

# Point-of-Care ultrasonografie pohybového aparátu

Tomáš Novotný / Kamal Mezian

*Point-of-Care ultrasonografie (POCUS) jako metoda rozšiřující diagnostické a terapeutické možnosti lékařů v ambulantní, nemocniční i přednemocniční péči zažívá celosvětově enormní rozmach. Jedná se o postup, při kterém je ultrazvuková diagnostika využívána nikoliv jako primární diagnostická metoda v rukou rentgenologa, ale jako další vyšetřovací modalita lékařem libovolné odbornosti. POCUS doplňuje klinické vyšetření pacienta přímo na místě, kde je aktuálně ošetřován v kontextu běžné klinické praxe, tedy v tzv. bedside režimu.*

Hlavním cílem metody je umožnit vyšetřujícímu lékaři zodpovězení některých specifických diagnostických otázek, na které odpovídá typicky ano/ne, popřípadě usnadňuje samotnou terapii. Její použití však neznamená vyloučení dalších zobrazovacích metod z diagnostického algoritmu.<sup>1</sup> Metoda POCUS může být v řadě aplikací časově a cenově efektivnější než tradiční sonografie či jiné zobrazovací metody.<sup>2</sup> Pro svou neinvazivitu, snadné a bezpečné použití je sonografie doporučena Světovou zdravotnickou organizací k monitoraci chronických onemocnění.<sup>3</sup> V režimu akutní medicíny POCUS prokazatelně snižuje potřebu konziliárních vyšetření a zvyšuje nákladovou efektivitu.<sup>4</sup> V režimu běžné ambulantní péče POCUS zjednodušuje potvrzení klinické diagnózy až v 50 % případů a vede ke změně původní diagnózy až ve 23 % případů.<sup>5</sup>

Ve vnitřním lékařství může POCUS orientačně zhodnotit funkci srdce, posoudit přítomnost perikardiálního, pleurálního či peritoneálního výpotku, posoudit plicní parenchym, vyloučit hlubokou žilní trombózu nebo například usnadnit punkci ascitu.<sup>6</sup> V České republice je zcela mimořádný rozvoj POCUS v oboru všeobecné praktické lékařství, kde je díky iniciativě POCUS iGP (Point-of-Care Ultrasound Implementation in General Practice) tato metoda vyučována a propagována v rámci řady kurzů, jakými jsou například POCUS srdce, POCUS břicha a měkkých tkání či POCUS pohybového aparátu. Vše s podporou Pracovní skupiny pro ultrazvuk v primární péči Společnosti všeobecného lékařství ČLS JEP, Pracovní skupiny urgentní ultrasonografie Společnosti urgentní medicíny a medicíny katastrof ČLS JEP a Institutu postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví.

POCUS pohybového aparátu se z pohledu oboru ortopedie a traumatologie pohybového aparátu jeví jako velmi užitečná metoda, která dává lékařům možnost zpřesnit své základní diagnostické a terapeutické postupy, na něž je následně možno navázat pokročilým sonografickým vyšetřením či přesnou sonograficky navigovanou intervencí pohybového aparátu. V rámci České společnosti pro ortopedii a traumatologii pohybového aparátu (ČSOT) je sonografie zastoupena s podporou jejího vedení samostatnou sekcí a vzdělávacím systémem základních, nadstavbových a intervenčních kurzů.

Lékařům primárně nemuskuloskeletálních oborů umožňuje POCUS pohybového aparátu u pacientů rozšířit možnosti diferenciálně diagnostických úvah a usnadnit rozvahu o nutnosti a směřování jejich další terapie. Kromě již zmíněné iniciativy

praktických lékařů s vlastními kurzy POCUS pohybového aparátu začínají metodu v praxi aplikovat i další obory, jako je například diabetologie a podiatrie, kde je POCUS využíván například ke stanovení tzv. rizikové nohy při syndromu diabetické nohy.

