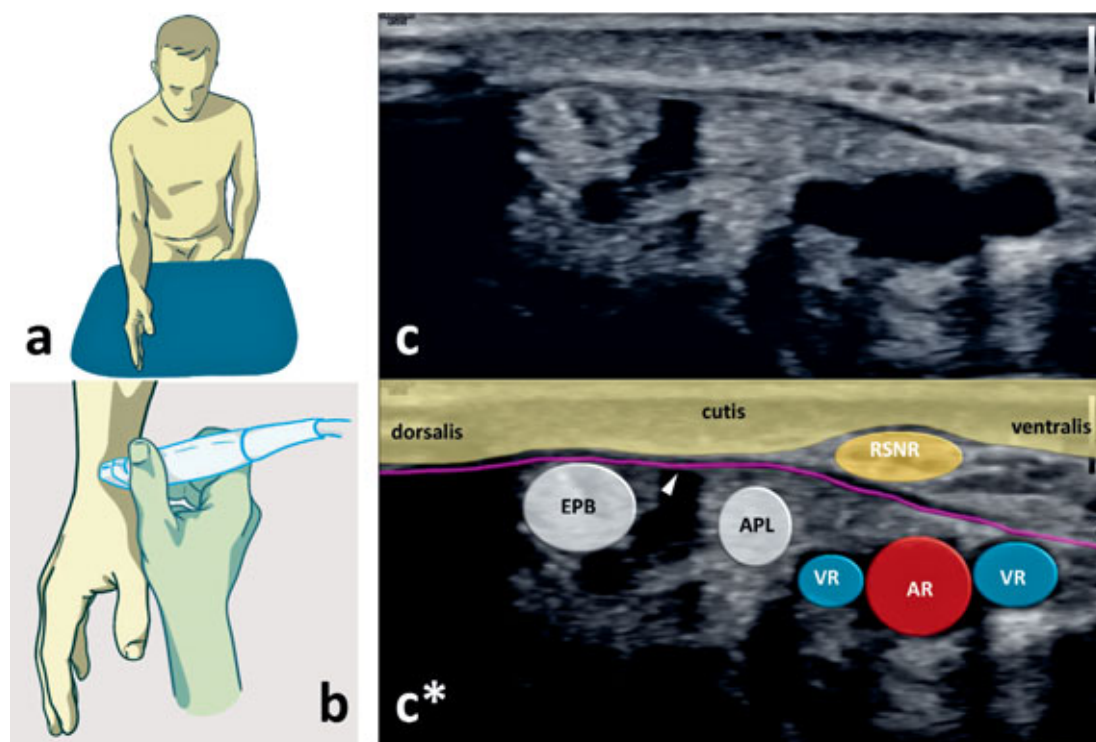
Zobrazené struktury: kloubní recessus art. radiocarpalis (fialová linie, označeno bílou hvězdičkou).



Obr. 2. Ultrazvukové zobrazení extenzorových kompartmentů zápěstí – příčně:

a – pacient stejně jako při zobrazení radiokarpálního kloubu sedí naproti vyšetřujícímu s dlaní položenou na podložku, b – ultrazvuková sonda je přiložena na dorzální stranu zápěstí, kolmo na dlouhou osou předloktí, c, c* – axiální sonogram extenzorových kompartmentů a korespondující barevné schéma.

