

Aplikace ultrazvukových systémů v lékařství

Trendy vývoje ultrazvukových zobrazovacích systémů v lékařství

Pavlína Vyhnánovská





Česká Společnost pro Ultrazvuk v Medicíně

- sdružuje sonografisty všech klinických i vědeckých oborů, s cílem si vzájemně vyměňovat zkušenosti a informace
- ČSUM je členem Evropské federace společností pro ultrazvuk v lékařství a biologii (EFSUMB) a Světové společnosti pro ultrazvuk v medicíně a biologii (WFUMB)
- vznikla v polovině 70. let minulého století jako součást Česko-slovenské biologické společnosti (ČsBS); za léta existence byla pořadatelem několika mezinárodních konferencí, celé řady národních seminářů a akcí se sonografickou tematikou
- podpora sonografické výuky

The screenshot displays the official website of the Česká Společnost pro Ultrazvuk v Medicíně (ČSUM). The header includes the ČSUM logo and a navigation menu with links to 'Zpravodaj', 'Sekce', 'Kurz a akce', and 'Kontakt'. A prominent banner at the top right features the website URL: <https://www.csum.eu>.

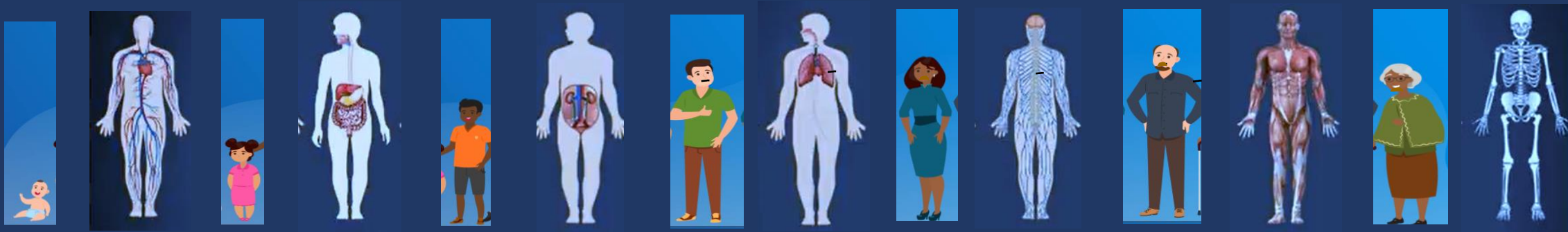
The main content area is divided into several sections:

- SONOVinky**: A section for news and updates, featuring articles such as 'Založení ČSUM fórum', 'Pozvánka na kurz Abdominální sonografie - základní kurz 25. - 27.4.2025', and 'Sonokonference 5. - 6. 10. 2024'.
- Sekce**: A section for specialized sections, including 'Složení sekce' and 'Vzdělávací kurzy a akce'.
- Partnerská organizace**: A section for partner organizations, featuring logos for 'SLOVENSKÁ SPOLEČNOST PRE ULTRAZVUK V MEDICÍNE' and 'CHEMPORT AG'.
- Partneři ČSUM**: A section for partners, including 'Hlavní partner' and 'Partneři ČSUM'.

A pie chart titled 'oborové složení' (specialty composition) is displayed, showing the distribution of members across various medical specialties. The chart is divided into segments for 'internisté' (internists), 'ortoped.' (orthopedics), 'praktici' (practitioners), and 'radiolog.' (radiologists).

The footer contains information about the organization's membership in the 'Člen Evropské federace' (Member of the European Federation) and 'Člen Světové federace' (Member of the World Federation), along with social media links for Facebook and YouTube.

Spektrum aplikací ultrazvuku v lékařství



➤ UZ vyšetření je snadno aplikovatelné, široce dostupné a neinvazivní

➤ nevyžaduje ozáření, nejsou známé nežádoucí účinky

➤ díky technickému pokroku je UZ rozšířen do celé řady medicínských oborů



➤ umožňuje zobrazovat a hodnotit většinu tělesných systémů a orgánů

➤ umožňuje vytvářet prostorové rekonstrukce a sledovat dynamické děje

➤ nejsou známa žádná rizika ani pro nenarozený plod

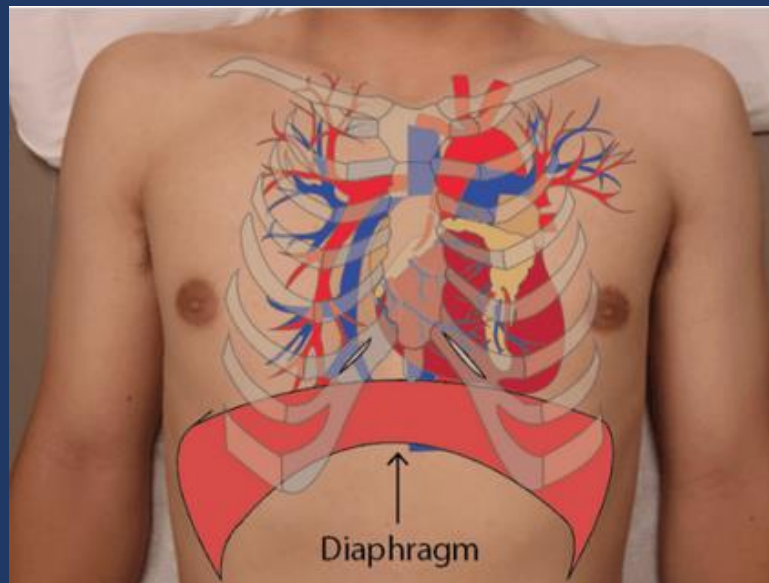
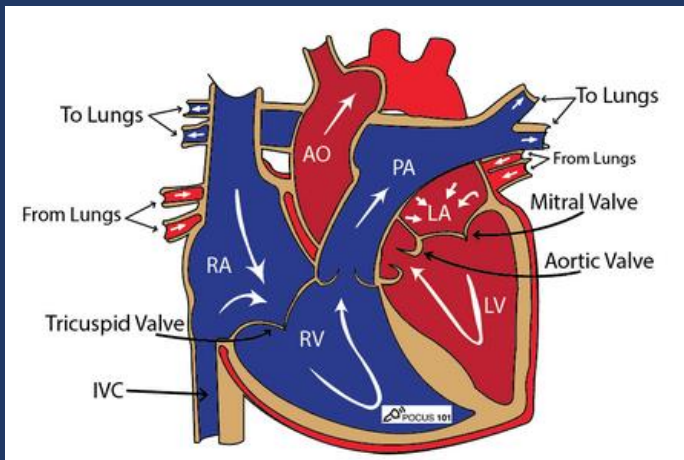
Vyšetřovací sondy