## Cíle POCUS pohybového aparátu

Jak bylo popsáno výše, nenahrazuje POCUS pohybového aparátu, i když je aplikován lékařem jakéhokoliv oboru, plnohodnotné sonografické vyšetření daného regionu specialistou – ortopedem či rehabilitačním lékařem. Umožňuje však velmi efektivně zodpovědět některé diferenciálně diagnostické otázky a dle tohoto nálezu zpřesnit další postup u pacienta.

**Mezi základní cíle POCUS pohybového aparátu patří:**

- detekce výpotku kloubů a jejich orientační posouzení,
- detekce kolekce hypoechogenit v měkkých tkáních,
- posouzení přítomnosti základních vazivových struktur,
- posouzení vitality kloubních povrchů,
- provedení některých základních dynamických testů.

## Detekce výpotku kloubů a jejich orientační posouzení

Otok a fluktuace v okolí kloubů mohou být způsobeny jejich nitrokloubním výpotkem různé etiologie. Na rozvoji této symptomatologie se však může podílet i řada extraartikulárních patologií, jako jsou například burzitidy, flegmony či tendinopatie. Náplň kloubů imituje také hypertrofie synoviální výstelky kloubu bez zvýšeného množství nitrokloubní tekutiny u některých revmatologických či zánětlivých onemocnění. Otok kloubu také provází řadu akutních i invertovaných stavů po kloubních distorzích či kontuzích s možnou nejistotou stran přítomnosti nitrokloubní tekutiny. Detekci nitrokloubního výpotku může v řadě případů komplikovat anatomická situace, jako je například relativní nepřístupnost u kyčelního kloubu nebo obtížná vyšetřitelnost u pacientů s obezitou, lymfédemem či jen s non-compliance. Ve všech těchto případech

POCUS slouží jako jednoduchý, levný a bezprostředně použitelný diagnostický prostředek k detekci lokalizace případné tekutiny. Ta se sonograficky jeví velmi zřetelně jako hypoechogenní struktura. Dle charakteru echogenity a dalších klinických projevů či anamnézy lze pomocí POCUS usuzovat také na přítomnost hnisavé kolekce či hematomu. Dle míry kompresibility lze také posoudit potenciál kolekce k „punktovatelnosti“. Samotné vyšetření POCUS se závěrem nitrokloubní kolekce tekutiny může následně navazovat na provedení ultrazvukem navigované nitrokloubní intervence specialistou.

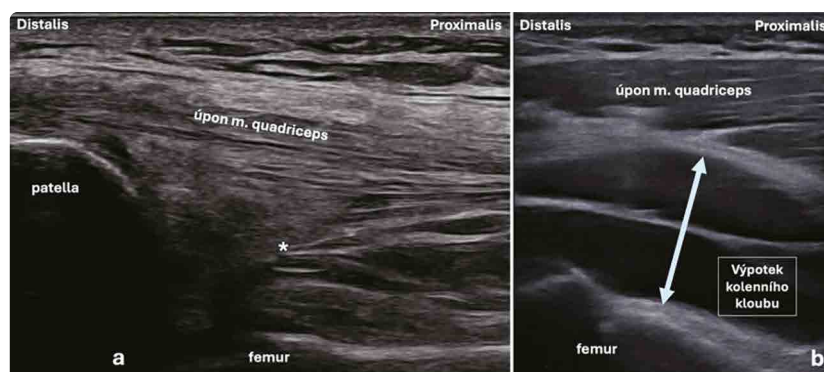
Jako příklad uvádíme sonografický obraz výpotku kolenního kloubu s nahromaděním kolekce hypoechogenity v suprapatelárním recessu. Přes relativně snadnou dostupnost a efektivitu prostého fyzikálního vyšetření pro tuto aplikaci umožňuje POCUS snadno odlišit intraartikulární a extraartikulární kolekce, které nemusejí být například u pyogenních stavů snadno odlišitelné. Dále POCUS umožňuje mírou kompresibility určit případnou punktovatelnost výpotku. Samotné zobrazení následně navazuje i v in-plane nebo out-of-plane intervenci tohoto recessu jehlou při sonograficky navigované ultrazvukové (UZ) intervenci (obr. 1).

