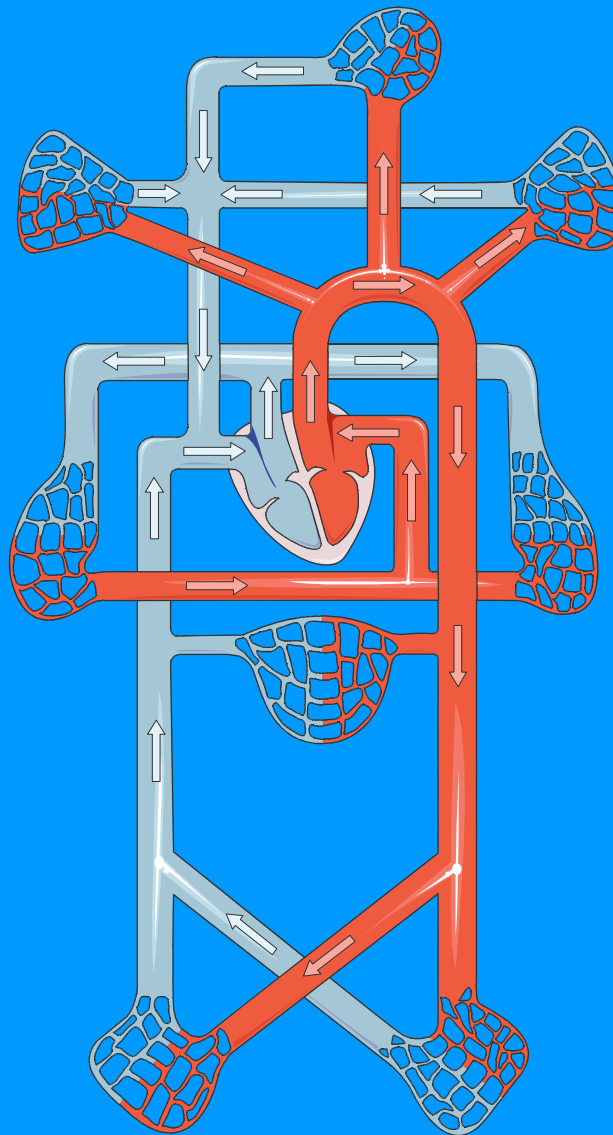


**Hypertenze a
srdeční selhání**

**Patofyziologické
základy**

Krevní oběh



Definice a klasifikace jednotlivých kategorií krevního tlaku (mmHg)

Kategorie	STK	DTK
Optimální TK	< 120	< 80
Normální TK	120-129	80-84
Vysoký normální TK	130-139	85-89
Hypertenze		
stupeň 1 (mírná)	140-159	90-99
stupeň 2 (středně závažná)	160-179	100-109
stupeň 3 (závažná)	≥ 180	≥ 110
Izolovaná systolická hypertenze (ISH) také 3.stadia	≥ 140	< 90

Technika měření TK

Rtuťový tonometr – zlatý standard

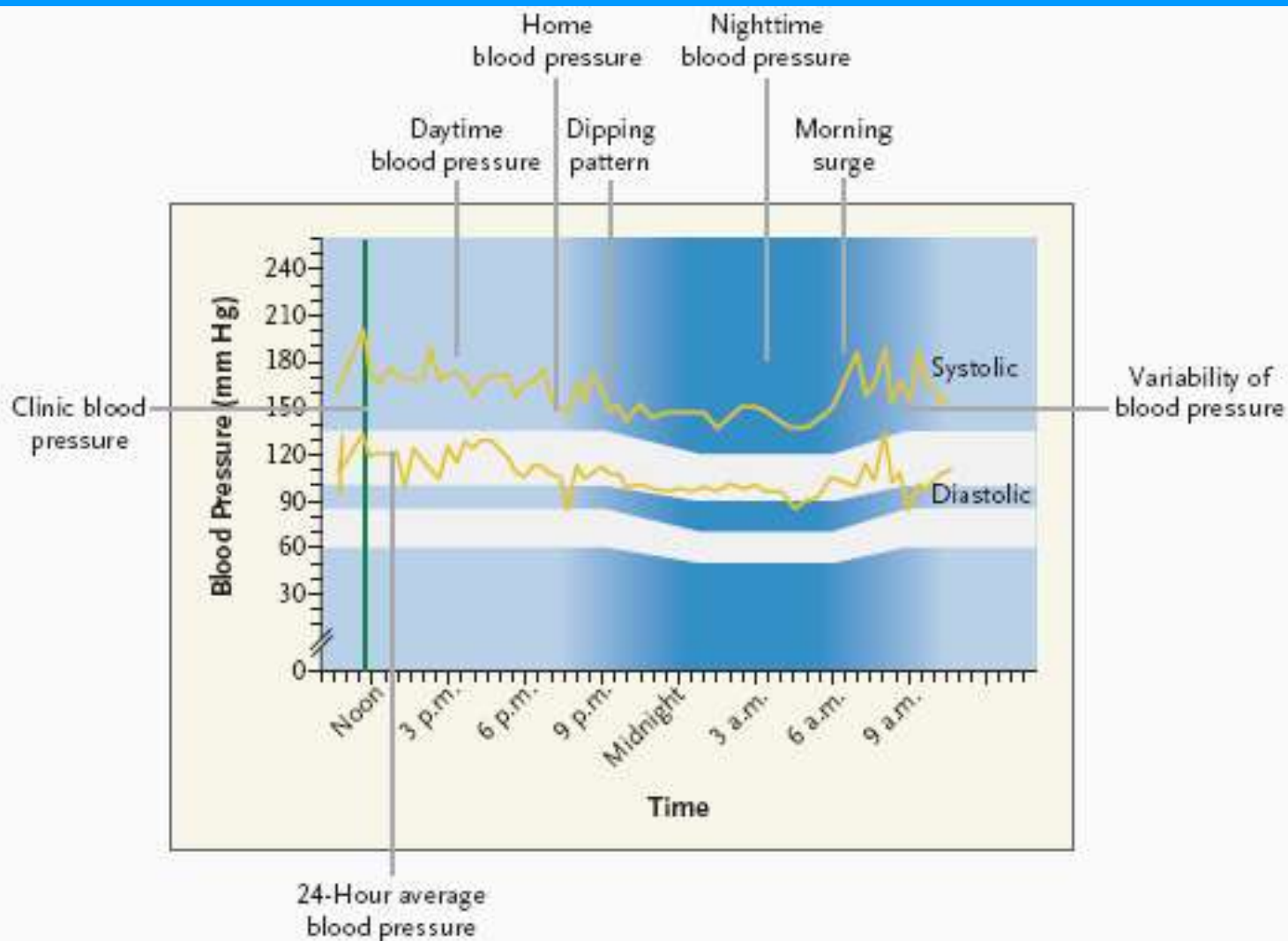
manžeta obvyklá šíře 12 cm : obvod paže do 33 cm