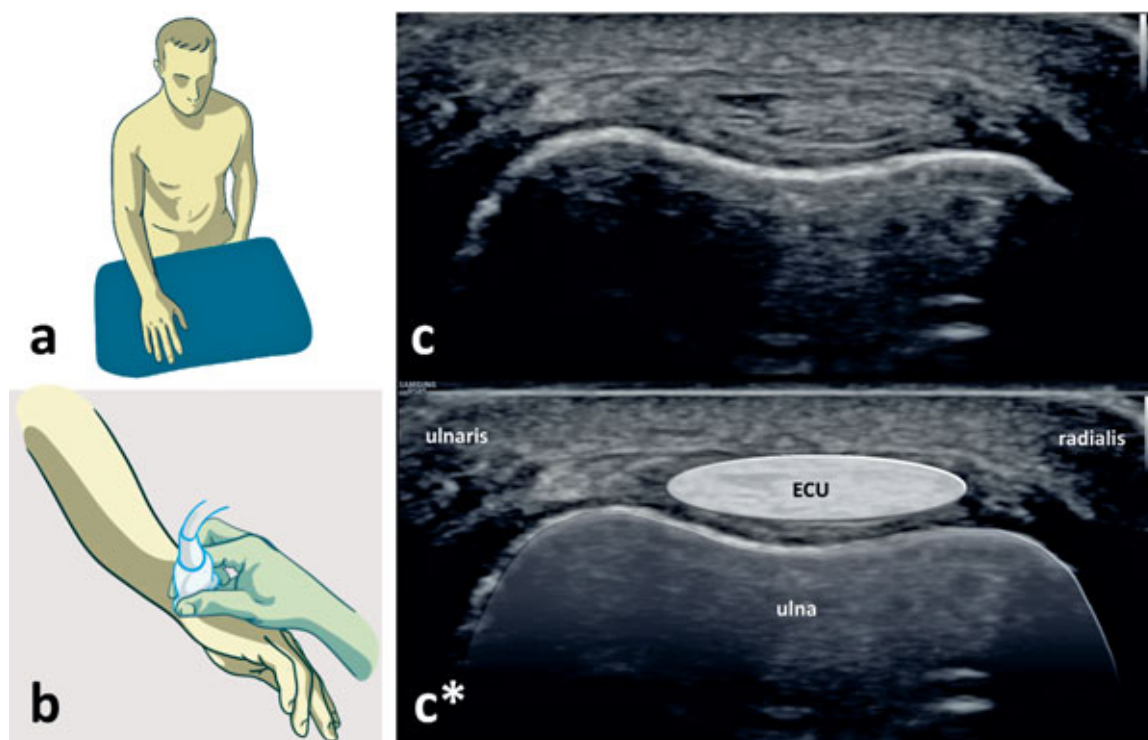
Zobrazené struktury: šlachy m. extensor carpi radialis longus (ECRL), m. extensor carpi radialis brevis (ECRB), m. extensor pollicis longus (EPL), m. extensor indicis (EI), m. extensor digitorum communis (EDC), m. extensor digiti minimi (EDM), Listerův hrbol (Lister).



Obr. 3. Ultrazvukové zobrazení prvního extenzorového kompartmentu zápěstí – příčně:

a – pacient sedí naproti vyšetřujícímu s radiální stranou zápěstí směřující vzhůru, b – ultrazvuková sonda je přiložena na radiální stranu zápěstí, kolmo na dlouhou osu předloktí, c, c* – axiální sonogram prvního extenzorového kompartmentu zápěstí a korespondující barevné schéma.