Jako další příklad POCUS detekce výpotku uvádíme synovitidu loketního kloubu. Detekce výpotku v této lokalitě nemusí být, zvláště při menších objemech tekutiny, snadno klinicky

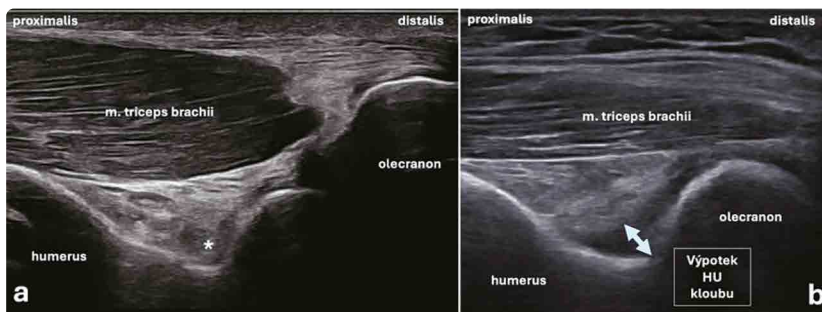
vyšetřitelná. Průkaz menších výpotků loketního a v zásadě i jakéhokoliv jiného kloubu však ústí do řady konsekvencí a v diferenciální diagnostice poukazuje na intraartikulární patologii. V klinické praxi se opakovaně setkáváme se situacemi, ve kterých je dlouhodobě aplikována terapie, někdy i chirurgická, různých extraartikulárních onemocnění, jako je například entezopatie šlachových úponů, ganglia šlachových pochev, úžinové syndromy nebo jen záněty šlach, které se po pozdějším podrobném vyšetření ukáží jako sekundární projevy primární intraartikulární patologie. Prostou POCUS vizualizací daného regionu můžeme cestou detekce nitrokloubního výpotku změnit své podezření a následně i terapii na přehlédnutou nitrokloubní patologii, kterou může být například pouřazový stav, chondropatie či některé systémové onemocnění. Také v případě loketního kloubu často dochází k záměnám otoku burzy olecranonu a hydrodsu loketního kloubu. Zejména při pyogenních situacích, kdy dochází k difúznímu zarudnutí, otoku a induraci (obr. 2).

## Detekce kolekce hypoechogenit v měkkých tkáních

Jak již bylo popsáno výše, nemusejí být extraartikulární kolekce tekutin vždy snadno vyšetřitelné jen klinicky. Typickým případem je častá záměna diagnózy ganglion carpi dorsale a chronické synovitidy karpu, která se může manifestovat pseudocystami kloubního pouzdra mezi šlachy



Obr. 1 a) Fyziologické ultrazvukové zobrazení kolenního kloubu v úrovni suprapatelárního recessu (značeno hvězdičkou); b) Zobrazení kolenního kloubu v úrovni suprapatelárního recessu s masivní náplní, respektive kolekcí hypoechogenity – tedy nejspíše výpotku serózního charakteru se snadnou punktovatelností (patologická distenze kloubního recessu značena modrou šipkou)