šíře 15 cm: obvod paže 33-41 cm

šíře 18 cm: obvod paže nad 41 cm

- TK odečítáme s přesností na 2 mm Hg
- TK měříme 3x a řídíme se průměrem ze druhého a třetího měření
 - měřit TK ve stoje (starší nemocní a diabetici)
- Korotkovy ozvy: I. první ozva = STK; V.ozva úplné vymizení = DTK

Ambulantní monitorování TK (ABPM)



Ambulantní monitorování 24 hod TK

Indikace:

- ➡ **zvýšená variabilita TK**
- ➡ **diskrepance mezi TK doma a ve zdrav. zařízení**
- ➡ **fenomén bílého pláště a maskovaná HT**
- ➡ **rezistence hypertenze k léčbě**
- ➡ **epizodická hypertenze**
- ➡ **hypotenze (zejména u starších a diabetiků)**
- ➡ **zvýšení TK v těhotenství (a podezření na pre-eklampsii)**

Prahové hodnoty TK pro definici hypertenze (mm Hg)

	STK	DTK
TK ve zdrav. zařízení	<u>140</u>	<u>90</u>
TK v domácích podmínkách	135	85
ABPM		
průměr za 24 hod.	130	80
průměr v denní době	135	85
průměr v noční době	120	70

10-leté riziko onemocnění nebo úmrtí na KVO

Nízké přídatné (low added)	< 15%
Střední přídatné (moderate added)	15-20%
Vysoké přídatné (high added)	20-30%
Velmi vysoké p. (very high ad.)	> 30%

Stratifikace KV rizika

Krevní tlak (mmHg)

Other risk factors, OD or disease	Normal SBP 120-129 or DBP 80-84	High normal SBP 130-139 or DBP 85-89	Grade 1 HT SBP 140-159 or DBP 90-99	Grade 2 HT SBP 160-179 or DBP 100-109	Grade 3 HT SBP \geq 180 or DBP \geq 110
No other risk factors	Average risk	Average risk	Low added risk	Moderate added risk	High added risk
1-2 risk factors	Low added risk	Low added risk	Moderate added risk	Moderate added risk	Very high added risk
3 or more risk factors, MS, OD or diabetes	Moderate added risk	High added risk	High added risk	High added risk	Very high added risk
Established CV or renal disease	Very high added risk	Very high added risk	Very high added risk	Very high added risk	Very high added risk

SBP: systolic blood pressure; DBP: diastolic blood pressure; CV: cardiovascular; HT: hypertension. Low, moderate, high, very high risk refer to 10-year risk of a CV fatal or non-fatal event. The term "added" indicates that in all categories risk is greater than average. OD: subclinical organ damage; MS: metabolic syndrome.

Faktory ovlivňující prognózu I.

Rizikové faktory - RF

Výše syst TK a diast TK

Výše pulzního tlaku (ve stáří)

Věk (M > 55 let; Ž > 65 let)

Kouření

Dyslipidemie

TC > 5.0 mmol/l či LDL > 3.0 mmol/l či HDL: M < 1.0 mmol/l, Ž < 1.2 mmol/l nebo TG > 1.7 mmol/l

Glykemie na lačno 5.6-6.9 mmol/L nebo abnormální oGTT

Abdominální obesita

(Obvod pasu > 102 cm (M), > 88 cm (Ž))

Rodinná anamnéza časného KV onemocnění

(M < 55 years, Ž < 65 years)

Klinická definice metabolického syndromu

- ❖ **obvod pasu:**
 - muži > 102 cm
 - ženy > 88 cm
- ❖ **triglyceridy** $\geq 1,7$ mmol/l
- ❖ **HDL-cholesterol:**
 - muži < 1,0 mmol/l
 - ženy < 1,3 mmol/l
- ❖ **krevní tlak** $\geq 130/85$ mmHg
- ❖ **glykemie na lačno** $\geq 6,1$ mmol/l



přítomnost
tří a více faktorů
z uvedených pěti
znamená pozitivní
diagnózu
metabolického
syndromu

Faktory ovlivňující prognózu II.

Subklinické postižení orgánů - SOB

Hypertrofie LK srdeční (EKG, ECHO)

Mírný vzestup sérové koncentrace kreatininu

M 115-133, Ž 107-124 $\mu\text{mol/l}$

Mikroalbuminurie

30 – 300 mg/24 h

Faktory ovlivňující prognózu III.

Prokázané orgánové postižení - POP

Diabetes Mellitus

Glykemie na lačno ≥ 7.0
mmol/l

Prokázané KVO

Cerebrovaskulární onem:

