

# Radionuklidová kardioangiografie (metoda prvního průtoku)

MUDr. Otakar Kraft, Ph.D.

Bakalářské studium

Katedra vyšetřovacích metod a biologie

Katedra zobrazovacích metod

Zdravotní a sociální fakulta Ostravské univerzity

# Účel

Radionuklidová angiokardiografie je diagnostické vyšetření, při němž se sleduje tranzit kompaktního bolu radiofarmaka pravým srdcem, plícemi a levým srdcem. Poskytuje možnost hodnotit regionální a globální funkci komor, dále lze detekovat a kvantifikovat hemodynamicky významné srdeční zkratové vady.

# Přístroj - kamera

**Jednohlavá (jednodetektorová) scintilační kamera, lze použít i vícedetektorové kamery. Používají se kolimátory LEHR nebo LEAP.**

**Planární scintigrafická kamera MB9200, kolimátor HR, vyhodnocovací zařízení, vyhodnocovací program OstNucline, OstNucline2000.**

# Planární kamera MB 9200



# **Doplňující přístrojové a materiálové vybavení**

**Při hodnocení kinetiky srdečních komor  
je potřebné zařízení pro EKG-  
hradlování (gating).**

**Doplňující potřeby pro rychlou aplikaci  
radiofarmaka ve formě bolu: stříkačky,  
spojovací hadičky, trojcestný kohout,  
injekční jehla**

# Personální zajištění

- *lékaři, sestry pro NM, zdravotní laboranti, radiologičtí asistenti, klinický radiologický fyzik pro NM*

# Indikace

**Indikacemi jsou hodnocení funkčních parametrů pravé a levé komory srdeční, detekce a kvantifikace levo-pravého srdečního zkratu, určení regurgitační frakce LK (spolu s radionuklid. ventrikulografií).**

# Kontraindikace

Relativní kontraindikací je gravidita (provedení jen z vitální indikace při minimalizaci aplikované aktivity RF) a laktace



# Radiofarmakum

Nejčastěji  **$^{99m}\text{Tc}$ -DTPA**, aplikovaná aktivita v rozmezí 500 – 800 MBq. Lze také použít  **$^{99m}\text{Tc}$ -pertechnetát** o stejné aktivitě po předchozí blokádě štítné žlázy Chlorigenem.

**DRÚ - 900 MBq** (vyšší aktivitu RF lze podat pouze ve zvlášť zdůvodnitelných případech).

U pacientů s hmotností vyšší než 70 kg se uvažovaná optimální aktivita RF přepočte. Při aplikaci RF dětem se jeho podávaná aktivita stanovuje podle doporučení EANM. Aplikovaná aktivita RF a hmotnost pacienta se zaznamená v dokumentaci k vyšetření.

Kontrola kvality radiofarmaka se provádí dle příslušné SOP pro přípravu radiofarmaka.

# Radiofarmakum

Při vyšetření regurgitační frakce používáme vždy  **$^{99m}\text{Tc}$  autologní erythrocyty značené  $^{99m}\text{Tc}$  in vitro** (pomocí kitu v laboratoři) nebo in vivo (i.v. premedikace 20 mg/kg Sn-pyrofosfátem a po 30 minutách následná i.v. aplikace  $^{99m}\text{TcO}_4$ ). Při použití in vivo značení je vhodná premedikace 400 mg chloristanu p.o. minimálně 30 minut před podáním  $^{99m}\text{TcO}_4$ .

Aplikovaná aktivita RF je většinou 700 – 800 MBq.

# Příprava pacienta k vyšetření

Obecně není nutná speciální příprava pacienta. Při použití technecistanu je nutná premedikace chloristanem.