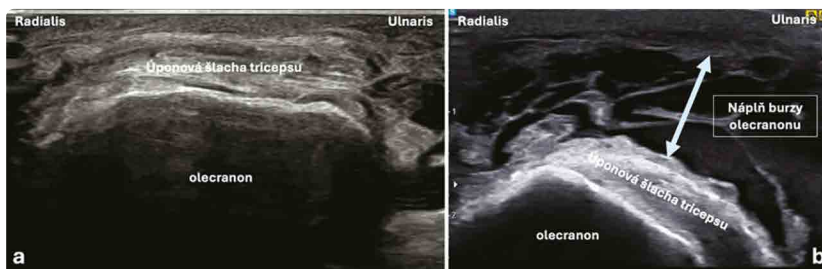


Obr. 2 a) Fyziologické ultrazvukové zobrazení loketního kloubu v úrovni fossy olecranonu loketního kloubu, která je hlavním recessesem tohoto kloubu, a tedy hlavním místem potenciální kolekce výpotku (značeno hvězdičkou); b) Zobrazení nitrokloubní kolekce výpotku loketního kloubu v úrovni fossa olecranii v podobě kolekce hypoechogenity (značeno modrou šipkou). Tato kolekce odtlačuje tukové těleso, které fyziologicky vyplňuje tuto fossu. Analogický obraz sledujeme při rentgenovém vyšetření u některých zlomenin, kdy je toto tukové těleso odtlačováno nitrokloubním krevním výronem do obrazu „Fat Pat Sign“. Jak při úrazové, tak neúrazové etiologii výpotku je sonografická detekce nepoměrně rychlejší, levnější a v mnoha případech také průkaznější ve vztahu ke konečné diagnóze

extenzorů v úrovni zápěstí. Dalším takovým příkladem je záměna časté diagnózy s různorodou klinickou relevancí v podobě Bakerovy pseudocysty s ganglii hamstringů v úrovni podkolení. Jestliže přichází pacient pro rezistenci v podkolení, můžeme pomocí metody POCUS ihned zjistit, jestli se jedná o propagaci kloubního výpotku kolenního kloubu do dorzálního kloubního recessu v podobě Bakerovy pseudocysty, zároveň však můžeme snadno posoudit i případnou náplň suprapatelárního recessu, jak bylo představeno na **obrázku 1**, a vyhodnotit tak možný a většinou pravděpodobný vztah k patologii podkolení. Jako příklad použití metody POCUS pro detekci extraartikulárních kolekcí hypoechogenity uvádíme náplň burzy olecranonu (**obr. 3**).

### Posouzení přítomnosti základních vazivových struktur

Jak bylo nastíněno v úvodu, neslouží metoda POCUS v pohybovém aparátu jako náhrada komplexního klinického a sonografického vyšetření specialistou, které popisuje velmi jemné detaily struktur pohybového aparátu a jejich patologií. Použití metody POCUS pro pohybový aparát nám ale umožňuje posoudit, a to s relativně krátkou studijní a učební křivkou, přítomnost či nepřítomnost některých vazivových struktur. Typickým příkladem je vizualizace, a tedy průkaz přítomnosti, nebo naopak absence dlouhé hlavy bicepsu při jeho ruptuře, nebo průkaz přítomnosti nebo absence úponu *m. quadriceps femoris* při jeho avulzi od baze patelary, a v neposlední řadě přítomnost



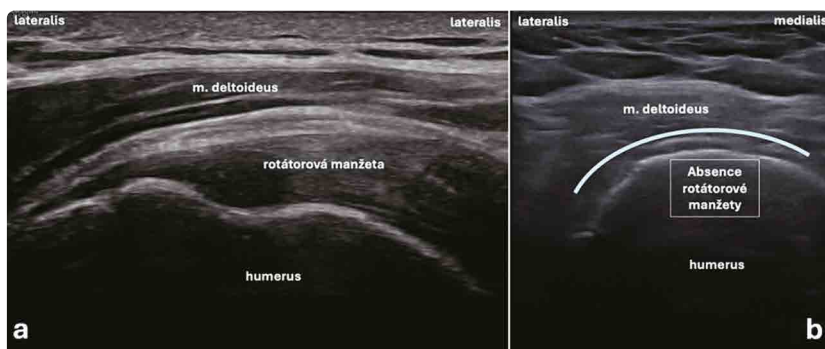
Obr. 3 a) Fyziologické ultrazvukové zobrazení loketního kloubu v úponu *m. triceps brachii* na olecranon; b) Zobrazení septované kolekce hypoechogenity nad úponem svalu, která distenduje podkoží. Spolu se zobrazením z **obrázku 2**, který by vyloučil nitrokloubní kolekci, by mohlo být přistoupeno k sonograficky navigované punkci kolekce, včetně přesného zaměření jejich jednotlivých lakun

