

# Patofyziologie aortálních vad

*J. Štásek*

**I.interní kardiologická klinika**

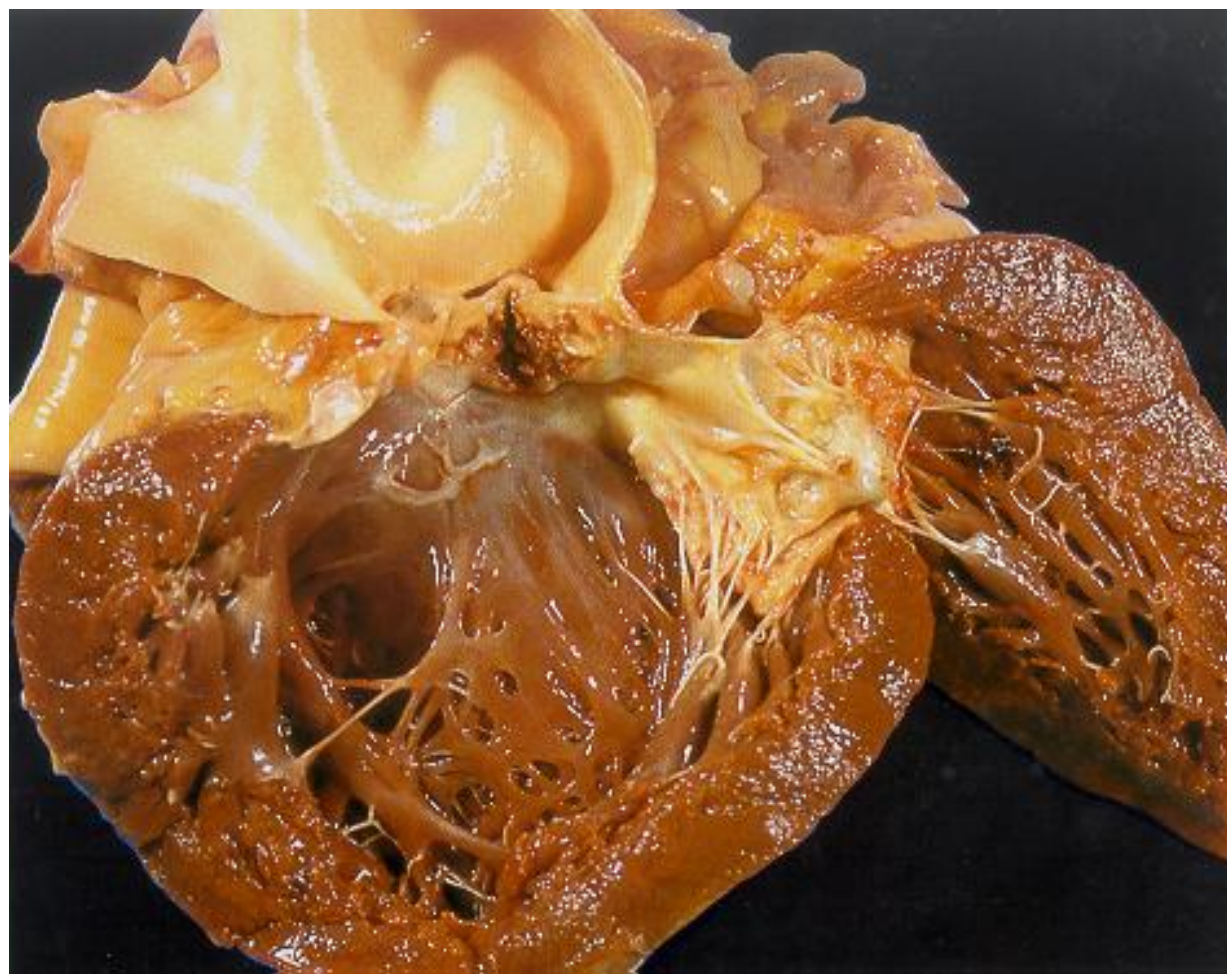
**Kardiochirurgická klinika**

**Lékařská fakulta UK Hradec Králové**

**Kardiocentrum Fakultní nemocnice Hradec Králové**

# Patofyziologie aortálních vad

## Aortální stenóza



# Patofyziologie aortálních vad

## Aortální stenóza

- **Valvulární stenóza**
- Subvalvulární stenóza
- Supravalvulární stenóza

# Patofyziologie aortálních vad

## Aortální stenóza

- **Narůstající obstrukce ve výtoku LK a tlakové přetížení LK**
  - zrychlování průtoku přes Ao chlopeň
  - narůstající tlakový gradient mezi LK a Ao
  - převážně koncentrická hypertrofie LK
  - zmnožení svalové hmoty a vaziva
  - zvýšená tuhost a porucha diastolické relaxace LK
  - vzestup plnicího tlaku LK
  - změny koronárního průtoku

# Patofyziologie aortálních vad

## Aortální stenóza

- **Rychlost průtoku přes Ao chlopeň a tlakový gradient mezi LK a Ao**
  - závisí na ploše ústí a množství krve tekoucí přes Ao ústí
  - plocha ústí je nejstabilnější parametr
  - tlakový gradient nemusí vyjadřovat závažnost Ao stenózy, může podhodnocovat i nadhodnocovat Ao stenózu.

# Patofyziologie aortálních vad

## Aortální stenóza

- **Hypertrofie LK**
  - převážně koncentrická
  - zmnožení svalové hmoty a vaziva
  - zvýšená tuhost a porucha diastolické relaxace LK
  - vyskytuje se u větší části Ao stenóz
    - výskyt a rozsah závisí na dispozici, věku a pohlaví*

# Patofyziologie aortálních vad

## Aortální stenóza

- **Kontraktilita a ejekční frakce**
  - **zůstává dlouho zachována**