ischemická CMP; hemoragická
CMP; TIA

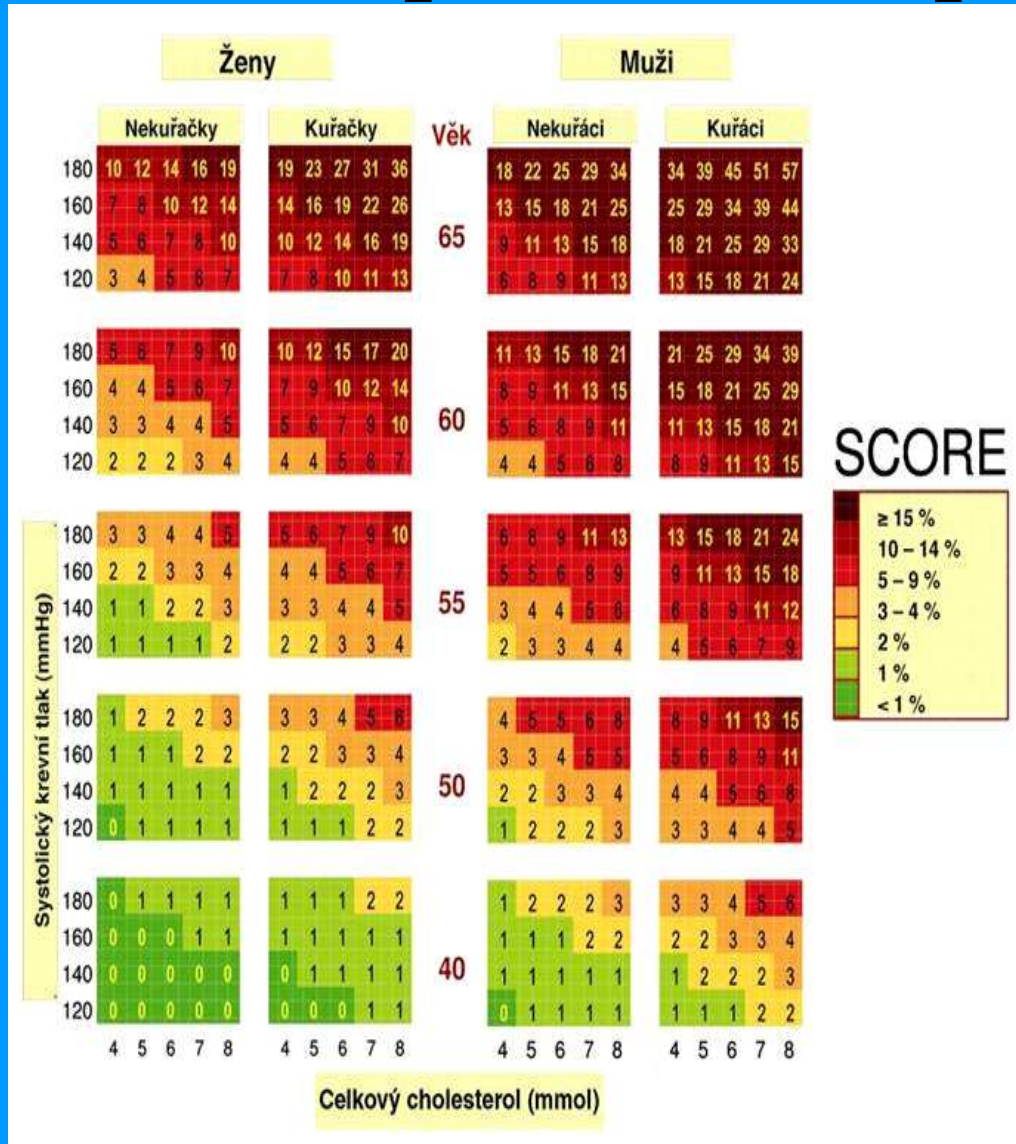
Srdeční onemocnění: infarkt
myokardu; angina pectoris;
PTCA/CABG; srdeční selhání

Prokázané renální onemocnění

Periferní cévní onemocnění

Pokročilá retinopatie:

Desetileté riziko úmrtí na KVO pro českou populaci

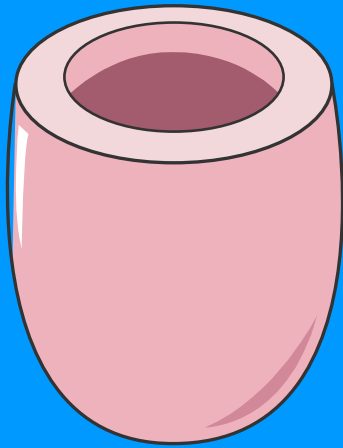


Pozor nad 5% !!

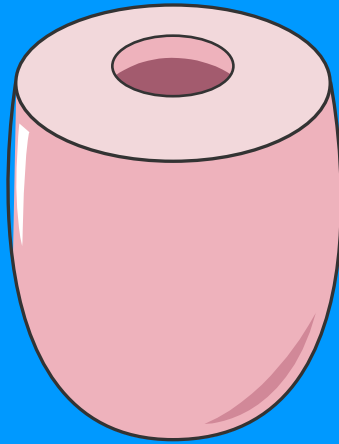
Vysoce / velmi vysoce rizikové ukazatele

- STK ≥ 180 mmHg a/nebo DTK ≥ 110 mmHg
- STK > 160 mmHg s nízkým DTK < 70 mmHg
- Diabetes mellitus
- Metabolický syndrom
- ≥ 3 kardiovaskulární rizikové faktory