nebo absenci fyziologického zobrazení Achillovy šlachy při jejích lézích. Pro ilustraci tohoto sdělení je to posouzení přítomnosti či absence zobrazení rotátorové manžety ramenního kloubu. Ta může v sonografickém zobrazení kompletně chybět po rozsáhlých úrazech ramena, nebo daleko častěji být zcela retrahována či spotřebována u rozsáhlého degenerativního postižení ramenního kloubu omartrózou (**obr. 4**). S použitím vyšetřovacích protokolů pohybového aparátu (ke stažení na stránkách České společnosti pro ortopedii a traumatologii pohybového aparátu ve složce Sekce muskuloskeletální sonografie) je pro lékaře možné dosáhnout fyziologického zobrazení většiny struktur hlavních kloubních krajín těla. Jestliže pacient udává v daném místě bolestivost a při UZ zobrazení se vyšetřujícím lékařem prvního kontaktu nedaří nalézt definovanou projekci, a tedy zobrazení daných anatomických struktur, je možné v režimu POCUS usuzovat v důsledku jejich absence či změněné morfologie na možnou patologii a s tímto závěrem referovat pacienta příslušnému specialistovi.<sup>7-12</sup>

### Posouzení vitality kloubních povrchů

Sonografické zobrazení pohybového aparátu je tradičně využíváno jak v klasické, tak v POCUS aplikaci k zobrazování měkkých tkání. Často bývá opomíjena možnost zobrazovat s vysokou rozlišovací schopností této metody jak povrch kostí, tak i kloubů. V případě kloubu prochází echo vrstvou chrupavky a dosahuje až k úrovni subchondrální kosti. Právě subchondrální kost je místem významné metabolické aktivity a morfologických změn ve vztahu ke kloubním degenerativním změnám. Typická je v tomto případě, kromě předpokládatelného snížení kontury vrstvy chrupavky, také formace subchondrálních osteofytů, nebo pouze přihrocení kontury subchondrální kosti při kloubních okrajích. Tento stav je sonograficky zobrazitelný daleko dříve, než je tomu například při zobrazení rentgenem (RTG). V klinické praxi využíváme této možnosti sonografického zobrazení, kromě správného zařazení patologie v diferenciální diagnostice, také jako pomocnou metodu v interpretaci našeho nálezu





Obr. 4 a) Fyziologické ultrazvukové zobrazení rotátorové manžety ramenního kloubu; b) Absence rotátorové manžety, kdy je hlavička ramena v daném zobrazení kryta pouze strukturou *m. deltoideus*. Vzhledem k přítomnosti sonograficky vizualizovatelných nepravidelností subchondrální kosti hlavičky humeru lze po komparaci s anamnézou pacienta vzhledem k bolestivému ramennímu kloubu usuzovat na chronické degenerativní postižení struktur ramena



Obr. 5 a) Fyziologické ultrazvukové zobrazení kontury chrupavky na kondylech femuru v zátěžové zóně při maximální flexi kolenního kloubu suprapatelárně; b) Při rozvoji chondropatie dochází ke snížení kontury chrupavky, současně však také k přihrocení okrajů kloubních ploch a následně také k formaci diskretních subchondrálních osteofytů. Ty s progresí artritických změn vystupují nad kloubní povrch do podoby osteofytů, které jsou již pozorovatelné makroskopicky či na RTG

pacientovi, který například se znalostí závěru svého negativního RTG vyšetření daného kloubu může odmítat teorii o chondropatii diagnostikovaného regionu. Jako příklad možné vizualizace kloubních povrchů uvádíme zobrazení chrupavky v zátěžové zóně na kondylech femuru s příkladem patologie v podobě formace subchondrálního osteofytu při okraji kloubního povrchu mediálně (obr. 5).