  - **vysoký afterload v kombinaci s posunem preloadu doleva a asynchronními kontrakcemi při hypertrofii = vyšší „wall stress“ = pokles systolické funkce LK u části nemocných**
  - **u části nemocných je kontraktilita a ejekční frakce zachována do terminální fáze nemoci**

# Patofyziologie aortálních vad

## Aortální stenóza

- **Porucha diastolická funkce LK**
  - přítomna od časných fází Ao stenózy
  - hypertrofie LK
  - zmnožení svalové hmoty a *vaziva*
  - zvýšená tuhost a porucha relaxace LK
  - závažnost diastolické dysfunkce je *závislá na dispozici, věku a pohlaví*



# Patofyziologie aortálních vad

## Aortální stenóza

- **Omezená koronární rezerva**
  - **nedostatečný nárůst průtoku věnčitými tepnami k nárůstu myokardiální hmoty**
  - **snížená hustota kapilárního zásobení v hypertrofickém myokardu = nárůst difuzní vzdálenosti**
  - **zkrácení diastolického plnicího času**
  - **zhoršená diastolická relaxace, zvýšený „wall stress“ = snížení subendokardiálního průtoku**

# Patofyziologie aortálních vad

## Aortální stenóza

- **Ao stenóza a zátěž**
  - pokles tolerance zátěže i u asymptomatických nemocných
  - pokles nárůstu srdečního výdeje
  - zachovalá reakce TF na zátěž
  - stoupá rychlost systolického průtoku Ao chlopní, stoupá max. i průměrný gradient (*nárůst je pomalejší a nižší než by odpovídalo ploše ústí = nárůst plochy ústí při ještě částečně zachovalé mobilitě cípů*)
  - dále narůstá zvýšený plnicí tlak LK, nárůst tlaku v AP

# Patofyziologie aortálních vad

## Aortální stenóza

- **Synkopa**
  - **zátěž - vzestup tlaku v LK – stimulace baroreceptorů - indukce systémové vasodilatace - nedostatečný vzestup systémového tlaku a srdečního výdeje**
  - **maligní arytmie při selhávající LK (*ischemie myokardu*)**