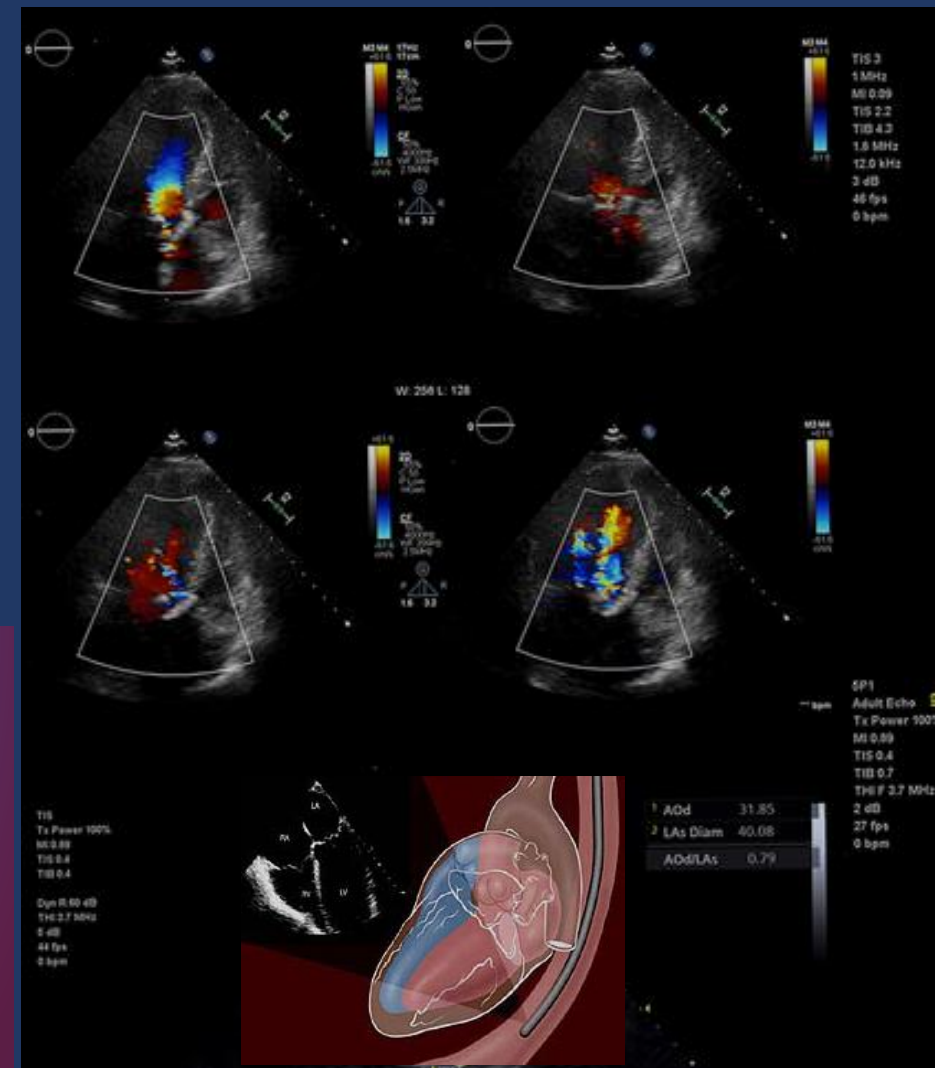
- co se zobrazuje u konvexní, sektorové a lineární sondy nahoře = je nejblíže sondy
- co se zobrazuje dole = je nejdále od sondy
- tekutina se zobrazuje černě
- tam, kde narazí UZ vlny na plyn a kost – problém



Echokardiografie

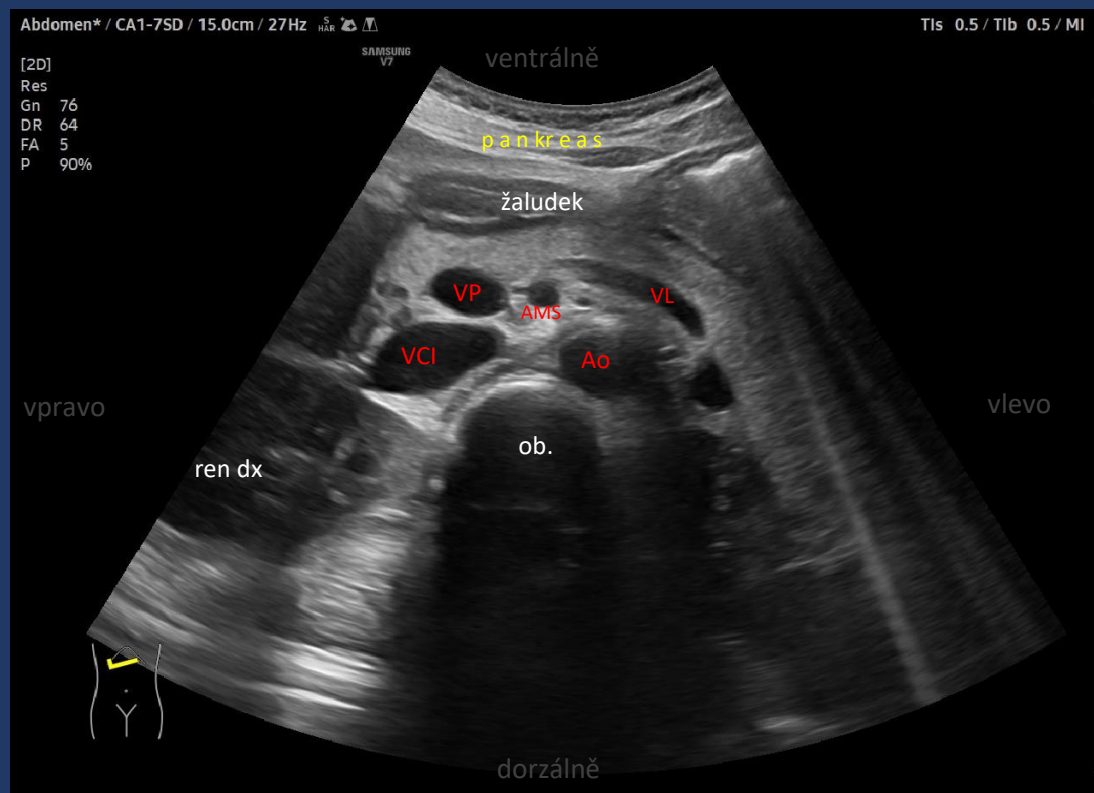


- ultrazvukové vyšetření srdce
- umožňuje zobrazit jednotlivé srdeční oddíly a chlopně, jejich strukturu, velikost a funkci



Jícnové ECHO

Abdominální ultrazvuk

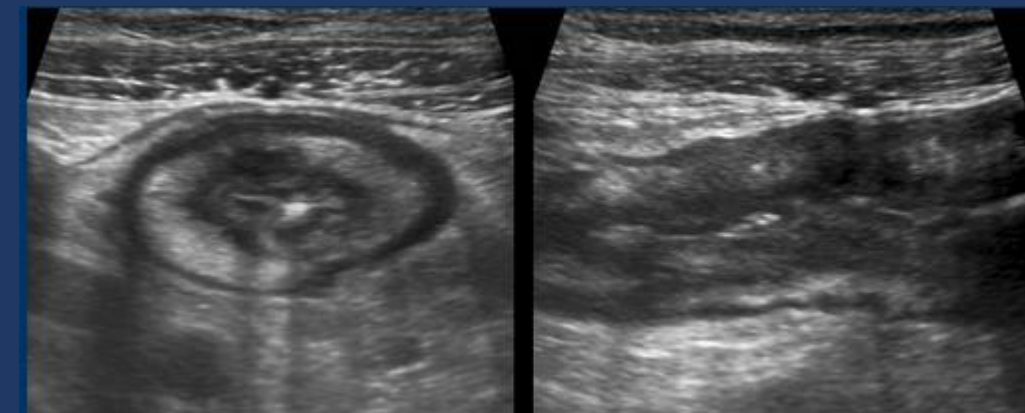
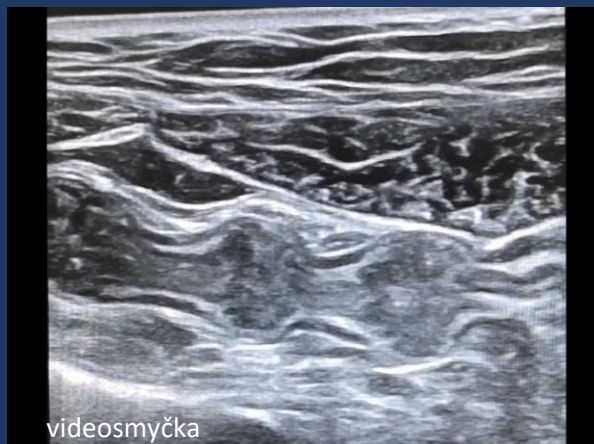