Hypertrofie srdce

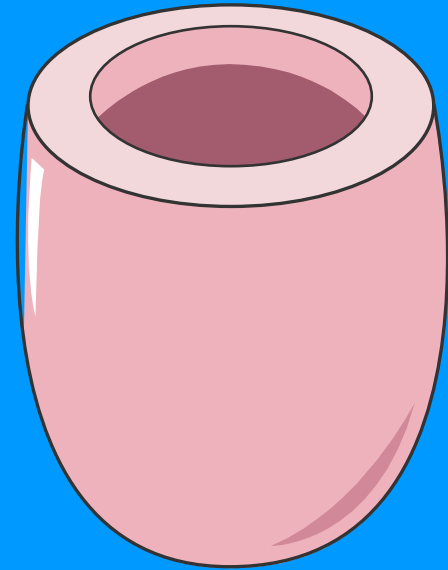


Normalní



Tlakové přetížení

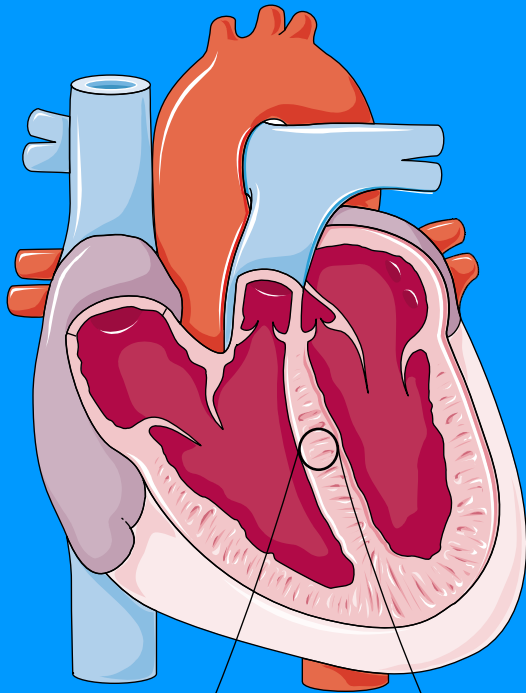
Koncentrická
hypertrofie



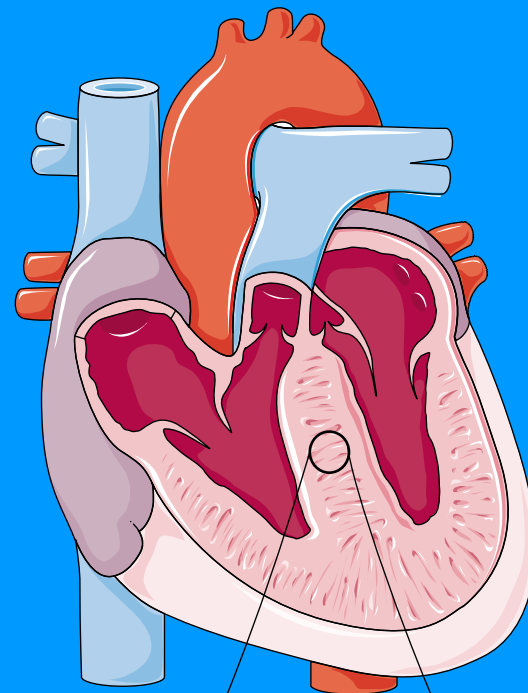
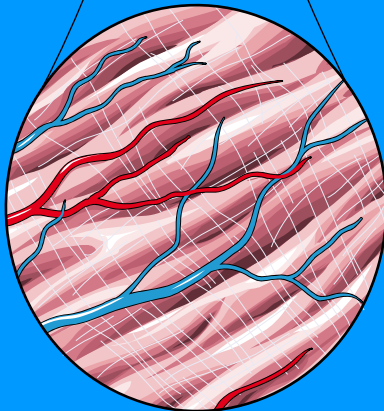
Objemové přetížení

