



# Echokardiografie před a po intervenčních a strukturálních výkonech

**Ing. Jakub Štoček**

17.4.2024, Workshop ČAIK, Hradec Králové

**IKE  
+E  
M**

- **Biomedicínský inženýr**
  - promovaný z Technické univerzity v Liberci, Ústav zdravotních studií pro Bc. a na Fakultě Zdravotní studií pro NMgr.
- **IKEM**, Klinika kardiologie od 2017
  - Oddělení neinvazivní kardiologie (KONK)
- **Přednášková činnost**
  - Technická univerzita v Liberci, Fakulta zdravotních studií, obory Biomedicínské techniky a Biomedicínského inženýrství
  - Kardioakademie IKEM – přednáškové cykly pro lékaře
  - Workshopy 3D echokardiografie a Deformační zobrazování
- Certifikace **TTE EACVI** při ESC v procesu





## Vysoce specializované transthorakální echokardiografické vyšetření

- 3740 vyšetření (k 2/2024), více informací dále v prezentaci



## Bicyklová ergometrie (zátěžové EKG)

- 1691 vyšetření k 2/2024
- Specializovaná analýza EKG pro Kardiogenetickou ambulanci IKEM (syndrom LQT)
- Asistence (zdravotní sestře) při studijních Spiroergometrických vyšetřeních



## Technický support

8 high-end a 4 mobilní echopřístroje, 2 ergometry, 1 spiro-ergo linka, RAW data server aktuálně o kapacitě 61 000 GB



## Vzdělávání

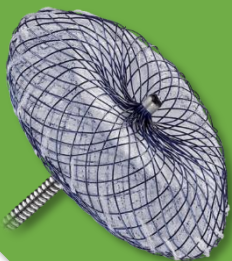
- Školení personálu
- Přednášková činnost
- Stážisté (lékaři), vysokoškolští studenti (exkurze), transthorakální a jícnový (TEE) simulátor



# Vyšetření PŘED a při intervenčním výkonu



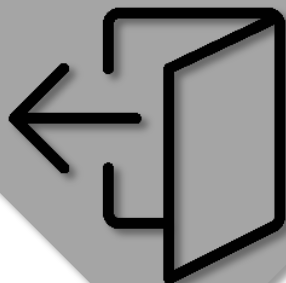
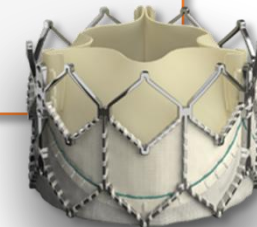
- Pacient je sledován **před** zvažovaným výkonem a dle vývoje nálezu je optimálně načasován výkon
- Zhoršení objektivního nálezu chlopenní vady, rekurence TIA/CMP při PFO, počátky remodelace nebo srdeční selhání (při AoS), ...



- U pacienta probíhá jícnová echokardiografie (TEE) v průběhu vybraných intervencí – PFO, MitraClip, TriClip
- provádí kmenový lékař KONK přímo na katetrizačním sále
- LAA a TAVI pokud možno probíhá za dohledu intrakardiální echokardiografie (ICE) v režii intervenujícího lékaře



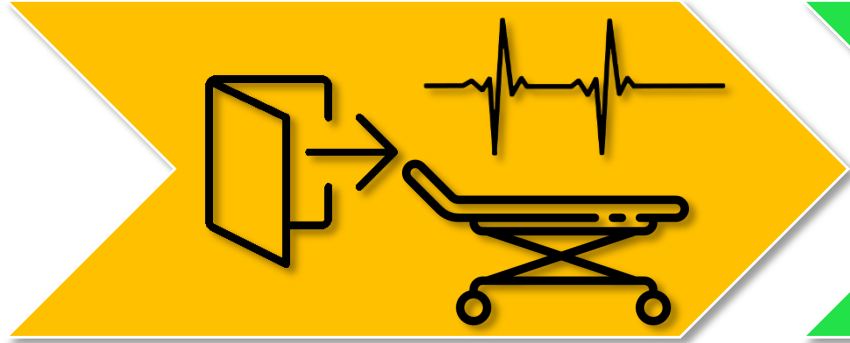
- Za hospitalizace opakované cílené kontroly **perikardu**. Před dimisí 1 komplexní Echo, dle typu výkonu provádí:
  - Po TAVI, PFO, LAA, MitraClip a TriClip **kmenový echokardiografista KONK**
  - Po chirurgických výkonech provádí lékař (kardiolog) Kardiochirurgie