- vyšetřují se: játra, žlučník a žlučové cévy, slinivka břišní, slezina, ledviny, močový měchýř, střeva, velké cévy
- multiparametrický UZ jater - tuhost jater, stupeň steatózy a zánětlivá aktivita (elastografie, atenuace, viskozita)

Gastrointestinální UZ

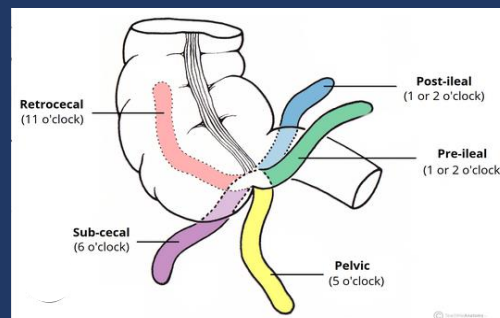


normální vzhled a peristaltika tenké střešní kličky

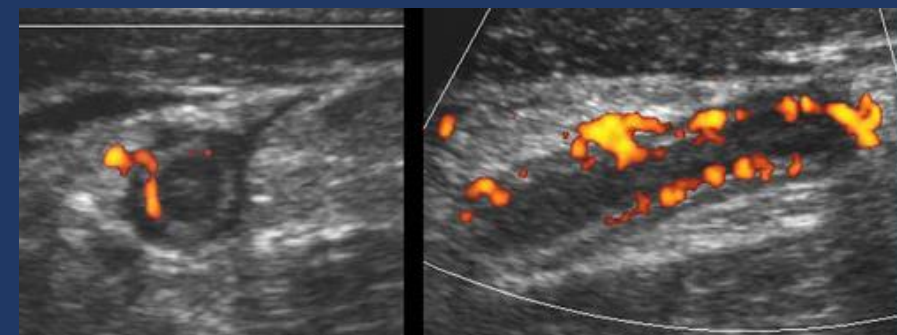


zánětlivé změny střešní stěny při Crohnově chorobě

- posuzuje se aktivita a rozsah zánětlivých změn např. u Crohnovy choroby a ulcerózní kolitidy
- vyšetření se rovněž používá při podezření na akutní zánět divertiklů nebo appendixu



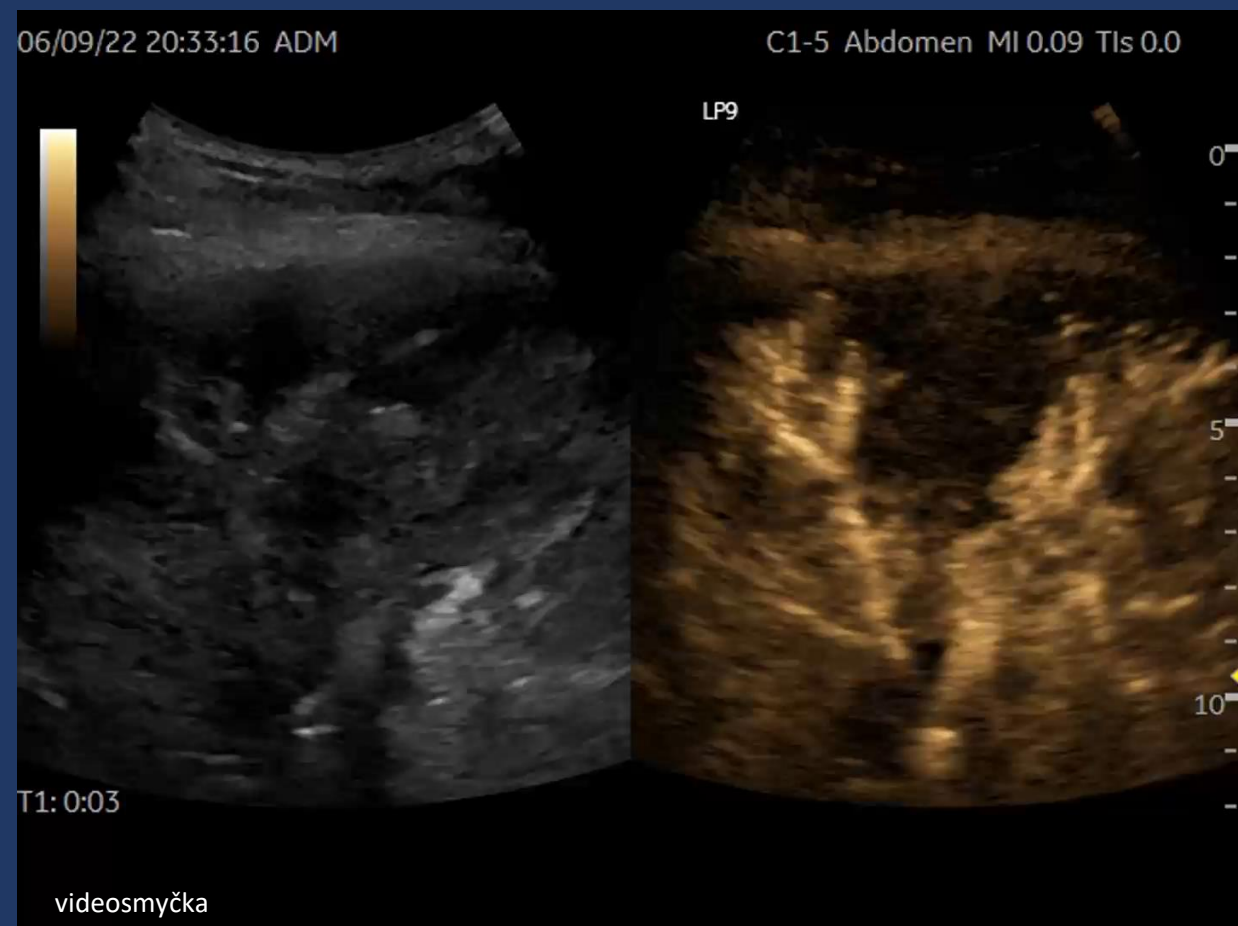
různé polohy appendixu – znesnadňují jeho vizualizaci



zánět appendixu, zesílená stěna, zvýšená perfuze

Contrast-Enhanced Ultrasound (CEUS)

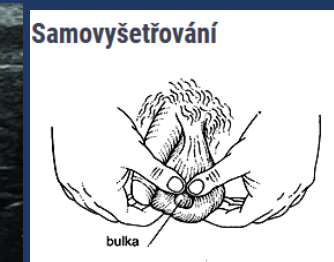
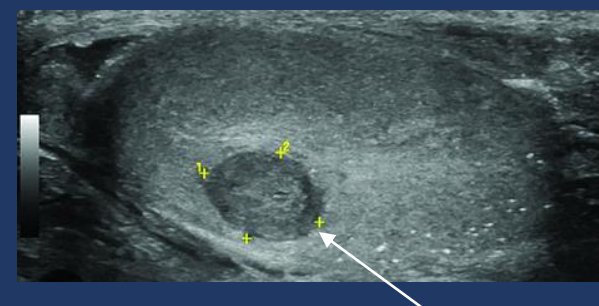
- ultrazvukové vyšetření s použitím kontrastní látky
- poskytuje cenné informace o prokrvení tkáně a umožňuje výborně rozlišit mezi benigními a maligními ložiskovými lézemi
- při vyšetření se aplikuje do žíly malé množství kontrastní látky (do 5 ml), které umožní zobrazit prokrvení orgánu nebo ložiska



