

Patofyziologie srdeční ischemie

Petr Toušek

III. Interní-kardiologická klinika, FNKV a 3.LF UK



ČESKÁ KARDIOLOGICKÁ SPOLEČNOST

ČKD 27.11.2015

WWW.KARDIO-CZ.CZ

Definice

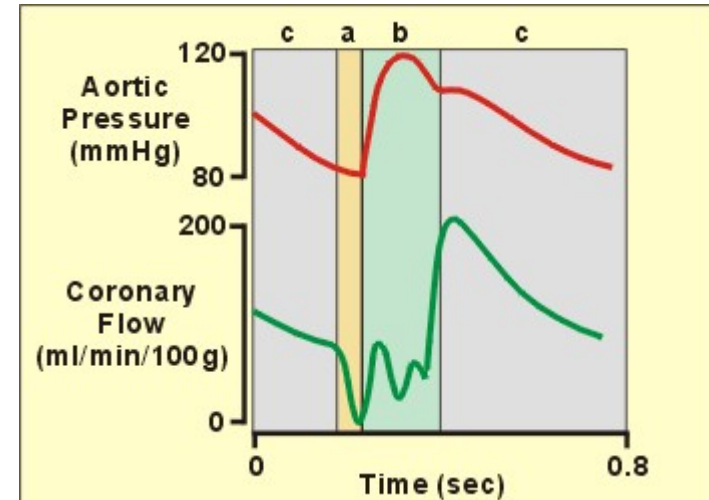
- Nedostatečný přívod kyslíku a odplavení metabolitů v důsledku **omezení perfuze** x hypoxie (normální perfuze)
- Nerovnováha mezi kyslíkovou nabídkou a poptávkou



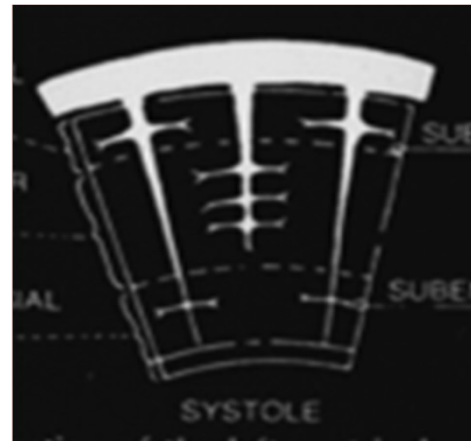
Koronární perfuze (průtok)

Fyziologické aspekty

- **Fázický charakter (diastola)**



- Méně výhodné perfuzní poměry pro **subendokardiální vrstvy**



Epikardiální tepny

Transmurální tepny

Arterioly

Subendokardiální plexus

Koronární rezerva

- **Maximální extrakce O₂** za klidových podmínek
- Zvýšená potřeba kyslíku
 - zvýšení průtoku (4-5 násobek)
 - **koronární rezerva**
vasodilatace (snížení odporu arteriol)
- Metabolická autoregulace (adenozin)



Ischemie myokardu

Nabídka kyslíku

- Průtok

Perfuzní koronární tlak
Koronární rezistence

- **Nosná kapacita O_2** (hemoglobin)



Spotřeba kyslíku

- Srdeční frekvence
- Napětí stěny LK
- Kontraktilita



Spotřeba kyslíku (MVO₂)

- Rozhodující je napětí ve stěně komor
- **Laplaceův zákon**

$$\text{MVO}_2 = \frac{\text{systolický TK} \times r \times \text{TF}}{2 \times \text{tloušťka myokardu}}$$



Koronární průtok

Poměr perfuzního tlaku/ rezistence

- Koronární perfuzní tlak
=
Diastolický tlak
-
Enddiastolický tlak v LK

- Koronární vaskulární rezistence
 - Externí komprese
 - Autoregulace
 - ❖ Lokální metabolity (Adenosin, O₂, laktát)
 - ❖ Endoteliální faktory
 - ❖ Neurální faktory