# Průběh vyšetření

- Ověření osobních a zdravotních data na žádance o vyšetření, ověření identity pacienta. Poučení pacienta o průběhu a významu vyšetření, získání jeho souhlasu s vyšetřením. Anamnéza zaměřená na kontraindikace vyšetření (gravidita, laktace), informace o prodělaných úrazech, operacích a nemocích, dosavadních vyšetřeních a současné terapii.
- Před každou aplikací RF je nutné ověřit v procesu přípravy RF jeho aktivitu pomocí měřiče aktivity

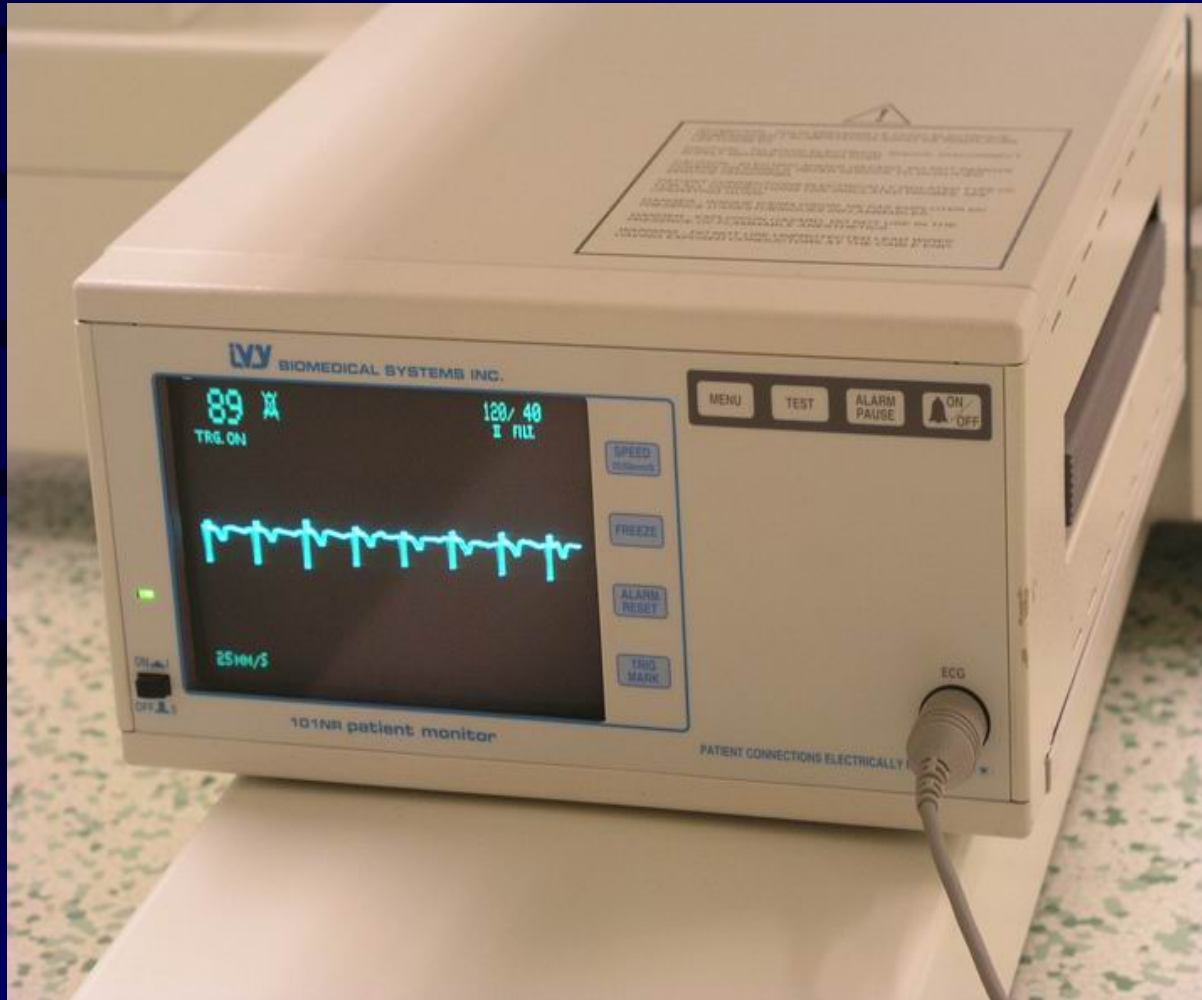
# Průběh vyšetření

I.v. aplikace RF se provádí do v. jugularis interna, méně vhodná aplikace do antekubitální žíly. Podává se bolus radiofarmaka o vysoké měrné aktivitě. Na aplikaci RF o malém objemu plynule navazuje rychlá aplikace 20 ml fyziologického roztoku (vhodná je například hadičková metoda s trojcestným ventilem— RF je rychle injikováno jedním ústím ventilu a propláchnuto fyziologickým roztokem ze stříkačky).