### Provedení některých základních dynamických testů

Dynamické testy nabízejí v sonografii pohybového aparátu rozsáhlé spektrum aplikací. Ty většinou navazují na sonografické vyšetření specialistou pro muskuloskeletální zobrazení. Pomocí této metody je například možné vyvolat a následně vizualizovat instabilitu *n. ulnaris* v rámci sulku humeru, lupavé fenomény šlachy *m. iliopsoas* o skeletální struktury pánve u tzv.

vnitřně lupavé kyčle, lupavé fenomény iliotiibiálního traktu o velký trochanter femuru u zevně lupavé kyčle nebo například instabilitu peroneálních šlach za zevním kotníkem. Jedná se veskrze o sofistikované postupy pokročilých sonografických aplikací, které umožňují v reálném čase doplňovat fyzikální vyšetření a stanovit často vzácné či poddiagnostikované klinické jednotky. POCUS pohybového aparátu nemá sloužit jako metoda určení konečné diagnózy, ale jako další vyšetřovací modalita doplňující většinou fyzikální vyšetření. Z tohoto pohledu lze chápat jako dynamický test i takzvanou sonopalpaci. Tedy postup, při kterém lékař v rámci svého fyzikálního vyšetření doplňuje prostou palpaci bolestivého místa sondou ultrazvuku a pomocí zobrazení se ujišťuje o tom, která struktura daný algický podnět vyvolává. Zejména u struktur pohybového aparátu pacientů obězních,

výrazně osvalených nebo jinak patologicky změněných může být palpace jinak zřejmých anatomických struktur obtížná. Zde uvedme příklad tendinitidy dlouhé hlavy bicepsu. Ta je fyziologicky dobře hmatná, avšak u pacientů s hypertrofií *m. deltoideus* může tato přehlednost chybět. Sonograficky lokalizovanou šlachou je pak možno přesně palpat sondou přístroje za současného zobrazení a v diferenciální diagnostice při bolestivosti jasně usuzovat na patologii šlachy.

## Závěr

Sonografie přináší do klinických oborů řadu nových možností. Někdy může být zatížena dlouhou učební křivkou, popřípadě četností falešně pozitivních a negativních nálezů. Z tohoto důvodu vyžaduje od jednotlivých oborů nutnost zodpovědně propracovaného vzdělávání a podporu odborných společností. Sonografické vyšetření lékaři klinických oborů nenahrazuje možnosti a potenciál sonografického vyšetření radiologem, přináší ale řadu benefitů ve zpřesnění zavedených diagnostických a intervenčních postupů, a to dle evidence až o desítky procent.

Metoda POCUS je systém využití sonografie na nové, modifikované úrovni, kdy slouží k ověřování některých diagnostických otázek klinického vyšetření, a může tak vést ke zcela převratnému zefektivnění dosavadních medicínských postupů. Z hlediska pohybového aparátu má velký potenciál v použití primárně nemuskuloskeletálními lékařskými obory či fyzioterapeuty, kdy může pomoci zjednodušit stanovení první diagnózy a tím zefektivnit další směřování pacienta v rámci vyžadané péče u specialisty ortopeda či rehabilitačního lékaře.

MUDr. Tomáš Novotný, Ph.D., MBA<sup>1</sup>,  
doc. MUDr. Kamal Mezian, Ph.D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ortopedická klinika Fakulty zdravotnických studií Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem a Krajské zdravotní, a.s. – Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem, o.z.

<sup>2</sup>Klinika rehabilitačního lékařství 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze  
Korespondenční adresa:  
tomas.novotny@kzcr.eu