Ekcentrická
hypertrofie

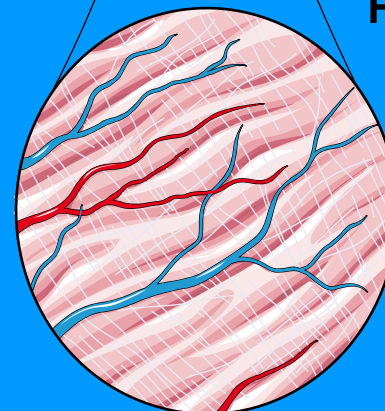
Hypertrofie srdce



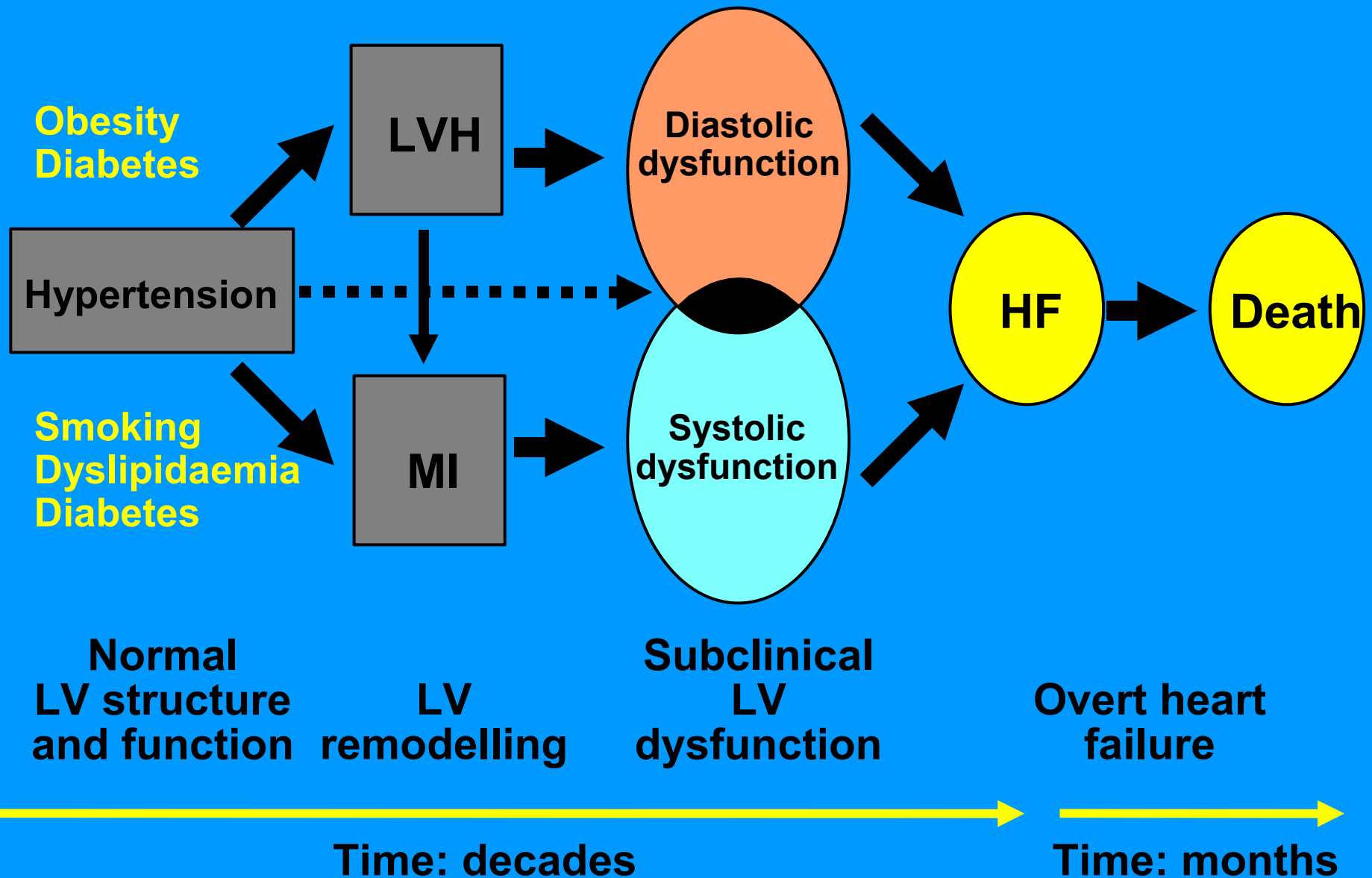
Normal



HYPERTROFIE



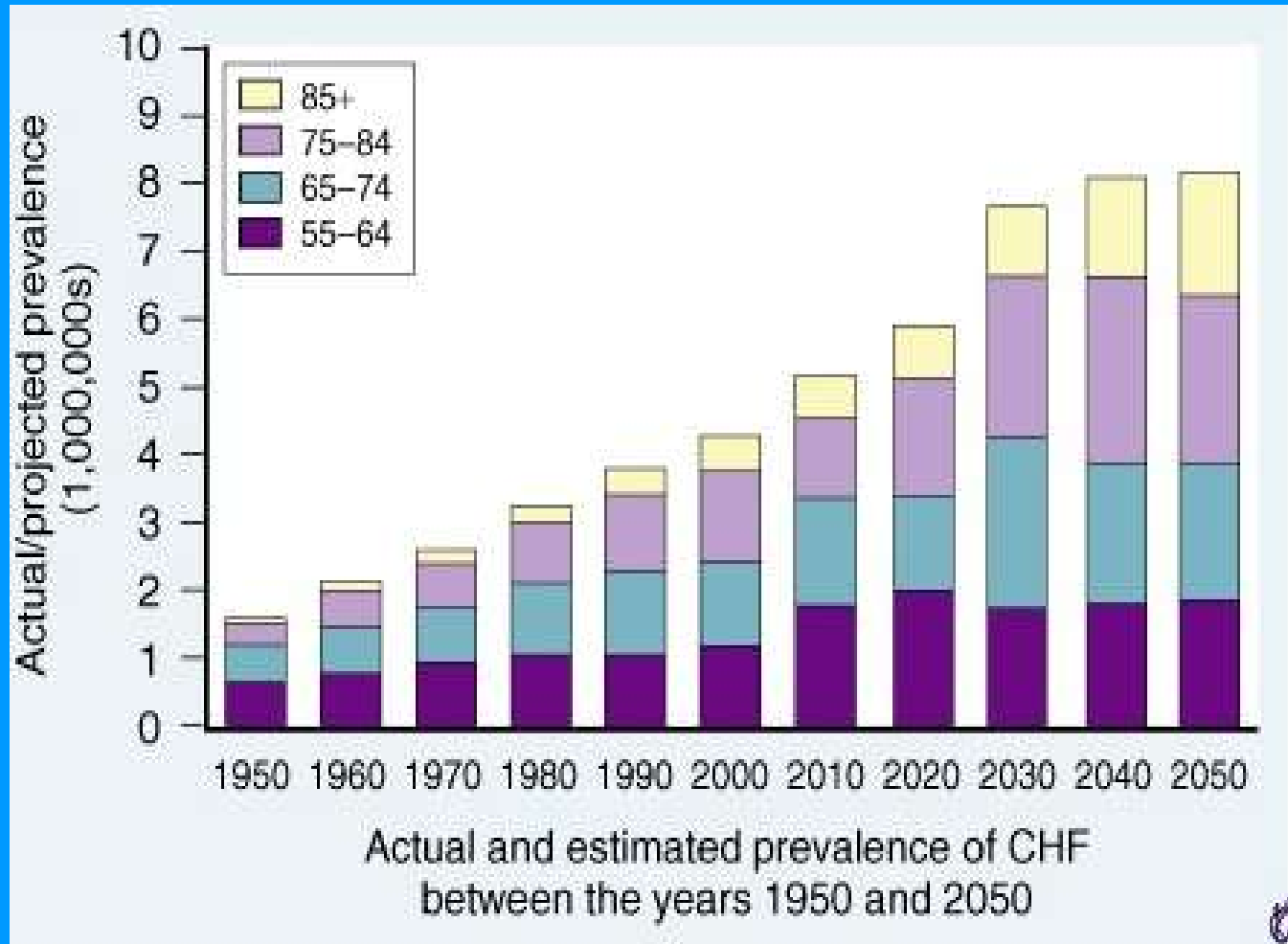
Od hypertenze po srdeční selhání



Nejčastější příčiny srdečního selhání

- **ICHS, st.p. IM**
- **Hypertenze**
- **Diabetes mellitus**
- **Kardiomyopatie**
- **Chlopenní vady**

Výskyt srdečního selhání v závislosti na věku a odhad do roku 2050



Terminologie

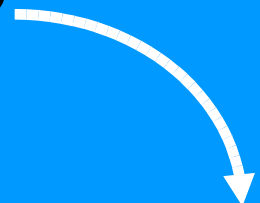
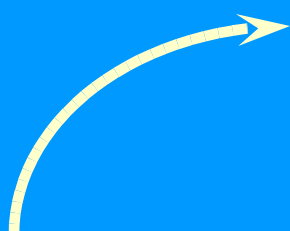
- Systolické srdeční selhání
 - klesá kontraktilita (stažlivost) myokardu
=> pokles ejekční frakce a srdečního výdeje
- Diastolické srdeční selhání
 - pokles poddajnosti srdečních komor (vzestup tuhosti) a zhoršení roztažitelnosti komor => zhoršené plnění srdečních komor (EF zůstává normální)