# Průběh vyšetření

Při **vyšetření regurgitační frakce** je během vyšetření snímáno ekg. Na ekg odečítáme a zaznamenáváme do dokumentace tepovou frekvenci při průchodu bolu levou srdeční komorou (orientace na monitoru počítače).

# EKG



# Poloha pacienta při vyšetření

Vleže na zádech.



# Zpracování obrazu

## Hodnocení funkčních parametrů komor

Při funkčním vyšetření komor se pomocí počítače zkonstruují křivky závislosti četnosti impulzů na čase (histogramy) z oblasti pravé nebo levé srdeční komory a korigují se na hodnoty pozadí. Dále se vytvoří reprezentativní srdeční cyklus pro výpočet ejekční frakce (EF) pravé (sumace 3 – 5 srdečních cyklů) nebo levé komory (sumace 4 – 8 cyklů). Hodnocení funkčních parametrů pravé komory je při tomto způsobu vyšetření přesnější než u radionuklidové ventrikulografie (nedochází k překrývání pravé komory s pravou síní), naopak při hodnocení funkčních parametrů levé komory je přesnější radionuklidová ventrikulografie.

# Zpracování obrazu

## Detekce a kvantifikace nitrosrdečních zkratů

Nejčastěji se jedná o levo-pravé zkraty, po vizuálním zhodnocení scintigramů se hodnotí křivky časového průběhu změn četnosti impulzů z oblasti zájmu nad pravou a levou komorou a nad plícemi (pulmogram).

Je-li přítomen levo-pravý zkrat, objeví se na pulmogramu záhy po vrcholu prvního průtoku další, tzv. recirkulační vrchol. Matematickou analýzou je stanoven poměr plicního průtoku  $Q_p$  a systémového průtoku  $Q_s$ , který kvantitativně vyjadřuje velikost levo-pravého zkratu.

# Výpočet

## Vyšetření regurgitační frakce levé komory srdeční

Jedná se o regurgitaci na úrovni aortální nebo mitrální chlopně. Z RKG vypočteme efektivní tepový objem (stroke volume), který porovnáváme s totálním tepovým objemem, který získáme z následně provedené radionuklidové ventrikulografie.

Výpočet regurgitační frakce:

Reg. frakce LK % =  $\frac{\text{totální tepový objem} - \text{efektivní tepový objem}}{\text{totální tepový objem}} \times 100$