## Literatura

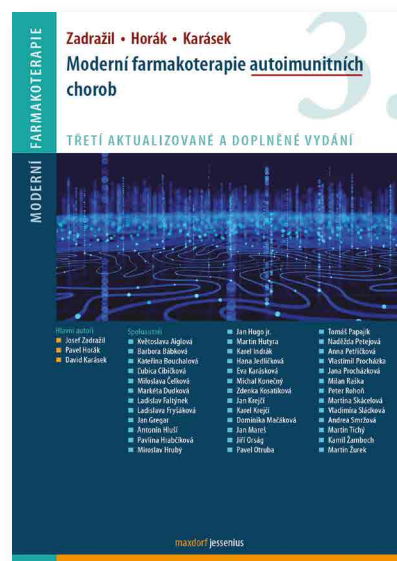
1. Choi WJ, Ha YR, Oh JH, et al. Clinical Guidance for Point-of-Care Ultrasound in the Emergency and Critical Care Areas after Implementing Insurance Coverage in Korea. *J Korean Med Sci* 2020;35:e54. doi: 10.3346/jkms.2020.35.e54. PMID: 32080988; PMCID: PMC7036340.
2. Díaz-Gómez JL, Mayo PH, Koenig SJ. Point-of-Care Ultrasonography. *N Engl J Med* 2021;385:1593–1602. doi: 10.1056/NEJMra1916062. PMID: 34670045.
3. Henshaw FR, Reid IB, Spencer AM, Turner DE. Point of care ultrasound imaging as a wound assessment tool in diabetic foot ulcers: a case series. *J Wound Care* 2020;29(Sup 8):S28–S34. doi: 10.12968/jowc.2020.29.Sup8.S28. PMID: 32804021.
4. Hashim A, Tahir MJ, Ullah I, et al. The utility of point of care ultrasonography (POCUS). *Ann Med Surg (Lond)* 2021;71:102982. doi: 10.1016/j.amsu.2021.102982. PMID: 34840746; PMCID: PMC8606703.
5. Baker DE, Nolting L, Brown HA. Impact of point-of-care ultrasound on the diagnosis and treatment of patients in rural Uganda. *Trop Doct* 2021;51:291–296. doi: 10.1177/0049475520986425. Epub 2021 Jan 20. PMID: 33467969.
6. Monhart Z. Point-of-Care ultrasonografie ve vnitřním lékařství. *Vnitr Lek* 2023;69:214–221. doi: 10.36290/vnl.2023.041.
7. Mezian K, Novotný T, Chomiak J, et al. Sonografické vyšetření ramena [Scanning Technique in Shoulder Ultrasonography]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 2021;88(4 Suppl):9–14.
8. Mezian K, Novotný T, Chomiak J, Hrazdira L. Sonografické vyšetření lokte [Scanning Technique in Elbow Ultrasonography]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 2021;88(4 Suppl):15–20.
9. Mezian K, Novotný T, Chomiak J, Hrazdira L. Sonografické vyšetření zápěstí a ruky [Scanning Technique in Wrist and Hand Ultrasonography]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 2021;88(4 Suppl):21–26. Czech. PMID: 34593097.
10. Novotný T, Mezian K, Chomiak J, Hrazdira L. Sonografické vyšetření kyčle [Scanning Technique in Hip Ultrasonography]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 2021;88(4 Suppl):27–32.
11. Novotný T, Mezian K, Chomiak J, Hrazdira L. Sonografické vyšetření kolena [Scanning Technique in Knee Ultrasonography]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 2021;88(4 Suppl):33–41. Czech. PMID: 34593099.
12. Novotný T, Mezian K, Chomiak J, Hrazdira L. Sonografické vyšetření hlezna a nohy [Scanning Technique in Ankle nad Foot Ultrasonography]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 2021;88(4 Suppl):42–49. Czech. PMID: 34593100.

knižní novinka

# Moderní farmakoterapie autoimunitních chorob

Třetí vydání mimořádně úspěšné publikace, která se stala v mnoha oborech moderní medicíny vodítkem praktického provádění léčby chronických, většinou dosti závažných chorob postihujících v různé míře a v nejrůznějších kombinacích prakticky všechny orgány těla. Léčba autoimunitních chorob prožívá v posledních dvou dekádách dramatický vývoj v důsledku rozvoje biologické a cílené terapie. Kniha

je farmakoterapeutickým průvodcem, u každé nozologické jednotky je čtenář zasvěcenými radami veden od volby prvního léku až po léčbu komplikovaných klinických stavů. Autorský kolektiv je tvořen předními českými odborníky v oblasti léčby chronických autoimunitních onemocnění.



Josef Zadražil, Pavel Horák, David Karásek a kol.: *Moderní farmakoterapie autoimunitních chorob*. 3. aktualizované a doplněné vydání. Maxdorf 2024, 624 str., 160 × 225 mm, pevná vazba, 1295 Kč. ISBN: 978-80-7345-777-8.