# Patofyziologie aortálních vad

## Aortální insuficience



# Patofyziologie aortálních vad

## Aortální insuficience

- **Zvýšené objemové a tlakové přetížení LK (1)**
  - regurgitace části tepového objemu z Ao do LK
  - vypuzení zvýšeného tepového objemu do vysokotlakového systému aorty
  - dilatace LK ( zvětšení „end-systolického“ i „end-diastolického“ objemu LK
  - zvýšený afterload LK (*nezvyšuje se EF LK jako u Mi regurgitace*)

# Patofyziologie aortálních vad

## Aortální insuficience

- **Zvýšené objemové a tlakové přetížení LK (2)**
  - hypertofie LK
  - zvýšený „ wall stress“
  - zvyšuje se objem i masa LK

# Patofyziologie aortálních vad

## Aortální insuficience

- **Rychlost průtoku přes Ao chlopeň, tlakový gradient mezi LK a Ao, hemodynamika (1)**
  - **v závislosti na reg. objemu roste průtoková rychlost přes Ao ústí a může být přítomen tlakový gradient ( do 25 mmHg)**
  - **dochází k rychlejšímu poklesu diastolického systémového TK**
  - **plnicí tlak LK má tendenci být nižší v důsledku vyšší compliance při dilataci LK**
  -

# Patofyziologie aortálních vad

## Aortální insuficience

- **Rychlost průtoku přes Ao chlopeň, tlakový gradient mezi LK a Ao, hemodynamika (2)**
  - **rozdíl mezi diastolickým tlakem v Ao a LK závisí na závažnosti regurgitace a stavem kompenzace LK**
  - **charakteristický je vzestup pulzového tlaku (peak syst - end diastolic TK)**
  - **tendence k poklesu systémové vaskulární rezistence**



# Patofyziologie aortálních vad

## Aortální stenóza

- **Omezená koronární rezerva**
  - nižší průtok věnčitými tepnami při nižším diastolickém TK
  - nedostatečný nárůst průtoku věnčitými tepnami k nárůstu myokardiální hmoty
  - snížená hustota kapilárního zásobení v hypertrofickém myokardu = nárůst difuzní vzdálenosti
  - zhoršená diastolická relaxace, zvýšený „wall stress“ = snížení subendokardiálního průtoku
  - zvýšená spotřeba O<sub>2</sub> při vyšším „wall stress“ a hypertrofii my.

# Patofyziologie aortálních vad

## Aortální insuficience

- **Ao insuficience a zátěž (1)**
  - **izotonická zátěž snižuje regurgitační objem (*zkrácení diastoly, pokles periferní rezistence*), izometrická naopak (*afterload*)**
  - **u kompenzované Ao insuficience izotonická zátěž vede k poklesu end-systolického, end-diastolického objemu a vzestupu EF LK**
  - **vzestup end-systolického, end-diastolického objemu a pokles EF LK při zátěži je známkou poškození kontraktivity LK**

-

# Patofyziologie aortálních vad

## Aortální insuficience

- **Ao insuficience a zátěž (2)**
  - **primární determinantou při vzestupu EF LK (*klid-zátěž*) je periferní vaskulární rezistence**
  - **hlavní determinantou EF LK při zátěži je end-systolický objem LK, elastance LK (*systolický výkon LK*) a tepový objem**
  - **při selhání kompenzačních mechanismů stoupá plnicí tlak LK a tlak v AP**

# Patofyziologie aortálních vad

## Kombinovaná aortální vada

- Charakter postižení je dán poměrem závažnosti jednotlivých složek vady
  - aortální regurgitace zvyšuje rychlost průtoku na aortálním ústí (*stenotické chlopni*), navyšuje tlakový gradient
  - regurgitační objem by měl být zavzat do výpočtu plochy ústí (průtok přes Ao chlopeň)

# Patofyziologie aortálních vad

***Děkuji za pozornost***