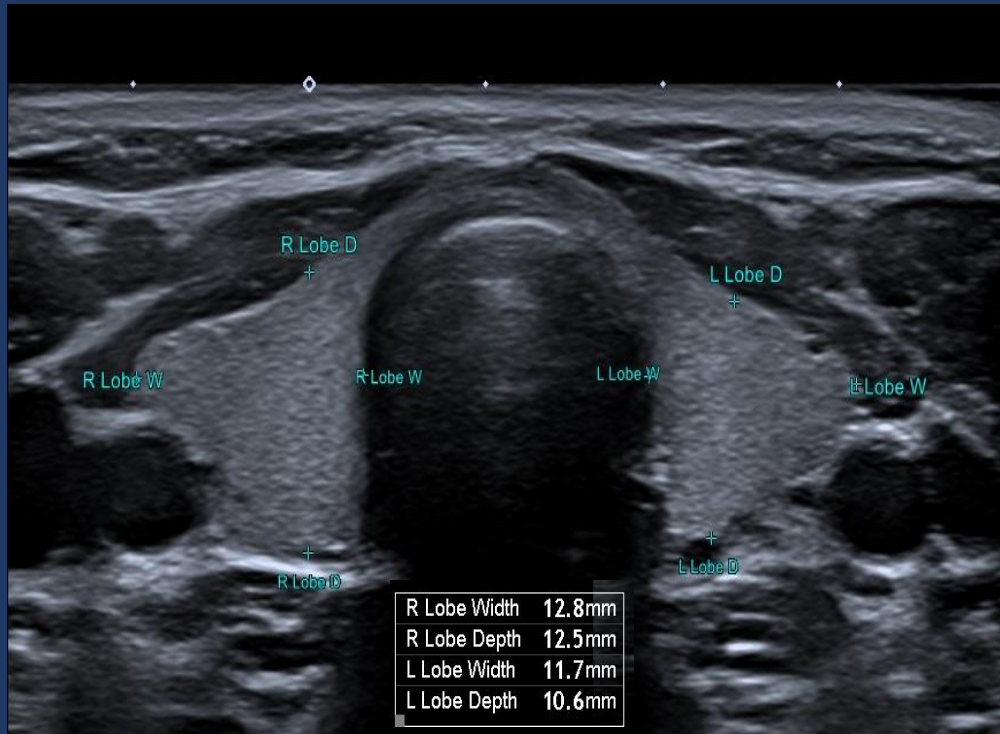
Urologický UZ



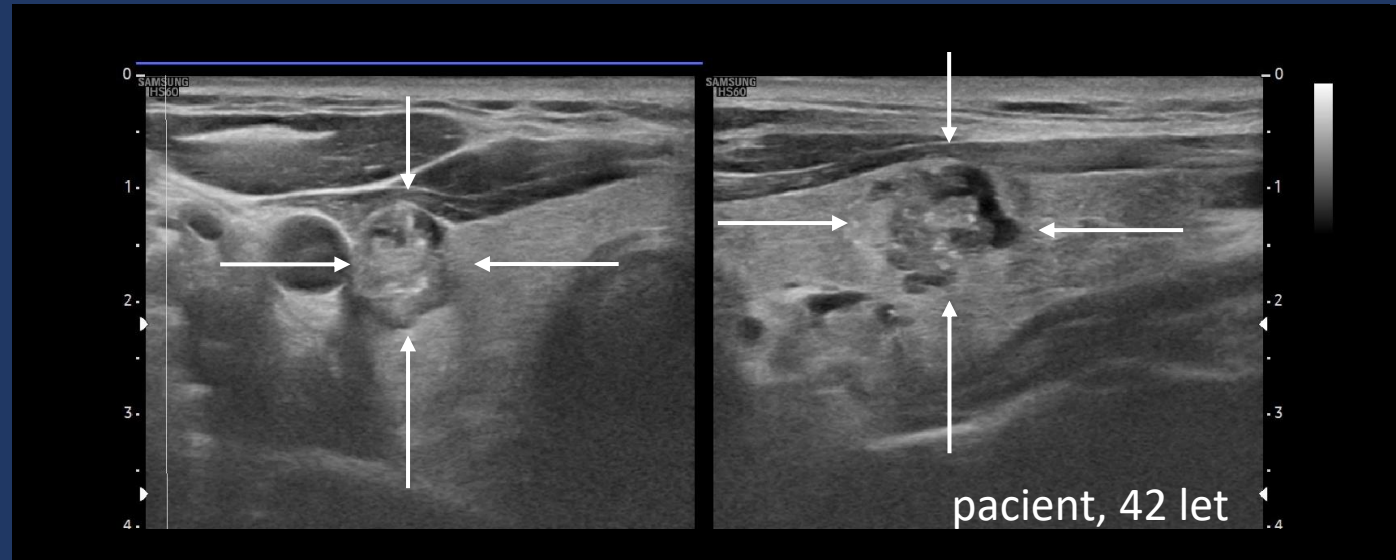
jediným účinným prostředkem
včasného odhalení nádoru
varlat je samovyšetřování
(1x měsíčně)



- ve srovnání s jinými typy zhoubných nádorů se rakovina varlat vyskytuje spíše zřídka, u mladých mužů (nejčastěji ve věku 20–40 let) je však nejčastějším nádorovým onemocněním
- prvním příznakem rakoviny varlat může být hmatná (nebolestivá) bulka ve varleti nebo zvětšené varle



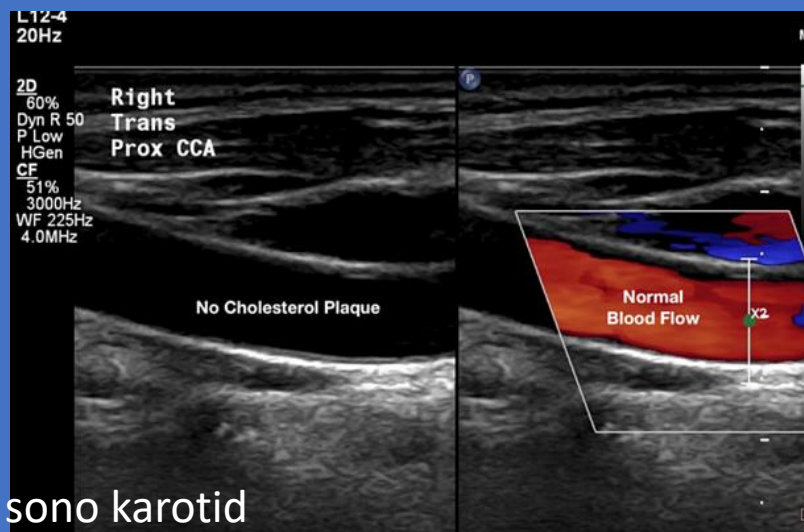
normální sono obraz nezvětšení štítné žlázy,
bez ložisek a známek tyreopatie