# Vytvoření závěru z vyšetření

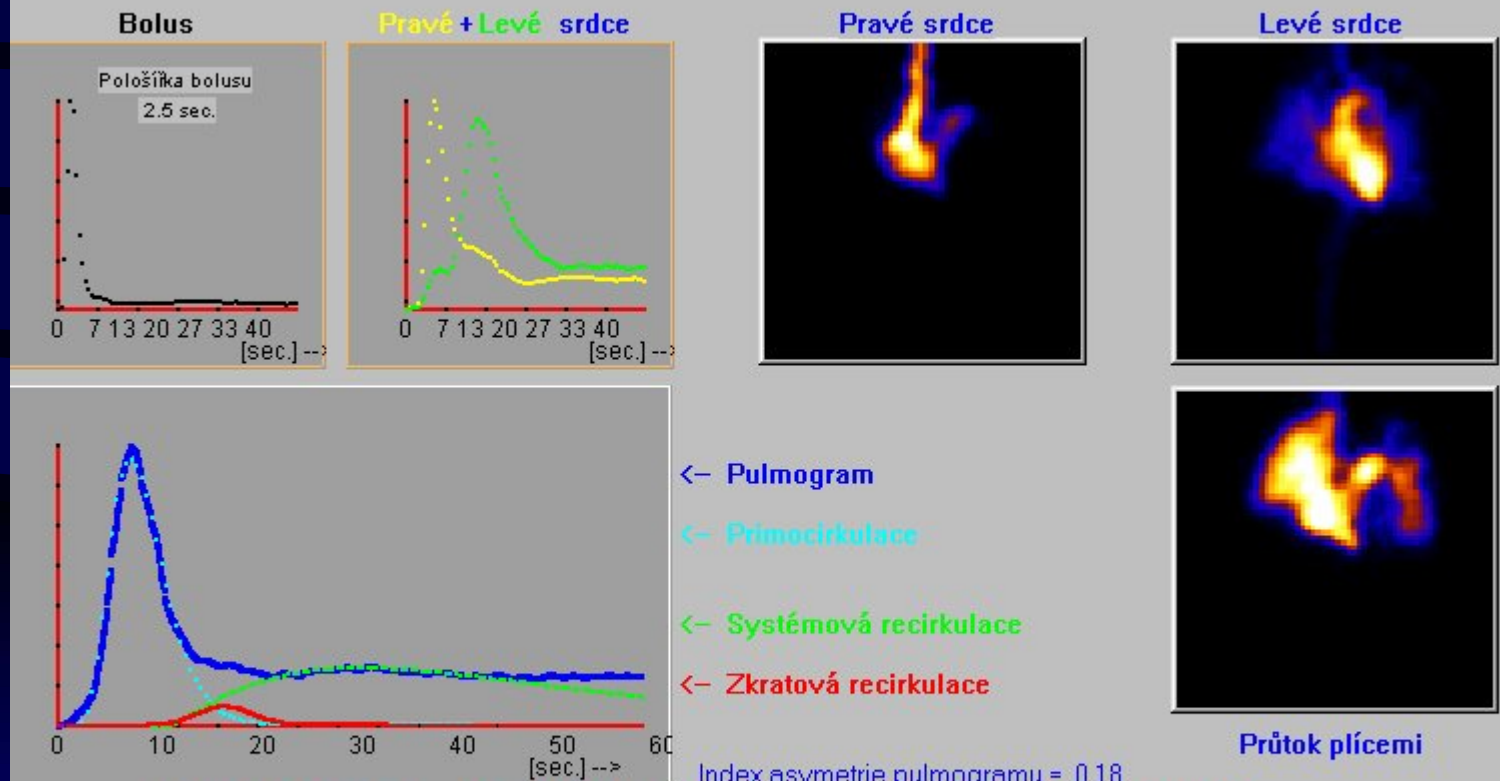
Zpráva o vyšetření obsahuje

- administrativní data
- klinické informace o pacientovi (indikace)
- popis nálezu, včetně hodnocení regionální abnormality hybnosti stěn komor, kvantifikace nitrosrdečních zkratů a ostatních funkčních parametrů, kvantifikace regurgitační frakce LK
- klinický závěr ve vztahu k indikaci