- Pacient je **komplexně echokardiograficky sledován** po intervenčních výkonech v intervalu s ambulantními kontrolami
  - Pro všechny výkony provádí **echokardiografisti KONK** (včetně inženýrů)

U pacienta se hodnotí efekt s odstupem (remodelace), pozdní komplikace (paravalvulární regurgitace), stav intervenované struktury (poloha okluderu, průtokové parametry TAVI)

# Průběh vyšetření Echokardiografie



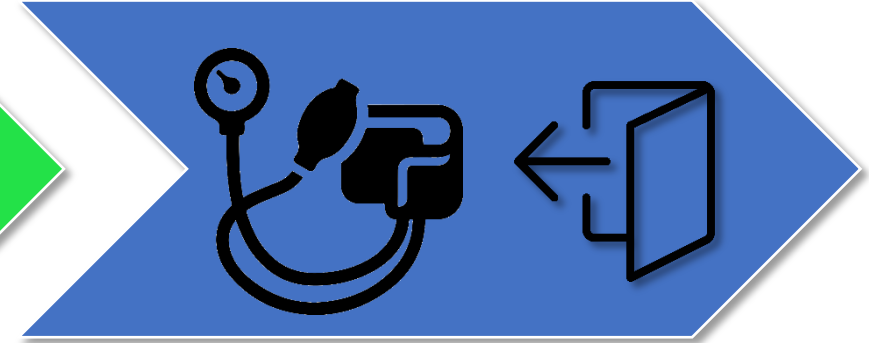
## • Položení pacienta

- Zdravotní sestra
  - Zavolání přes vyvolávací systém (GDPR)
  - Poučení
  - Polohování pacienta
  - Napojení EKG



## • Vyšetření ECHO

- Lékař / Inženýr
  - 15-30 minut
  - 40-50 snímků
  - Předává (slovně) informace zdravotní sestře
    - **vysoce specializovaná terminologie** (nutné znalosti v oboru)



## • Měření TK

## • Odchod pacienta

- Zdravotní sestra
  - TK je důležitý při hodnocení chlopenních vad a abnormální zejména dekompenzované) stavy