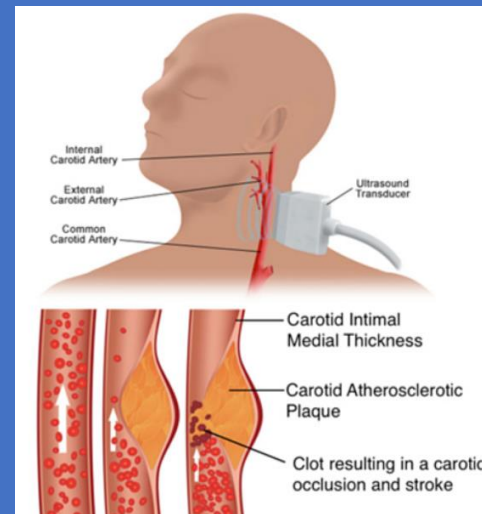
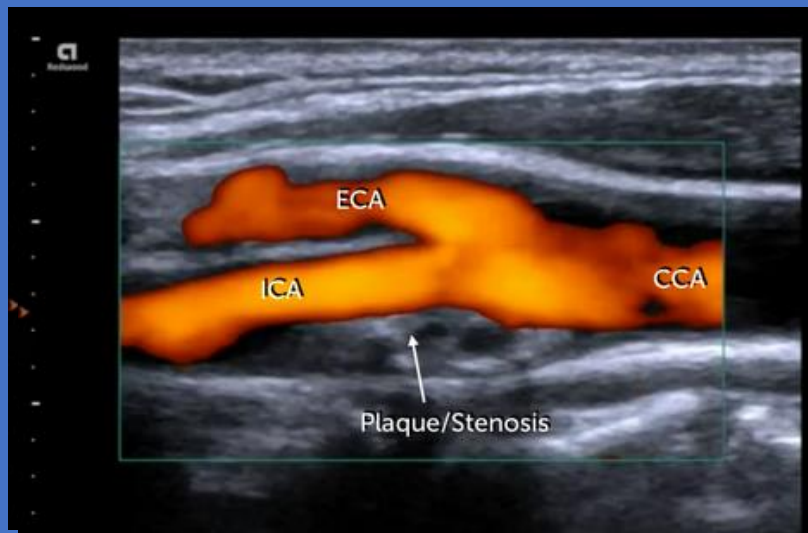
papilární karcinom v pravém laloku štítné žlázy

- **Vyšetření krku – štítná žláza, příštítná tělíska, lymfatické uzliny, slinné žlázy, cévy, měkké tkáně**

Cévní ultrazvuk

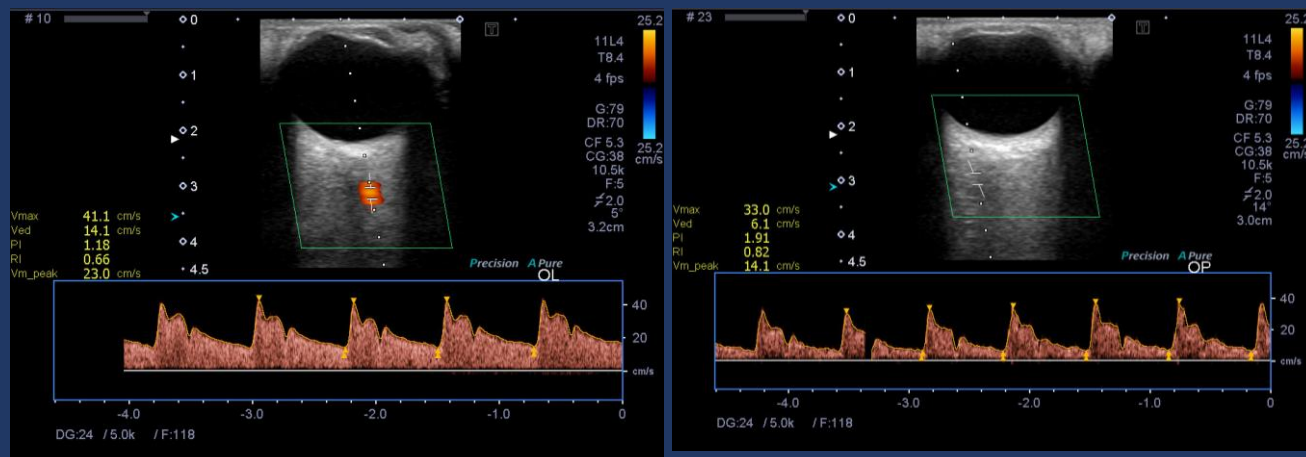


sono karotid



Cévní UZ ve svém oboru provádí většina odborností

- angiologové
- neurologové
- kardiologové
- internisté
- radiologové
- nefrologové
-



Porovnání RI cévního zásobení zdravé a postižené strany při ischemii zrkového nervu



Využití UZ

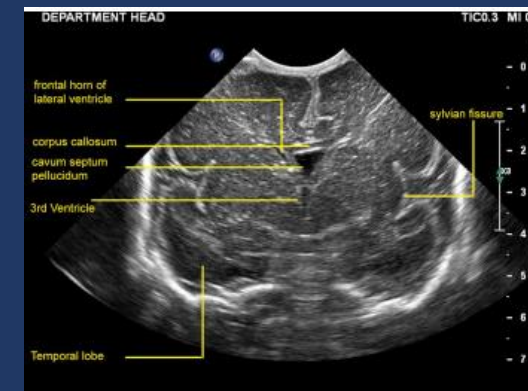
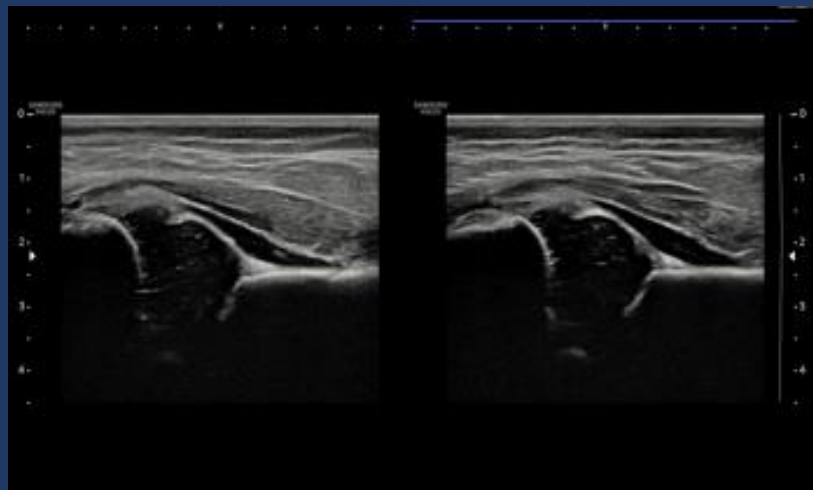
- gynekologie, onkogynekologie
- urogynekologie
- porodnictví
- asistovaná reprodukce
- zhodnocení akutní a chronické pánevní bolesti



Těhotenství

- lokalizace
- zhodnocení četnosti těhotenství
- stanovení gestačního stáří
- zhodnocení normální sonoanatomie, růst plodu