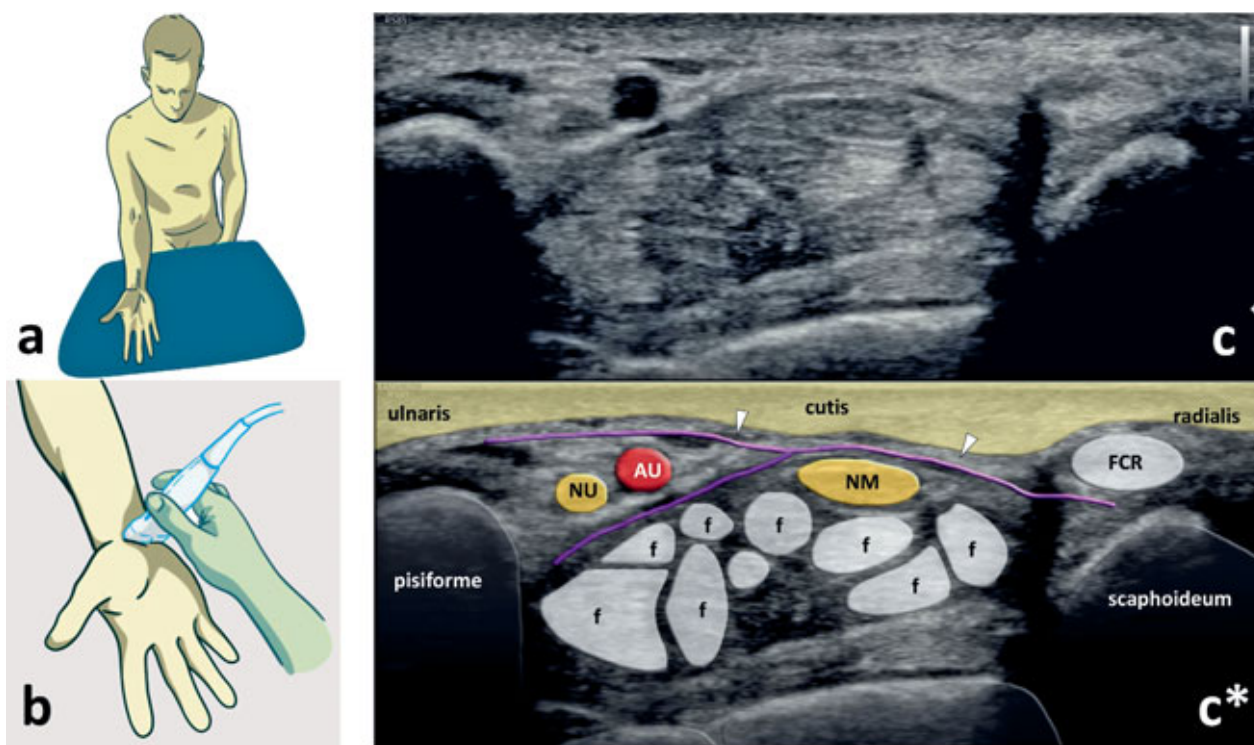
Zobrazené struktury: šlachy m. abductor pollicis longus (APL), m. extensor pollicis brevis (EPB), arteria radialis (AR), vena radialis (VR), ramus superficialis nervi radialis (RSNR), retinaculum extensorum (fialová linie, označená bílým trojúhelníkem).



Obr. 4. Ultrazvukové zobrazení m. extensor carpi ulnaris – příčně:

a – pacient sedí naproti vyšetřujícímu s dlaní položenou na podložku (pro snazší vyšetření může být předloktí pacienta převedeno do hyperpronace), b – ultrazvuková sonda je přiložena na ulnární stranu zápěstí, kolmo na dlouhou osu předloktí, c, c* – axiální sonogram šestého extenzorového kompartmentu zápěstí a korespondující barevné schéma.