Stenóza koronární tepny

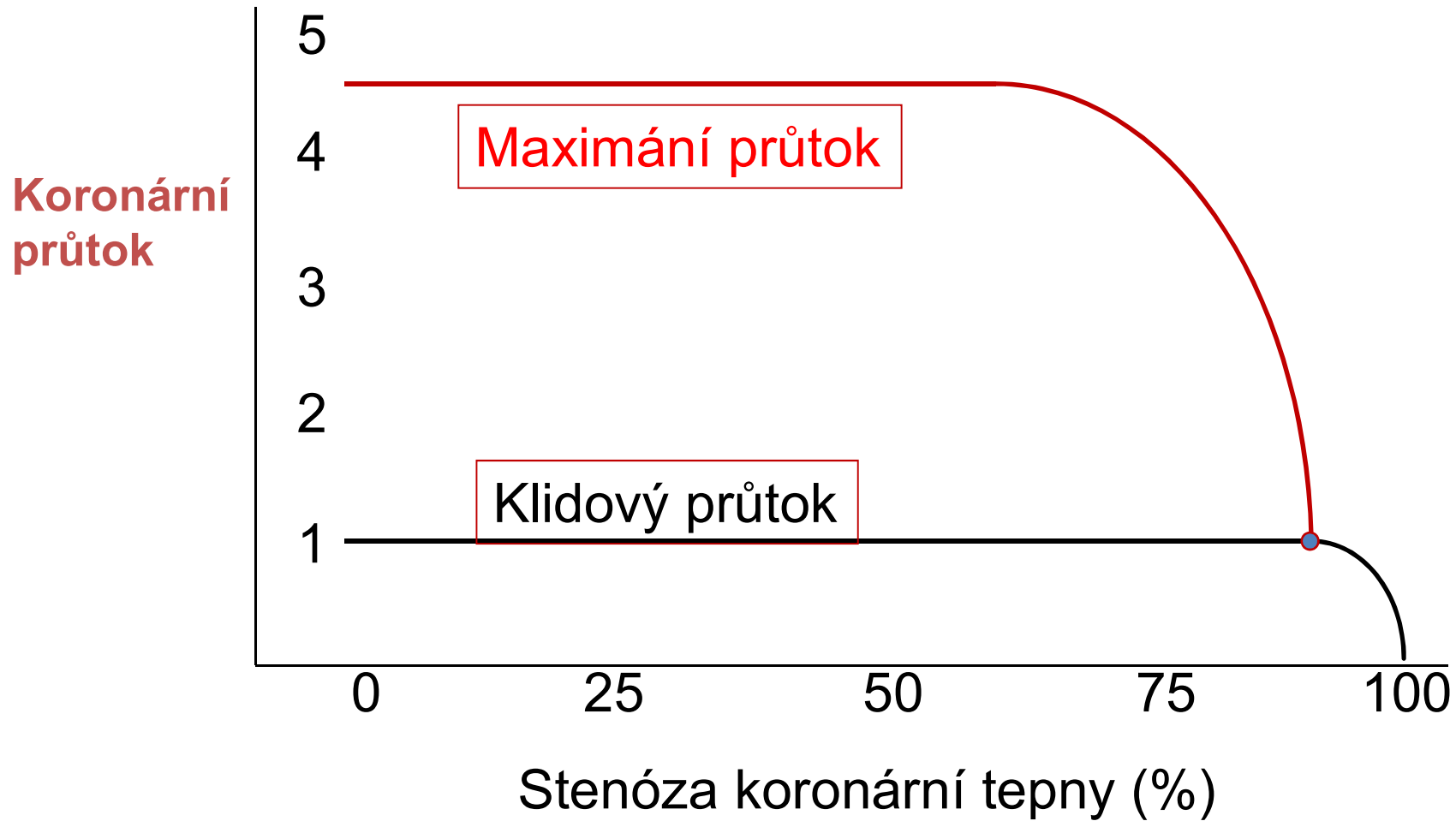
- Snížení perfuzního tlaku
- Dilatace arteriol k udržení normálního průtoku v klidu (snížení rezistence)
- Chronická dilatace arteriol = snížení koronární rezervy
- Pokud koronární rezerva = 1 a dojde k dalšímu snížení perfuzního tlaku nebo zvýšené spotřebě kyslíku