Patofyziologie CHSS

Poškození myokardu

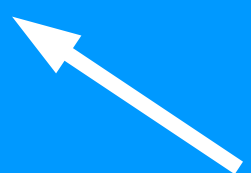


Snížený MO



Zvýšená impedance

Neurohumorální odpověď



Vazokontrikce a retence Na a H₂O



CHSS

CO

Preload

Afterload

Systola

Diastola

Patofyziologie CHSS

Hemodynamika

Endothelium

Symptomy

Městnání
Únava
Výkonnost

PACIENT

SNS/RAAS

Cytokiny
Imunologie

Komplement

TNF

Interleukiny

Adhezivní
molekuly

Leu

Celulámí/
Molekulární

Endothelin

NO

ANP

β-AR

AT1
AT2
Angiotensin
Aldosterone

Baroreceptors

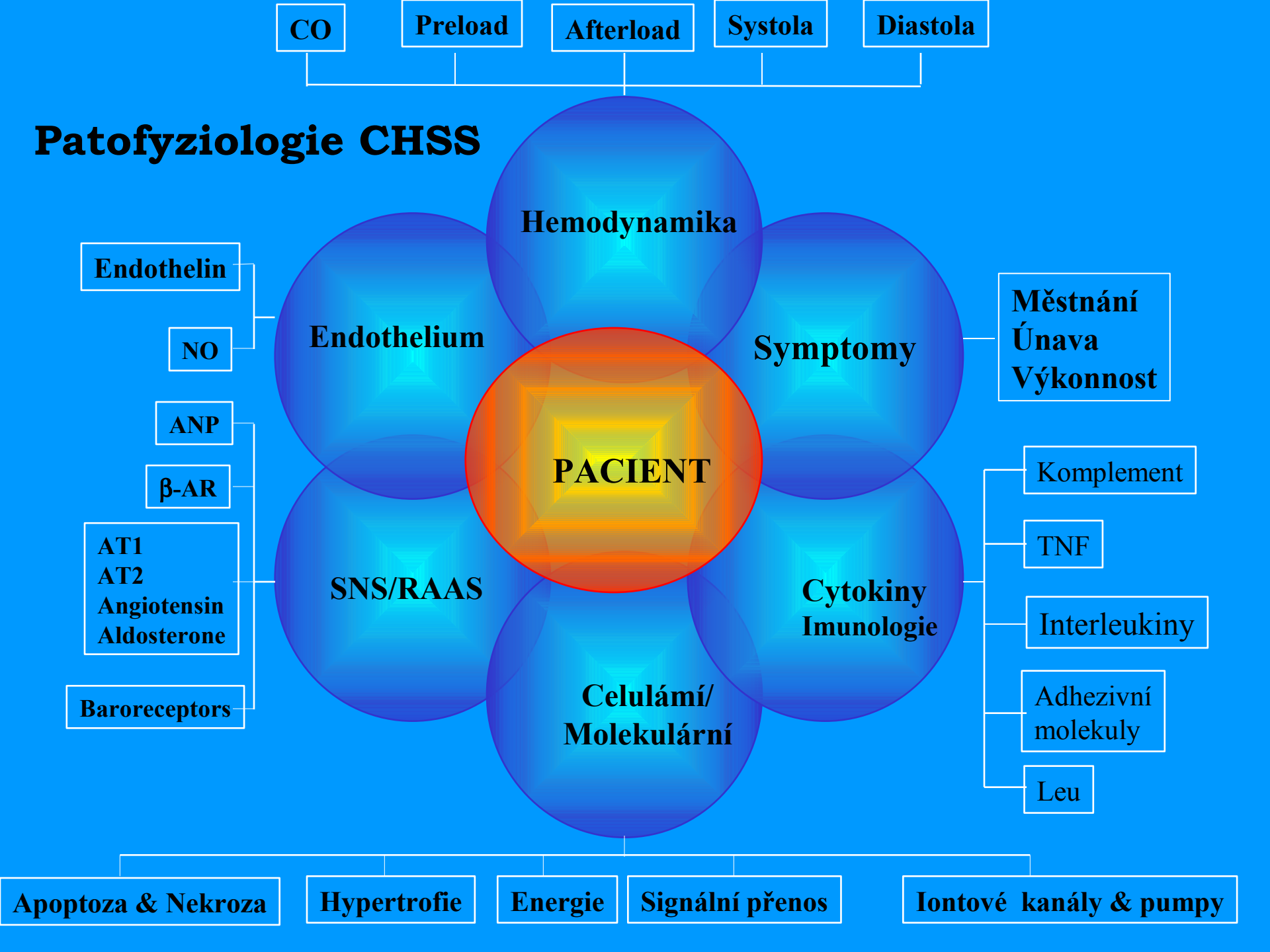
Apoptoza & Nekroza

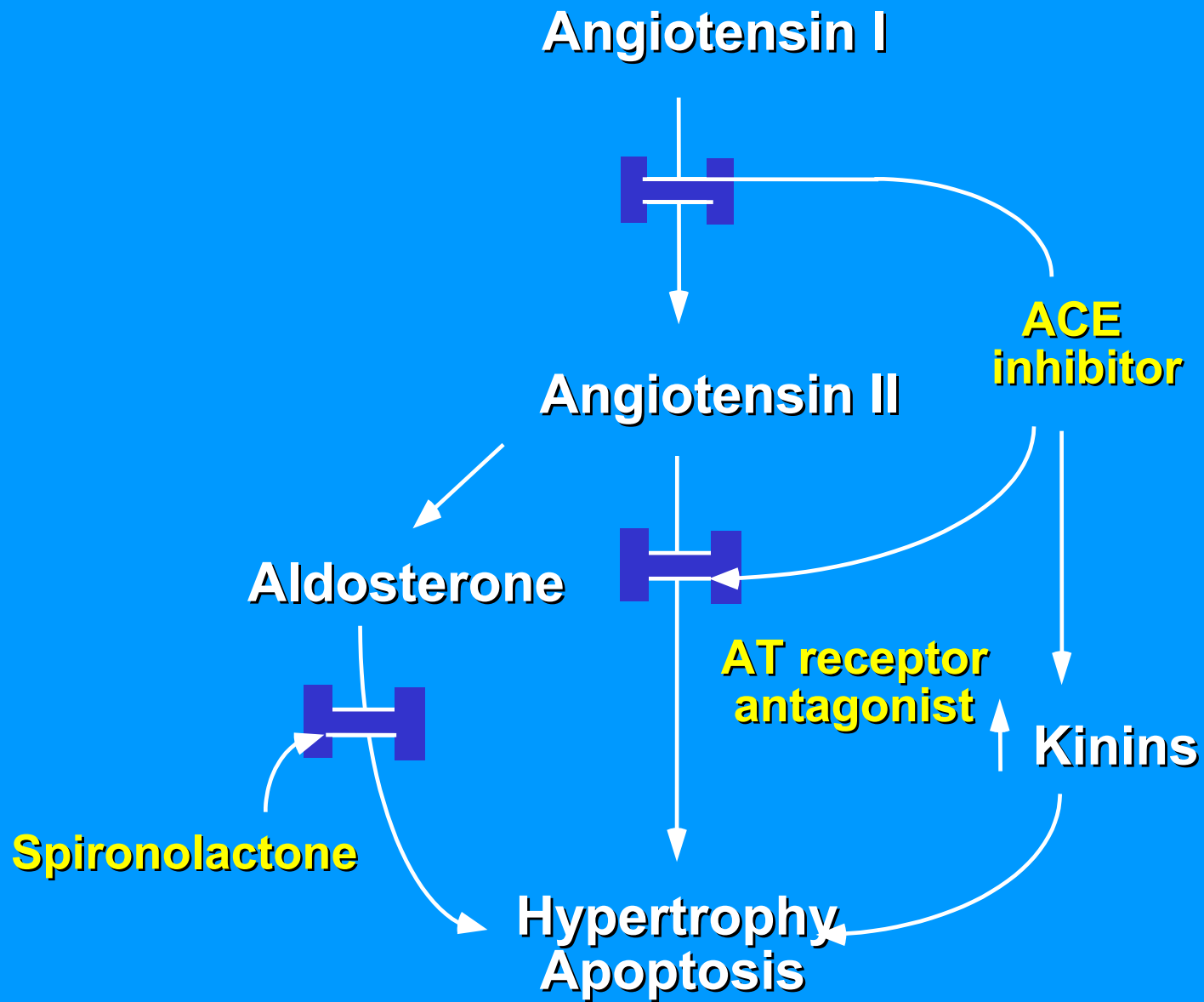
Hypertrofie

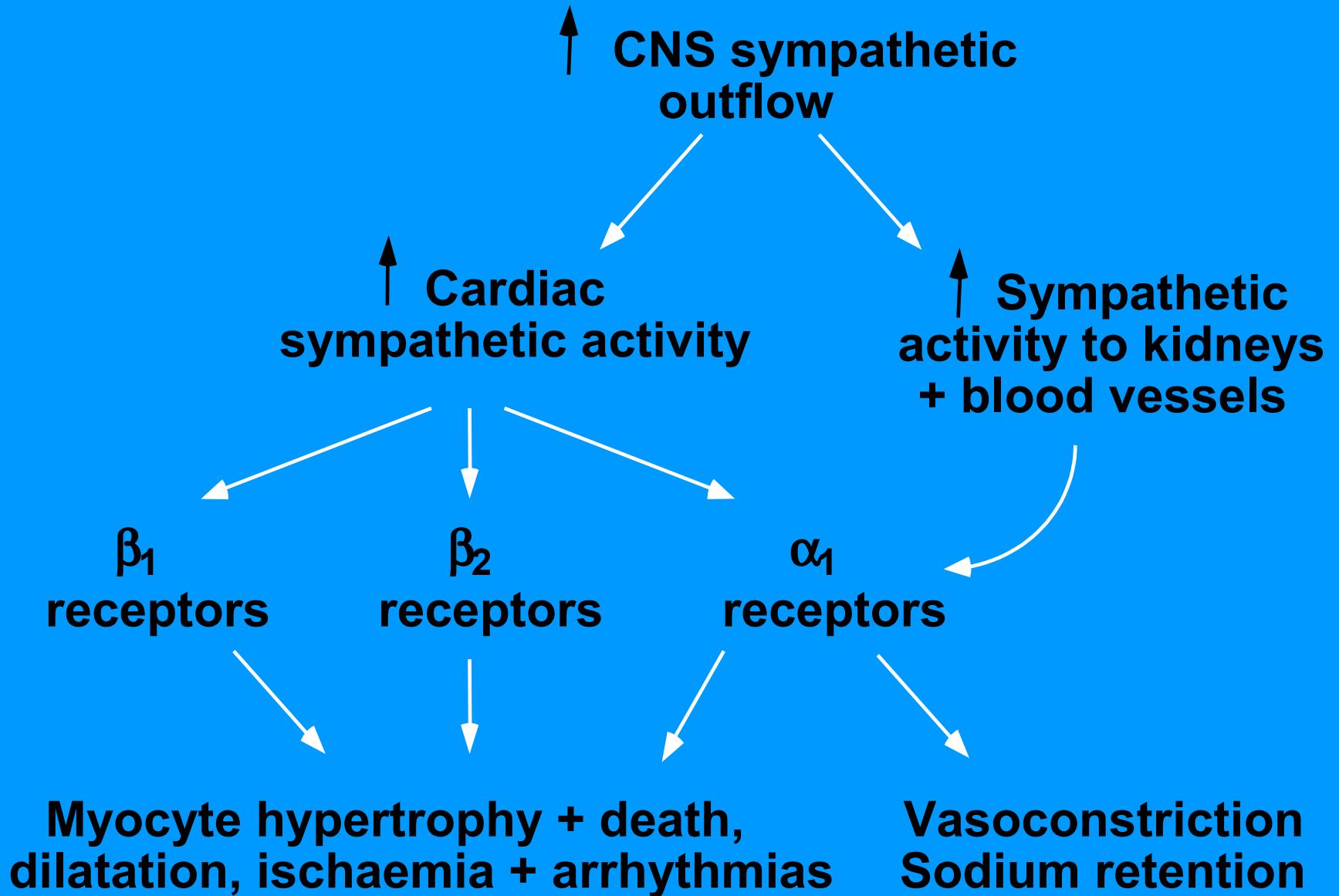
Energie

Signální přenos

Iontové kanály & pumpy







Hlavní klinické projevy

<i>Symptomy</i>	<i>Příčiny</i>	
	<i>kardiální</i>	<i>extrakardiální</i>
<ul style="list-style-type: none">• dušnost	<ul style="list-style-type: none">- plicní kongesce- ↑ plicní kapilární tlak- mitrální regurgitace	<ul style="list-style-type: none">- abnormální funkce dýchacího svalstva