# Normální nález při radionuklidové kardiografií

## L-P zkrat nezjištěn

*Komplexní matematické vyhodnocení bolusové radiokardiografie*



**Kvantifikace L.-P. zkratu :  $Q_z/Q_p = 0.07$  ;  $Q_p/Q_s = 1.07$**

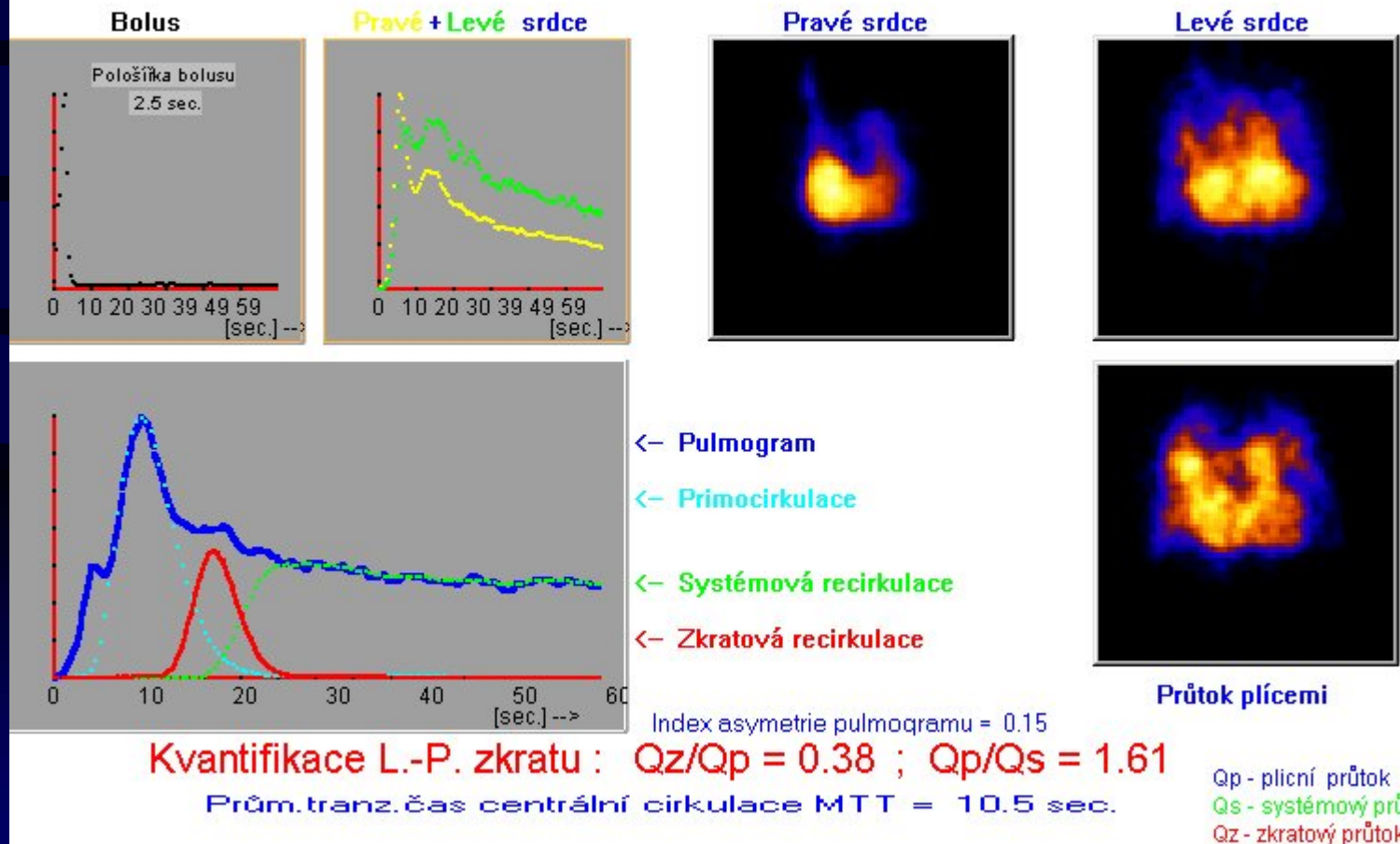
Prům. tranz. čas centrální cirkulace MTT = 7.7 sec.

Qp - plicní průtok  
Qs - systémový průtok  
Qz - zkratový průtok

# Patologický nález při radionuklidové kardiografii u 54 leté ženy

## Velký hemodynamicky závažný L-P zkrat

Komplexní matematické vyhodnocení bolusové radiokardiografie



# Radiační zátěž pacienta

## Radionuklidová kardioangiografie – $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA

	Orgán s nejvyšší absorb. dávkou [mGy/MBq]	Efektivní dávka [mSv/MBq]
Dospělí	0,062 močový měchýř	0,0049
Děti 5 let	0,095 močový měchýř	0,009