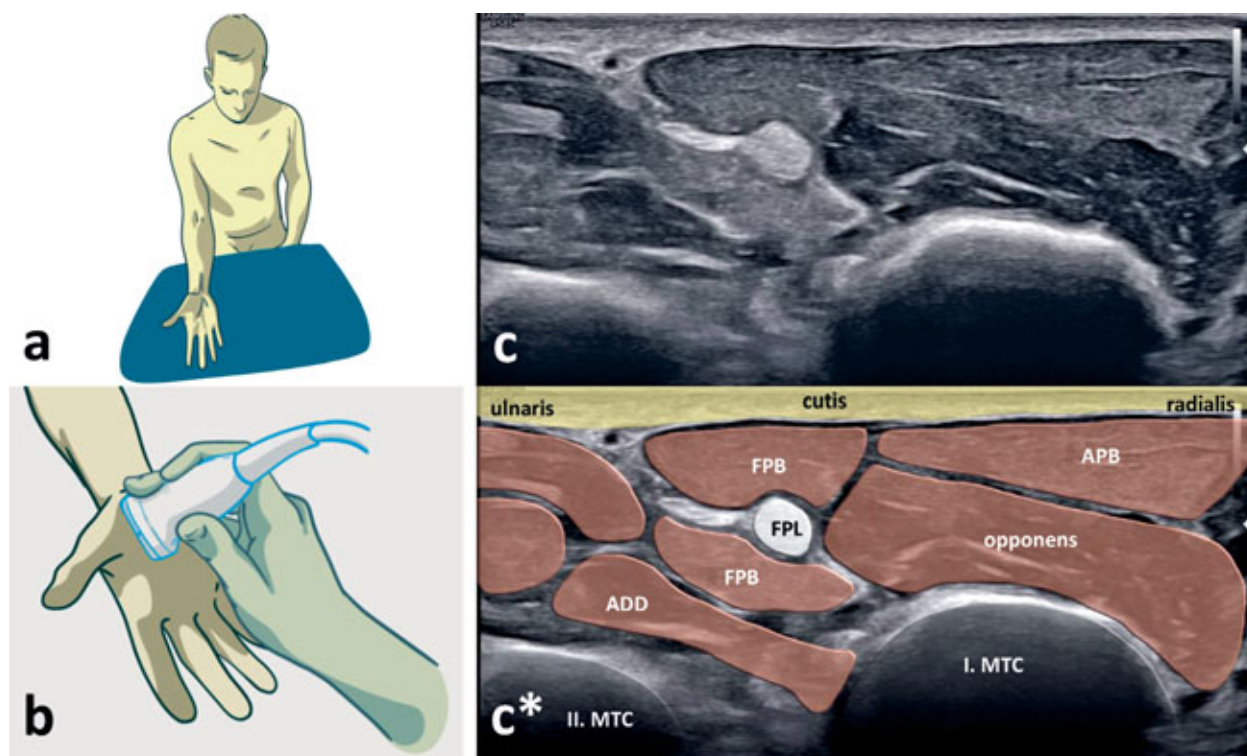
Zobrazené struktury: šlacha m. extensor carpi ulnaris (ECU).



Obr. 5. Ultrazvukové zobrazení karpálního tunelu:

a – pacient sedí naproti vyšetřujícímu s dlaní směřující vzhůru, b – ultrazvuková sonda je přiložena na volární stranu zápěstí, kolmo na dlouhou osu předloktí, c,c* – axiální sonogram volární strany zápěstí a korespondující barevné schéma.

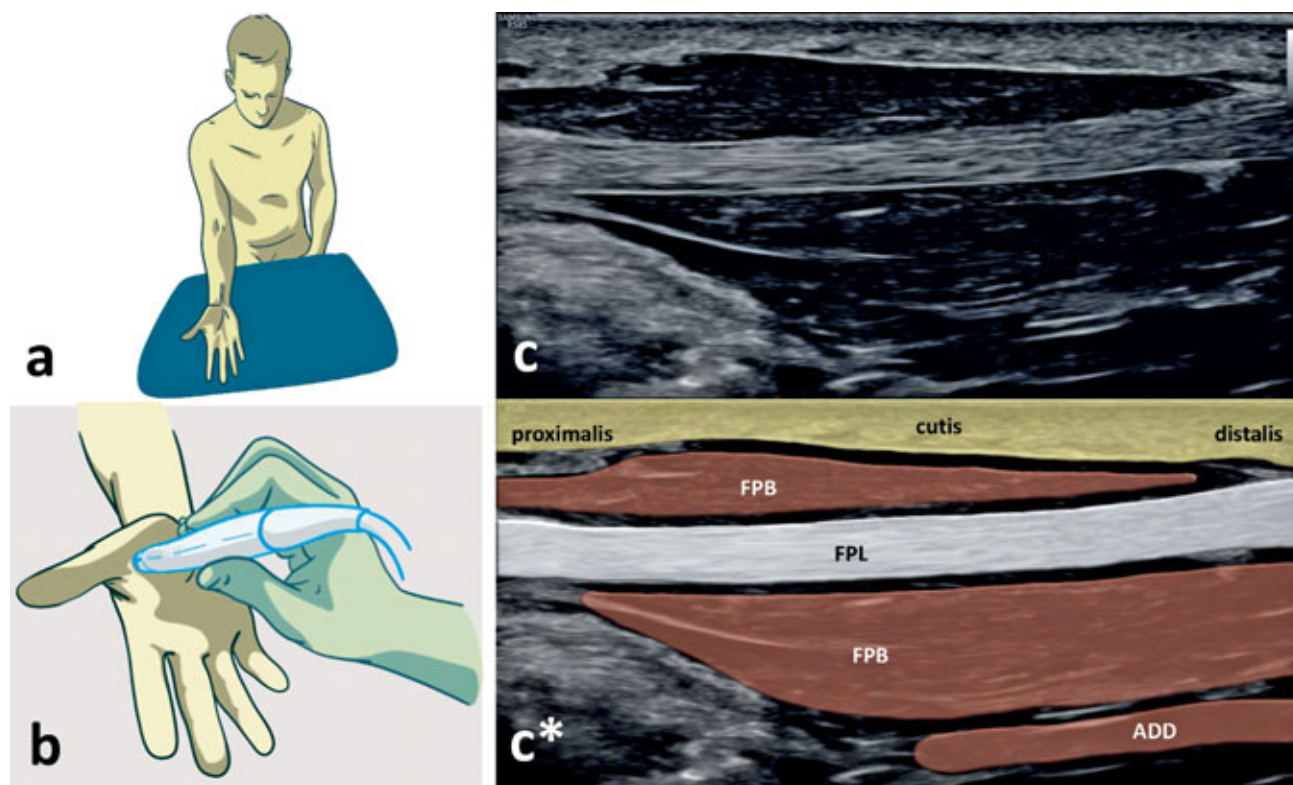
Zobrazené struktury: n. medianus (NM), šlachy hlubokých a povrchových flexorů prstů (f), n. ulnaris (NU), a. ulnaris (AU), šlacha m. flexor carpi radialis (FCR), retinaculum flexorum (fialová linie, označená bílými trojúhelníky).