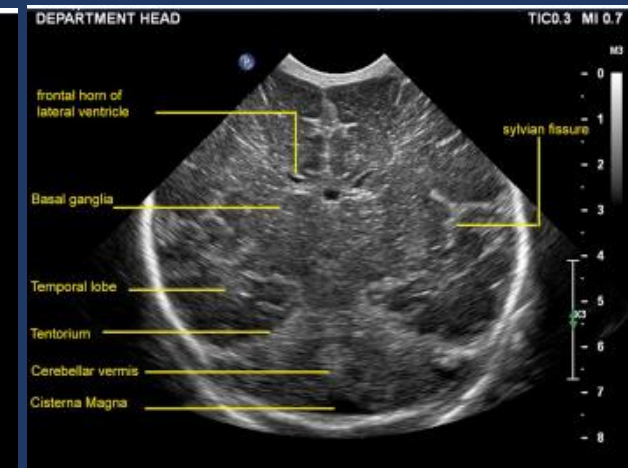
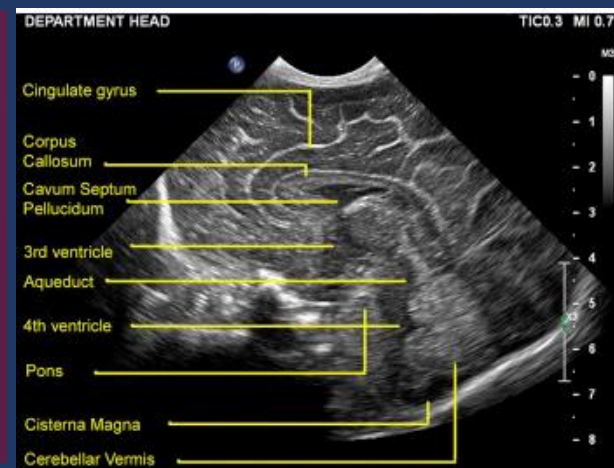
Pediatrický ultrazvuk



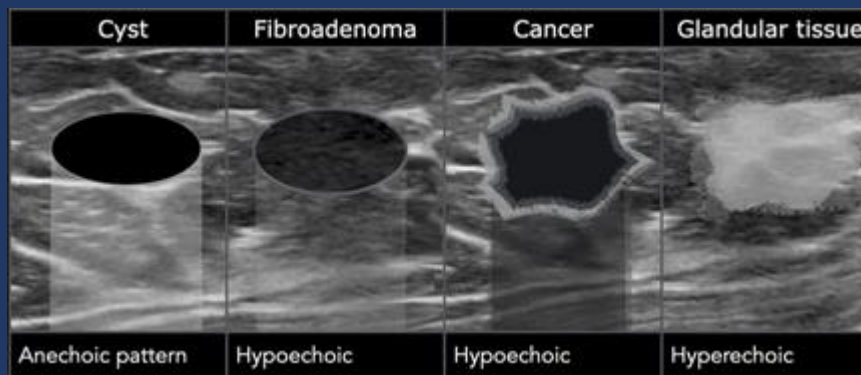
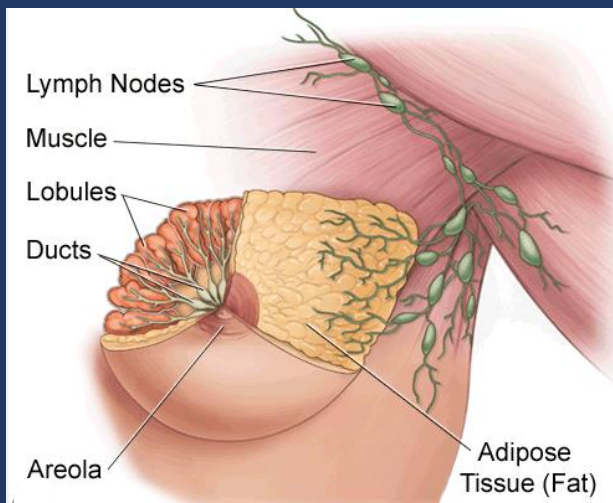
preventivní vyšetření dětských kyčelních kloubů

vyšetření mozku u dětí, které ještě nemají uzavřenou velkou fontanelu

- Ve všech oblastech je u dětských pacientů ultrazvukové vyšetření vhodná, přínosná a zvláště šetrná vyšetřovací metoda
- využívá se natočení videosmyček, které se následně analyzují
- nezatěžuje radiací, ani nutností celkové anestezie



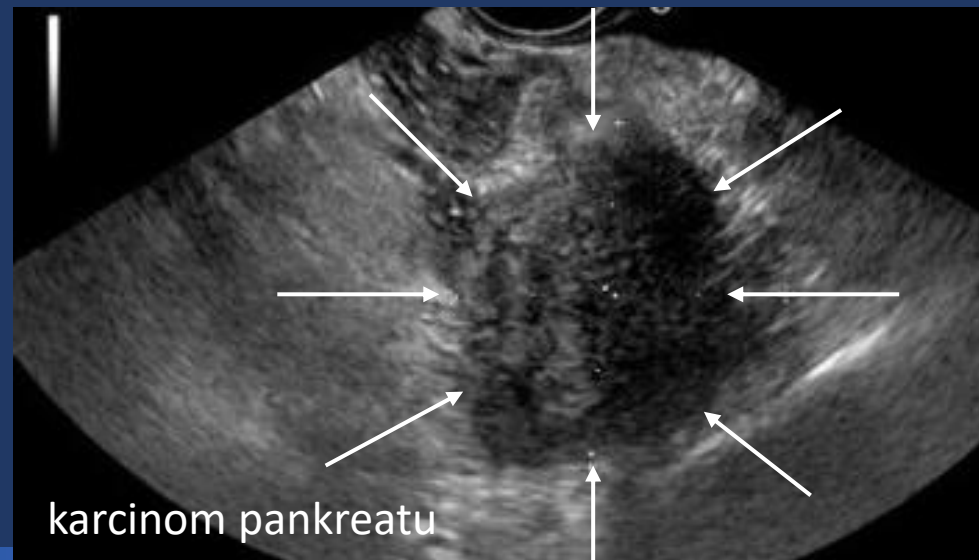
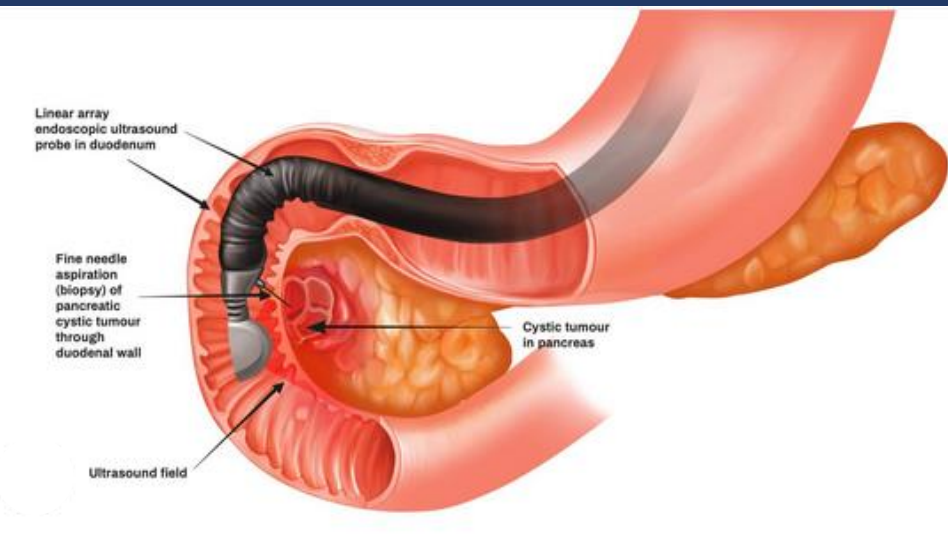
Sonografické vyšetření prsou



Ženy by si měly provádět samovyšetření prsou 1x za měsíc, nejlépe těsně po menstruaci, kdy prsy nejsou citlivé.