# Průběh vyšetření Echokardiografie inženýrem



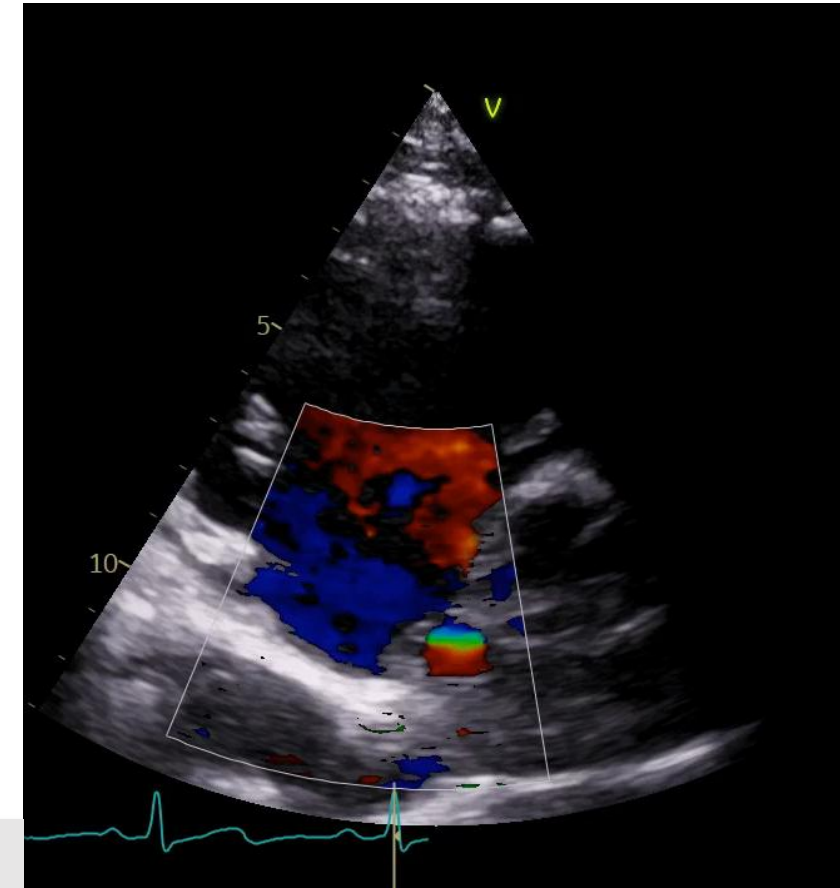
- **Supervize**
- Atestovaný kmenový lékař
  - Dedikován na den + provádí žurnální vyšetření
- Reviduje snímky
  - Vyslechne návrh textu popisu a závěru
  - Ten dle potřeby upraví

Odpadá v západních státech  
(FR, DE, BE, UK)



- **Uzavření a podpis**
- At. lékař + lékař/inženýr
  - Elektronický podpis
  - Dokument dále putuje jako PDF
  - Pro externí pacienty se tiskne

- U začínajících echokardiografistů (lékařů i inženýrů) a stážistů probíhá vyšetření za **přímé supervize**



DSS typu secundum F 25 let

# Přínos pro:

## Pro zdravotní sestry

Kolega v denní ambulantní praxi

Technik nepřetržitě přítomný na oddělení – všechny technické problémy se řeší okamžitě, v případě dodavatelského servisu do 24 hodin

Více echokardiografistů – méně pracovního času (bez přesčasů), neobsazená vyšetřovna/ambulance prodlužuje práci ostatním

Tlumočnické a provozní řešení problému pro Odbor zdravotnické techniky (OZT) a Oddělení Informační Techniky (IT) – elektrické a síťové zapojení, servisy, správa serveru

## Pro lékaře (navíc k výše)

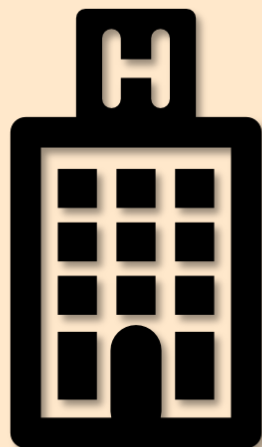
Vysoce specializovaná technická osoba znalá **fyzikálních principů**, výpočetní techniky a konstrukce ultrazvuků, **optimalizace a nastavení US techniky**

Možnost konzultace a přenastavení přístroje pro speciální metody – **3D, kontrastní vyšetření**, zátěžové protokoly (Dobutamin)





# Přínos pro:



## Pro zdravotnické zařízení

Řešení všech technických problémů ad hoc, bez prodlevy, bez prostředníka

Specifikace **výběrových řízení** osobou přímo z provozu

Dohled nad používáním (poškozováním) zdravotnické techniky

Správa vysoce specializovaných (drahých) zařízení a pravidelná údržba  
= snižování nákladů na opravy

## Pro současné a budoucí biomedicínské techniky a inženýry

Možnost uplatnění v klinickém oboru ... Budoucnost?



Velice děkuji za pozornost  
a jsem otevřen diskuzi