Obr. 6. Ultrazvukové zobrazení thenaru – příčně:

a – pacient sedí naproti vyšetřujícímu s dlaní směřující vzhůru, b – ultrazvuková sonda je přiložena na thenar, kolmo na dlouhou osu palce, c,c* – axiální sonogram thenaru a korespondující barevné schéma.

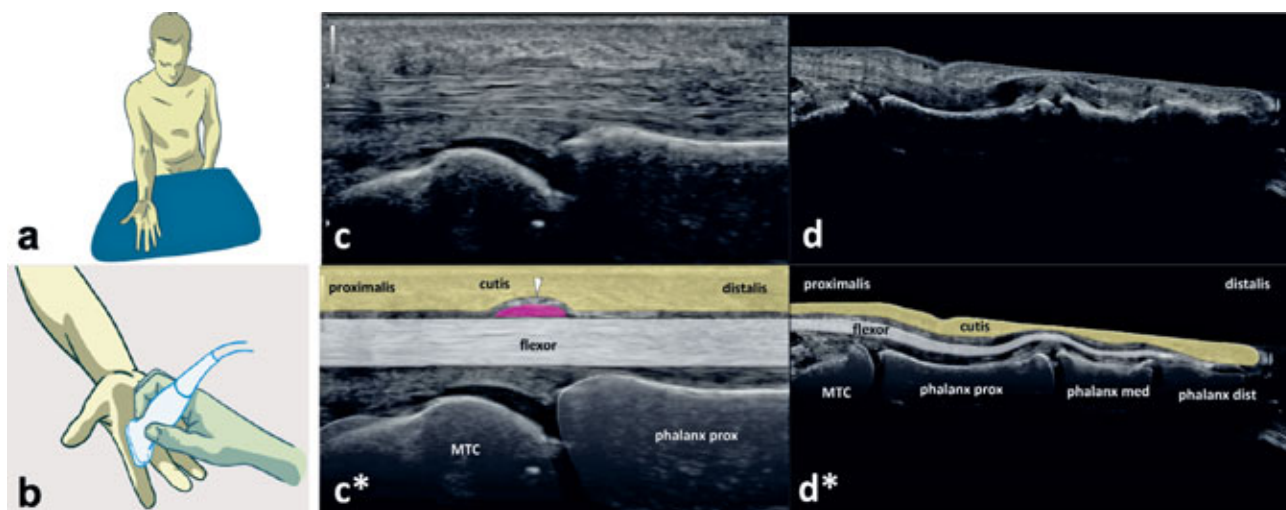
Zobrazené struktury: šlacha m. flexor pollicis longus (FPL), m. flexor pollicis brevis (FPB), m. opponens pollicis (opponens), m. abductor pollicis brevis (APB), m. adductor pollicis (ADD), metacarpus primus (I. MTC), metacarpus secundus (II. MTC).