<ul style="list-style-type: none">• únava	<ul style="list-style-type: none">- neadekvátní dodávka živin (nízká EF, CO)- městnání v žilním řečišti	<ul style="list-style-type: none">- snížená perfúze a abnormální metabolismus kosterního svalstva- atrofie
<ul style="list-style-type: none">• periferní edémy	<ul style="list-style-type: none">- systémová žilní kongesce	<ul style="list-style-type: none">- porušená kapilární permeabilita- snížený průtok krve v ledvinách- neurohumorální aktivace (RAAS, vazopresin)



Klasifikace NYHA

Třída I



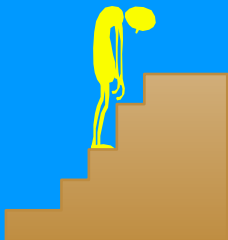
Bez omezení činnosti. Každodenní námaha nepůsobí pocit vyčerpání, dušnost, palpitace nebo anginu pectoris

Třída II



Menší omezení tělesné činnosti. Každodenní námaha vyčerpává, způsobuje dušnost, palpitace nebo anginózní bolest.

Třída III



Značné omezení tělesné činnosti. Již nevelká námaha vede k vyčerpání, dušnosti, palpitacím nebo anginózním bolestem. V klidu bez obtíží.

Třída IV



Obtíže při jakékoliv tělesné činnosti jsou invalidizující. Dušnost, palpitace nebo anginózní bolest přítomny i v klidu.