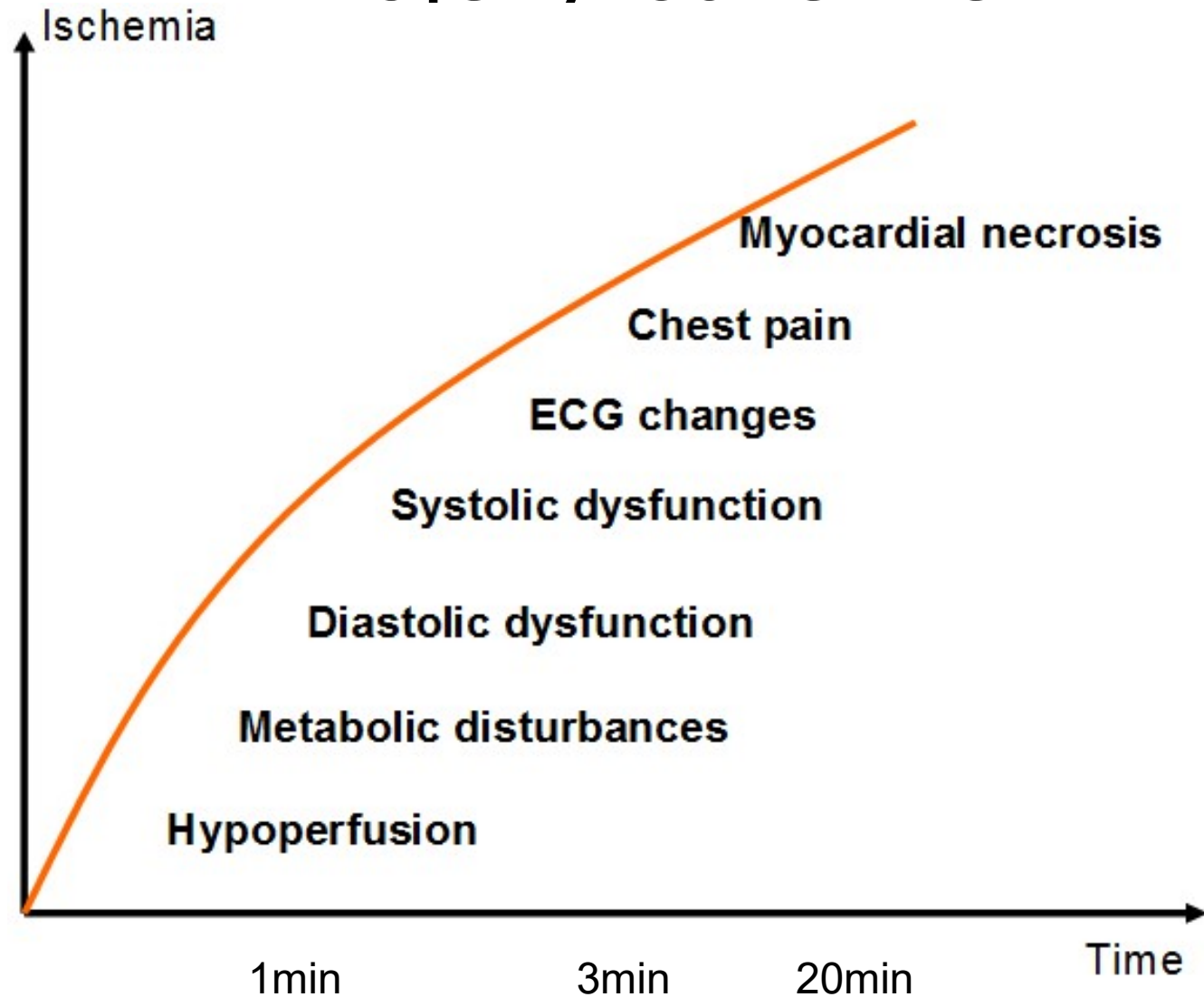
ISCHEMIE MYOKARDU



Koronární rezerva



Projev ischemie



Metabolismus myokardu

- Za normálních podmínek (aerobně)

75% VMK

20% glukóza

5% laktát

Krebsův cyklus(mitochondrie)

38 ATP

- Za ischemie – (anearobně)