Obr. 7. Ultrazvukové zobrazení thenaru – podélně:

a – pacient sedí naproti vyšetřujícímu s dlaní směřující vzhůru, b – ultrazvuková sonda je přiložena na thenar, podélně s dlouhou osou palce, c, c* – podélný sonogram thenaru a korespondující barevné schéma.

Zobrazené struktury: šlachy m. flexor pollicis longus (FPL), m. flexor pollicis brevis (FPB), m. adductor pollicis (ADD).



Obr. 8. Ultrazvukové zobrazení palmární strany prstu – podélně:

a – pacient sedí naproti vyšetřujícímu s dlaní směřující vzhůru, b – ultrazvuková sonda je přiložena podélně na prst z palmární strany v úrovni metakarpofalangeálního (MCP) skloubení, c, c* – podélný sonogram flexoru prstu a korespondující barevné schéma, d, d* – složený podélný sonogram flexoru prstu s použitím funkce panoramatického zobrazení a korespondující barevné schéma.

Zobrazené struktury: šlachy m. flexor digitorum superficialis et profundus (flexor), phalanx proximalis (phalanx prox), phalanx medialis (phalanx med), phalanx distalis (phalanx dist), ligamentum anulare digitorum „poutko A1“ (fialově, označeno bílým trojúhelníkem).

postižení těchto šlach a jejich šlachových pochev se nazývá DeQuervainova tenosynovitida. Ulnárním směrem získáme postupně pohled na druhý až šestý extenzorový kompartment. Posunem sondy ulnárně od předchozího zobrazíme šlachy druhého extenzorového kompartmentu (*m. extensor carpi radialis longus et brevis*). Dalším posunem sondy ulnárním směrem zobrazíme Listerův hrbol, který je důležitým kostním orientačním bodem tvořícím hranici mezi druhým (radiálně) a třetím (ulnárně) extenzorovým kompartmentem. Třetí kompartment obsahuje šlachy *m. extensor pollicis longus*. Čtvrtý extenzorový kompartment obsahuje šlachy *m. extensor indicis* a *m. extensor digitorum communis*. V pátém je uložena šlachy *m. extensor digiti minimi*. Vytočením pacientova předloktí do hyperpronované pozice a translací sondy na ulnární stranu (obr. 4a,b) získáme pohled na šestý extenzorový kompartment – *m. extensor carpi ulnaris* (obr. 4c,c*). Provedením prono-supinace s flektovaným a ulnárně deviovaným zápěstím hodnotíme jeho stabilitu ve svém kostěném lůžku na distální ulně. Důležité je omezit tlak sondy, který může dislokaci šlachy během vyšetření zabránit. Limitovaně je možné zobrazit i struktury triangulárního fibrokartilaginózního komplexu (TFCC) (8).

Volární projekce

Karpální tunel

Při vyšetření karpálního tunelu sedí pacient proti vyšetřujícímu s dlaní směřující vzhůru (obr. 5a,b). Přiložením sondy na volární stranu zápěstí, příčně k dlouhé ose předloktí, získáme pohled na karpální tunel, flexorové šlachy, které jím procházejí a *n. medianus*. Dále je zobrazen Gyonův kanál s *n. ulnaris* a cévním svazkem. Mimo uzavřený prostor karpálního tunelu, povrchně od *os scaphoideum*, je patrná šlachy *m. flexor carpi radialis* (obr. 5c,c*). *N. medianus* lze snadno identifikovat posunem sondy proximálně, kdy se bude jednat o jedinou strukturu přesouvající se do hlubších vrstev. Pro diagnostiku idiopatického syndromu karpálního tunelu je fundamentální US měření příčné plochy *n. medianus* (např. manuálně, pomocí funkce „tracking“). Případný léčebný obstrukční *n. medianus* je vhodné provést pod US-navigací (6).