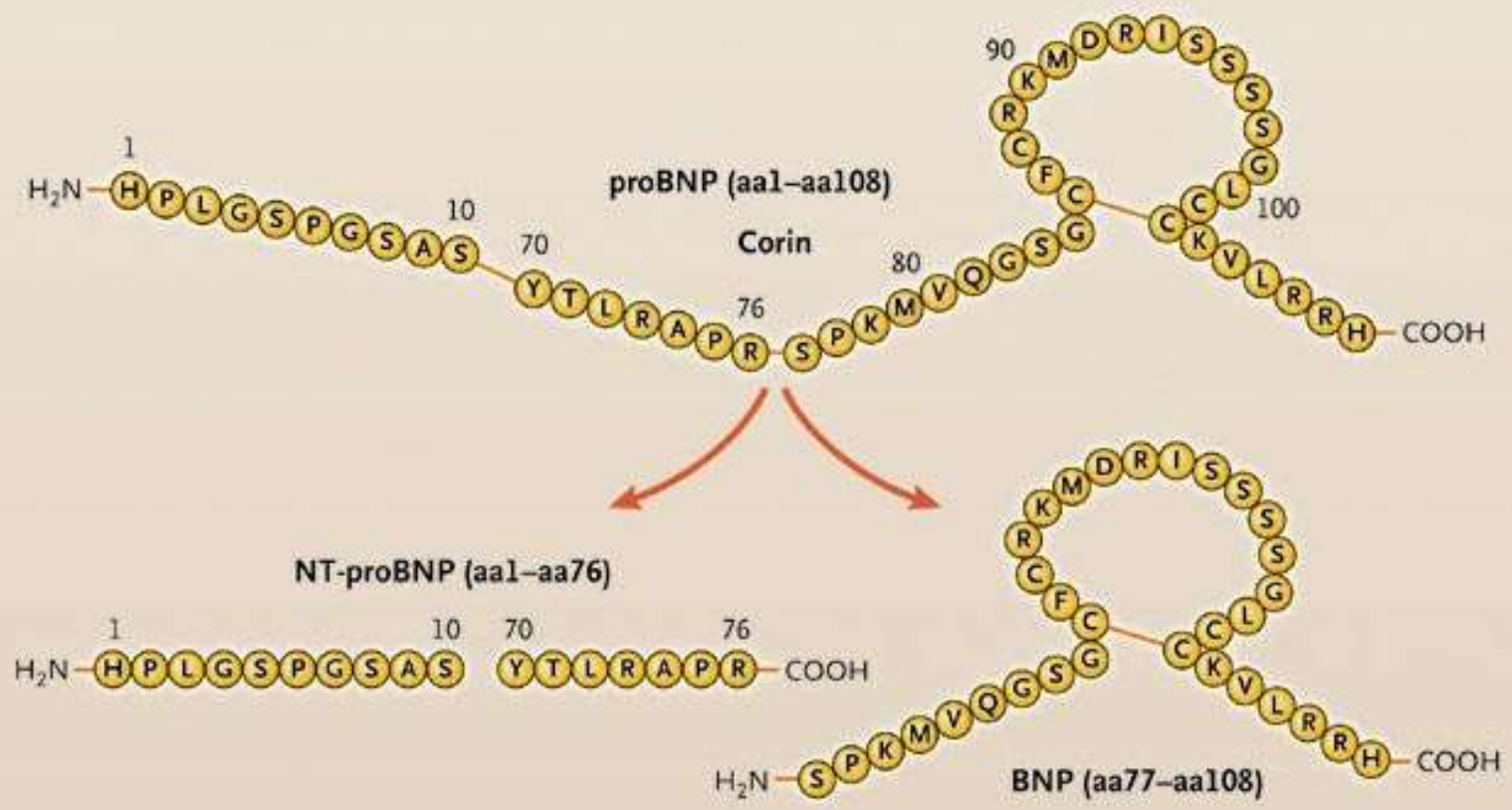
A



B



Human Brain Natriuretic Peptide



NT-proBNP

```
graph TD; A[NT-proBNP] --> B["< 300 pg/ml"]; A --> C["300–1 800 pg/ml"]; A --> D[> 1 800 pg/ml]; B --> E["Srdeční selhání nepravděpodobné"]; C --> F["Srdeční selhání možné (použij tabulku podle věku)"]; D --> G["Srdeční selhání potvrzeno"];
```

< 300 pg/ml

Srdeční selhání nepravděpodobné

300–1 800 pg/ml

Srdeční selhání možné (použij tabulku podle věku)

> 1 800 pg/ml

Srdeční selhání potvrzeno

Akutní dušnost

BNP < 100 pg/ml

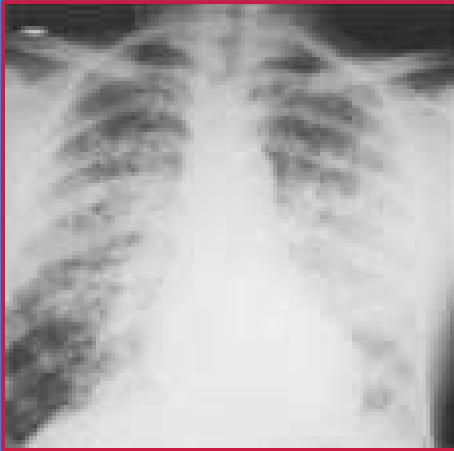
Srdeční selhání
nepravděpodobné
(< 2 %)

BNP 100–500 pg/ml

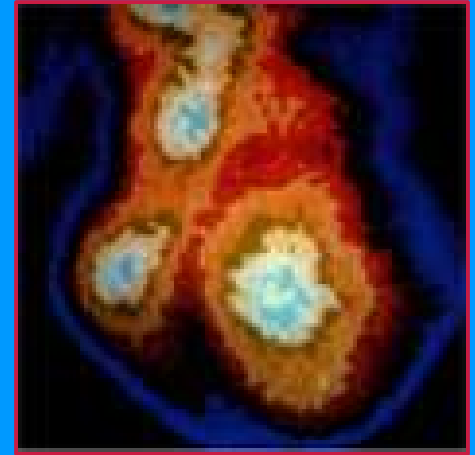
Srdeční selhání
možné (nutné
stanovit funkci
levé komory –
ejekční frakce,
diastolická funkce)

BNP > 500 pg/ml

Srdeční selhání
potvrzeno s 95%
jistotou



RTG



RNV



ECHO

RTG srdce a plic



Normální nález



Srdeční selhání

Echokardiografie