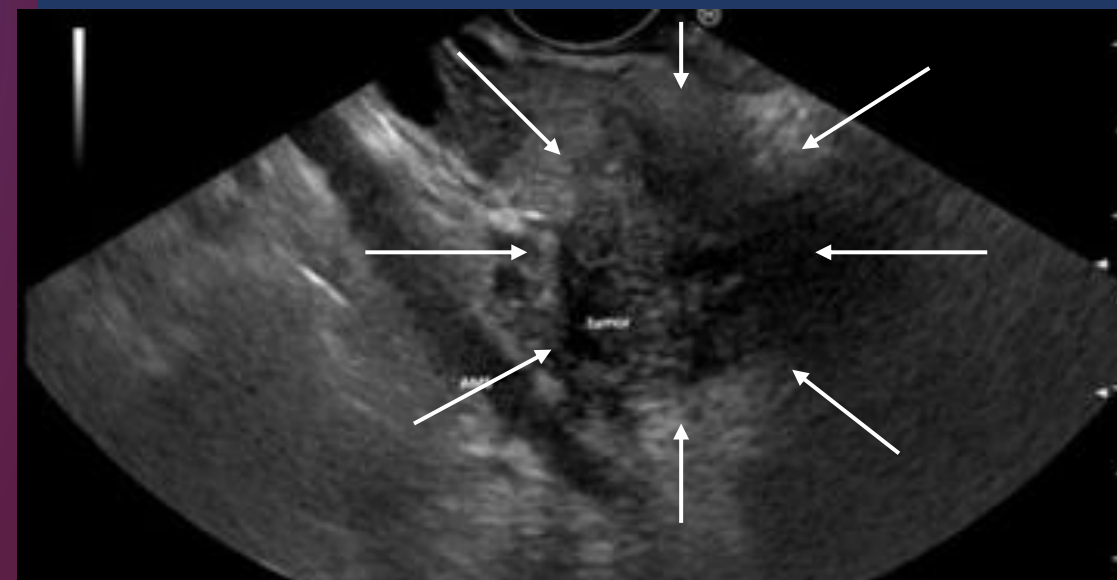
- u žen do 40 let věku je ultrazvukové vyšetření hlavní metodou prevence rakoviny prsu
- každý rok je v ČR nově diagnostikováno přibližně 7 650 žen s nádorovým onemocněním prsu

Endoskopický ultrazvuk

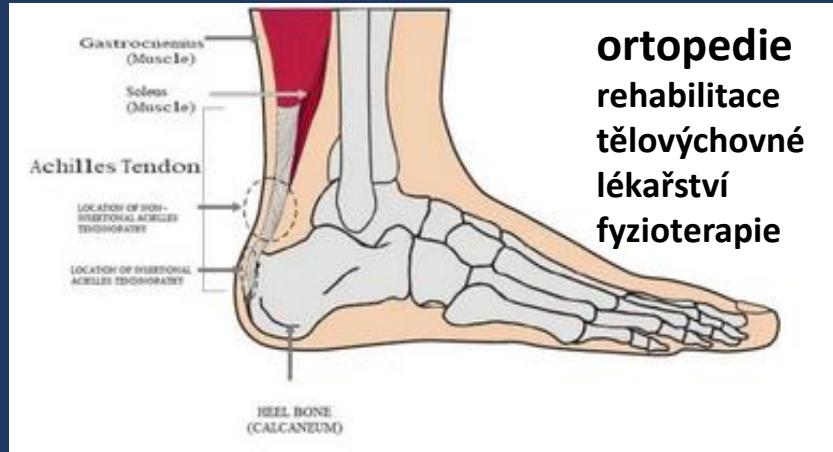


UZ sonda umístěná na konci endoskopického přístroje

- EUS zpřesňuje diagnostiku jícnu, žaludku, slinivky břišní, žlučových cest a měkkých tkání a cévního systému podjaterní krajiny
- na diagnostické vyšetření lze navázat i intervenčním výkonem - odběrem vzorku postižené tkáně na histologické vyšetření, zavedením drenáže tekutinových ložisek či zákrokem na nervových pleteních



Muskuloskeletální ultrazvuk



Achillova šlacha v podélném zobrazení podélně



Achillova šlacha v příčném zobrazení

- zobrazení struktur muskuloskeletálního systému – svalů, šlach, kloubů, kostí, periferních nervů a cév
- diagnostika a lokalizace příčiny bolesti či otoku, identifikace kloubních výpotků, trhlin a poranění šlach, vazů, menisků, svalů i zlomenin
- aplikace léčiva do kyčelního kloubu pod ultrazvukovou kontrolou



- doporučené vyšetřovací protokoly pro sonografii pohybového aparátu dostupné na stránkách ČSUM

Muskuloskeletální ultrazvuk

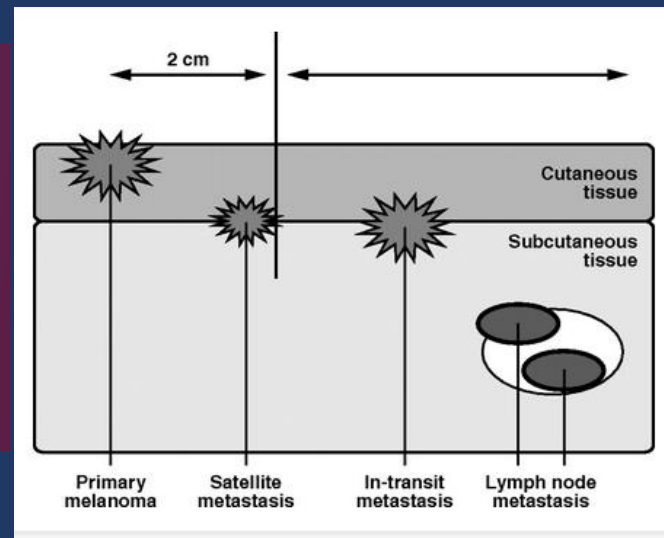


archiv dr. T. Novotný

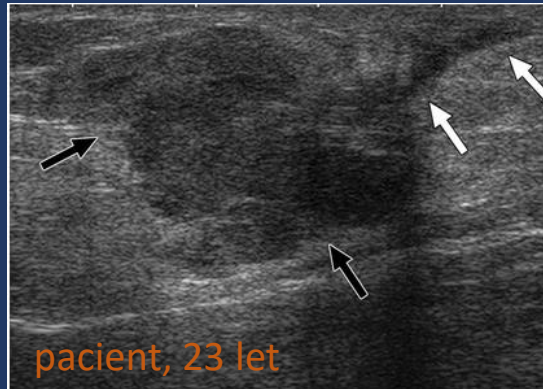
Měkké tkáně - kůže a podkoží



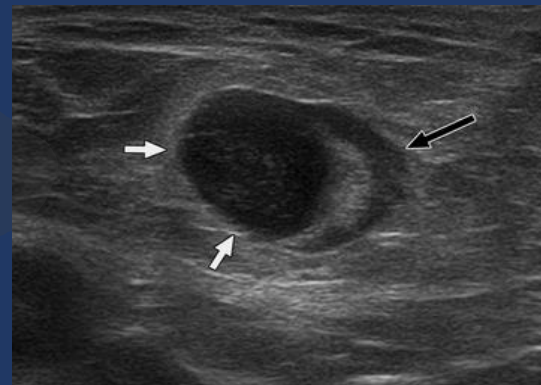
- vyšetření pomocí vysokofrekvenční lineární sondy
- detekce ložiskových lézí měkkých tkání
- nejčastější benigní podkožní útvar – lipom
- nejobávanější kožní nádor - melanom



primární nádor melanomu
infiltrující kůži v UZ obraze



šíření melanomu na stehně
(po jeho předchozím
odstranění) na UZ



metastatické ložisko částečně
infiltrující tříselnou
lymfatickou uzlinu



V rámci prevence je vhodné
jednou ročně zajít na prohlídku
a nechat si znaménka
prohlédnout odborníkem!
Minimalizace pobytu na slunci!