Thenar

M. flexor pollicis longus

Přiložením sondy na thenar kolmo k dlouhé ose palce (obr. 6a,b) získáme příčný pohled na *m. flexor pollicis longus* (obr. 6c,c*). K objasnění jeho pozice slouží manévry s náklonem sondy v její krátké ose. Pomocí vzniku a redukce sonografického artefaktu anizotropie se objasní oválná hyperechogenní struktura mezi bříšky *m. flexor pollicis brevis*, představující *m. flexor pollicis longus* (tzv. příznak úplňku). Následnou rotací sondy o 90° (obr. 7a,b) získáme podélný pohled na *m. flexor pollicis longus* s paralelním průběhem šlachových vláken (obr. 7c,c*).

Prst

Flexorové šlachy a anulární ligamenta

Pro vyšetření flexorových šlach a systému anulárních ligament přiložíme sondu na palmární stranu prstu v jeho podélné ose (obr. 8a,b). Přiložením na úroveň metakarpofalangeálního kloubu získáme pohled na první anulární ligamentum (A1) (obr. 8c,c*). Pro posouzení plynulého pohybu šlachy pod anulárními ligamenty provádíme pasivní flexi a extenzi prstu. Posunem sondy distálním směrem sledujeme průběh flexorové šlachy až k jejímu úponu a hodnotíme morfologii dalších anulárních ligament (obr. 8d,d*) (1).

ZÁVĚR

Většina patologických stavů ruky a zápěstí je dobře přístupná ultrasonografickému zobrazení. V některých případech, například pro hodnocení intraoseálních či intraartikulárních patologických stavů radiokarpálního kloubu, je však s výhodou indikace jiných zobrazovacích metod.

Literatura

1. Abdulsalam AJ, Mezian K, Ricci V, Sobotová K, Alkandari SA, Al-Mejalhem AY, Albarazi NB, Özçakar L. Interdigital approach to trigger finger injection using ultrasound guidance. *Pain Medicine* 2019;20:2607–2610.
2. Hrazdira L. Praktická muskuloskeletální ultrasonografie pro lékaře a fyzioterapeuty. Paido, Brno, 2020.
3. Martinoli C. Musculoskeletal ultrasound: technical guidelines. *Insights Imaging*. 2010;1:99–141.
4. McNally E. Practical musculoskeletal ultrasound: 2nd ed., Churchill Livingstone, London, 2014.
5. Mezian K, Ricci V, Jačisko J, Sobotová K, Angerová Y, Naňka O, Özçakar L. Ultrasound imaging and guidance in common wrist/hand pathologies. *Am J Phys Med Rehabil*. 2021;10.1097/PHM.0000000000001683.
6. Mezian K, Sobotová K, Chang KV, Kuliha M, Ceě J, Angerová Y, Özçakar L. Ultrasound-guided perineural vs. peritendinous corticosteroid injections in carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2021;10.23736/s1973-9087.21.06682-x.
7. Özçakar L, Kara M, Chang KV, Ulaşlı AM, Hung CY, Tekin L, Wu CH, Tok F, Hsiao MY, Akkaya N, Wang T, Çarli AB, Chen WS, De Mynck M. EURO-MUSCULUS/USPRM Basic Scanning Protocols for wrist and hand. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2015;51:479–484.
8. Wu WT, Chang KV, Mezian K, Naňka O, Yang YC, Hsu YC, Hsu PC, Özçakar L. Ulnar wrist pain revisited: ultrasound diagnosis and guided injection for triangular fibrocartilage complex injuries. *J Clin Med*. 2019;8:1540.

Korespondující autor:

MUDr. Tomáš Novotný, Ph.D.

Ortopedická klinika Fakulty zdravotnických studií
Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem
a Krajské zdravotní, a. s. – Masarykovy nemocnice
v Ústí nad Labem
Sociální péče 3316
400 11 Ústí nad Labem-Severní Terasa
E-mail: tomas.novotny@kzcr.eu