Hromadění VMK

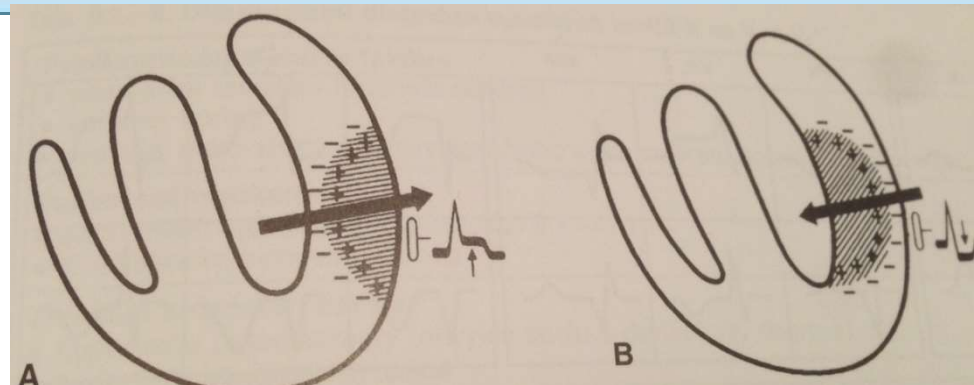
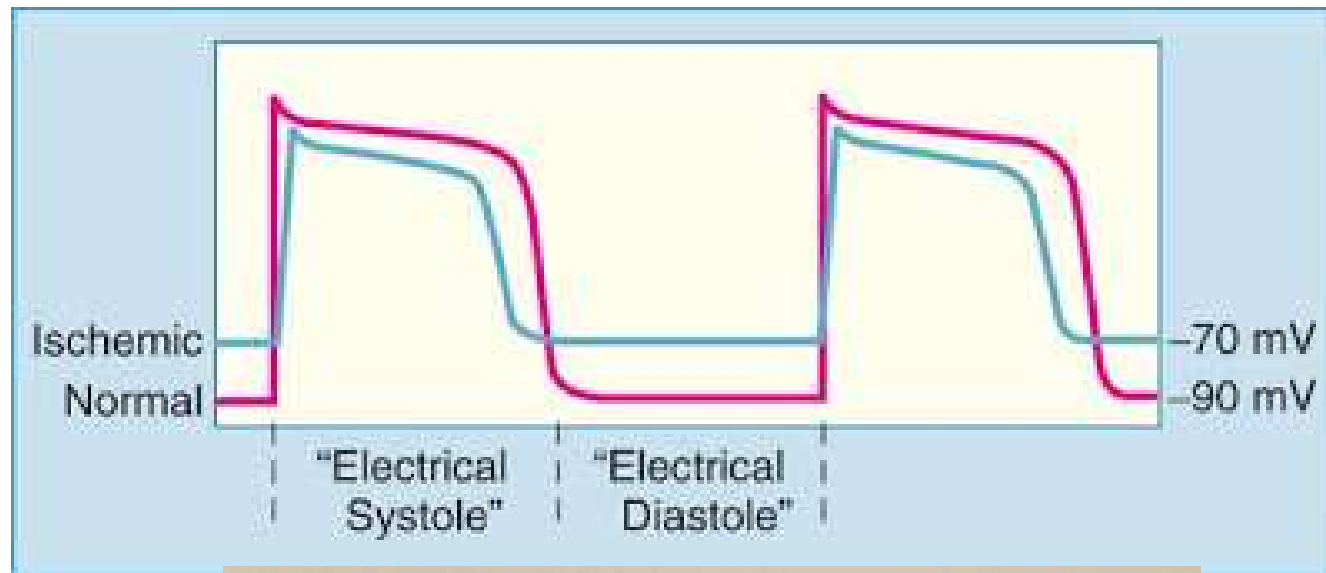
– syntéza a ukládání TG

Anaerobní glykolýza

Cytoplasma – 2 ATP



EKG projevy ischemie



Poruchy mechanické funkce myokardu

- Změna relaxačních schopností myokardu
- Ztráta kontrakčních schopností
- Omráčený myokard
Reverzibilní porucha kontraktility - reperfuze
Normální koronární průtok (po reperfuzi)
- Hibernovaný myokard
Opakovaná epizody ischemie
Snížená koronární rezerva vs. Snížená perfuze



Bolesti na hrudi

- Acidóza a únik kalia z buněk
- Uvolnění serotoninu bradykininu a histaminu
- Podráždění nervových zakončeních v myokardu a periarteriálních prostorech
 - dráhy vedoucí bolest – hypotalamus
 - neurovegetativní reflex – autonomní vlákna (převažující reakce sympatiku x parasympatiku)



Závěr

- Ischemie myokardu je celosvětově nejčastější příčinou úmrtí
- Komplexní patofyziologický proces
- Principy terapie jsou založeny na ovlivnění jednotlivých patofyziologických aspektů
- Teoretická znalost patofyziologie ischemie myokardu i přínosem pro běžnou klinickou praxi





Děkuji za pozornost

	Nemám konflikt zájmů	Mám konflikt zájmů	Specifikace konfliktu (vyjmenujte subjekty, firmy či institutce, se kterými Vaše spolupráce může vést ke konfliktu zájmů)
Zaměstnanecký poměr	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Vlastník / akcionář	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Konzultant	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Přednášková činnost	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Člen poradních sborů (advisory boards)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Podpora výzkumu / granty	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Jiné honoráře (např. za klinické studie či registry)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	