Emergentní UZ, urgentní medicína



UZ vyšetření provedené u lůžka / v terénu nemocného nesmírně ulehčuje a zrychluje diagnostiku příčin závažných stavů (šok, zástava oběhu)

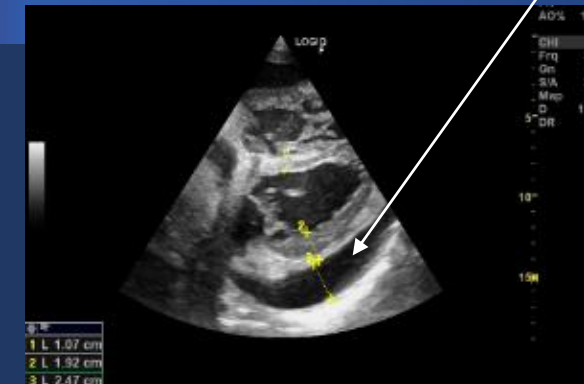
Zdravotnická záchranná služba

- provádějí lékaři záchranné služby v terénu
- okamžitá kontrola funkce životně důležitých orgánů – srdce a plic
- cíl: zjistit přítomnost život ohrožujících stavů
- umožňuje rozhodnout, kam se pacient bude transportovat

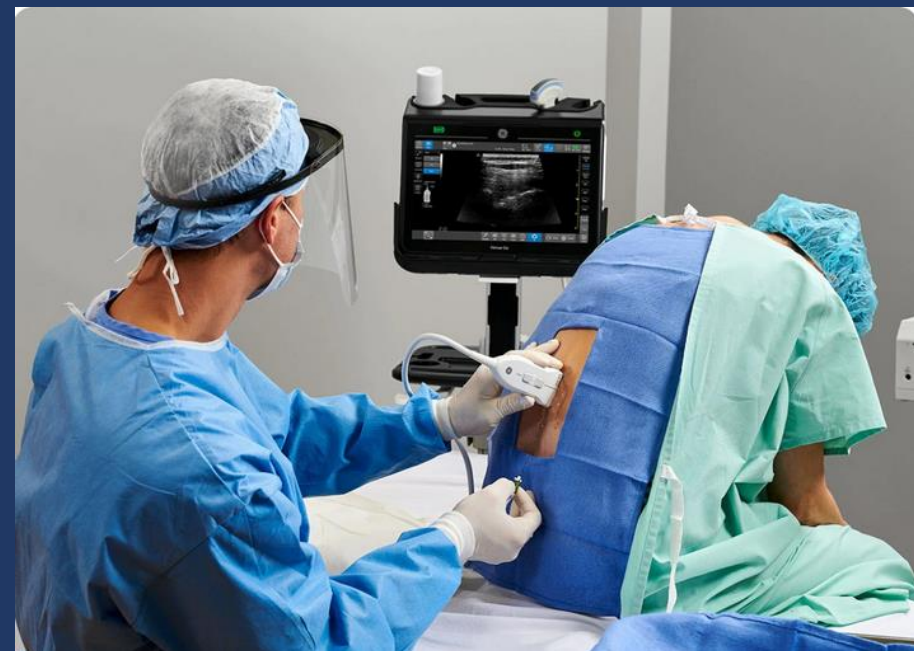


Standardizovaný protokol E-FAST (Extended Focused Sonography in Trauma)

- detekce volné tekutiny (krvácení) v dutině břišní
- detekce v pleurální dutině
- detekce volné tekutiny v okolí srdce
- pneumothorax



Anesteziologie, Intraoperační UZ



Příklady využití
- lineární sonda

- pomáhá před provedením perkutánní dilatační tracheostomie
- zaměření centrální žíly před kanylací u rizikového pacienta
- zavádění nervových bloků v regionální anestezii



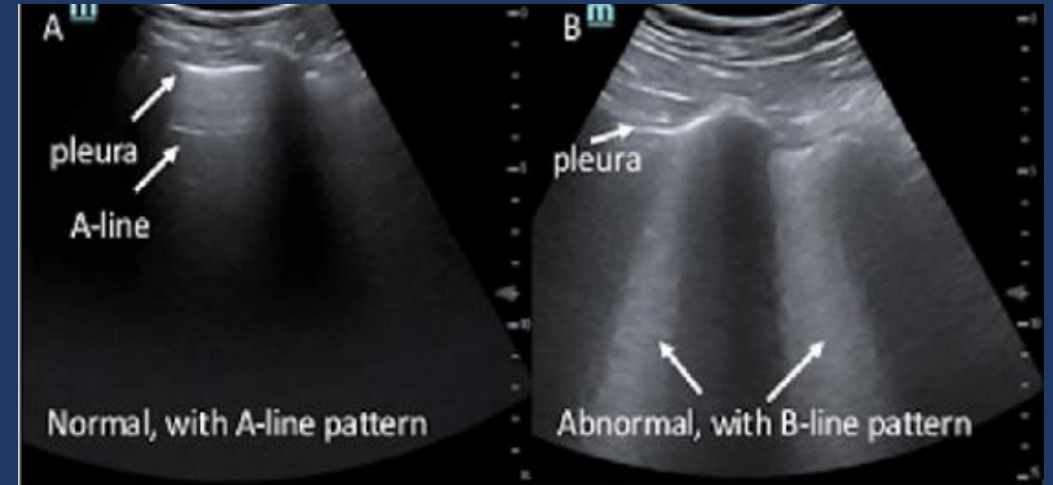
UZ navigované operace (nejen u dětí)



- UZ na jednotkách intenzivní péče významně rozšiřuje diagnostiku a zefektivňuje management kriticky nemocných

UZ plic

- ultrazvuk plic je nejmodernější zobrazovací technikou: jedná se o nejrychlejší, neinvazivní a sofistikovaný způsob vyšetření plic kriticky nemocných
- je založen na přítomnosti UZ artefaktů
- Vyšetřuje se pohrudnice, diagnostikuje se pneumotorax nebo přítomnost volné tekutiny v pohrudniční dutině
- ultrazvuk plic je založen na přítomnosti A-, B-, C- linií (A- provzdušněná plíce, B- edematózní plíce, C- konsolidovaná plíce)





Příklad širokospektrého využití UZ - v ordinaci praktického lékaře pro dospělé, tak především na dětské klinice pro děti se srpkovitou anémií v Ugandě
Uvedeno se souhlasem pana profesora dr. Z. Ráčila, více na <https://www.tvnoe.cz/porad/41178-poutnici-casu-se-zdenkem-racilem/viz-386236>

Ultrazvukové vyšetření v mnoha oborech usnadňuje a zrychluje diagnostiku, zkvalitňuje léčbu a péči o pacienty.

Děkuji za pozornost.

Děkuji kolegyním a kolegům za zapůjčenou obrazovou dokumentaci.

pavlina.vyhnanovska@fnkv.cz