

## Léčiva kardiovaskulárního systému

**Antihypertenziva** (zkratky: HT = hypertenze, DM = diabetes, KVS = kardiovaskulární)

**HT** = opakované zvýšení krevního tlaku (TK) 140/90 mm Hg, prevalence v dospělé populaci 20-30 %, akcelerace aterosklerózy, zvýšení rizika vzniku IM, atherotrombotických komplikací, srdečního selhání, chronického renální selhání

**Terapie** – cíl je dosažení TK pod 140/90 mmHg, u lidí se ↑ KVS rizikem nebo DM pod 130/85

**Farmakoterapie:** prvních 6 skupin jsou stejně důležitá léčiva 1. volby, ostatní jsou léčiva pomocná

### Látky působící na RAAS (renin – angiotenzin – aldosteronový systém):

**1. Inhibitory angiotenzin konvertujícího enzymu (ACE-I)** – dnes nejoblíbenější skupina, ACE je zodpovědný za konverzi angiotenzinu I na angiotenzin II a za degradaci bradykininu  
- kaptopril, enalapril, perindopril, quinapril, lisinopril, spirapril, trandolapril, ramipril

**2. Blokátory receptorů angiotenzinu II (sartany)** – blokují typ AT1 receptoru pro angiotenzin II

- losartan, eprosartan, valsartan, irbesartan, olmesartan, telmisartan

- snížení periferní cévní rezistence, mírná vasodilatace, inhibice aldosteronu → pokles TK

- významným účinkem je omezení remodelace cév a srdce (trvalé změny následkem HT)

- omezují rozvoj mikrolabuminurie u DM – dnes se podávají profylakticky i mladým diabetikům

- mají pozitivní účinky u metabolického syndromu

→ obě tyto skupiny jsou si velmi podobné mechanismem účinku, zásadním rozdílem je vliv inhibitorů ACE nad bradykinin → nejčastějším NÚ je suchý kašel, který sartany nezpůsobují

- společné NÚ – hyperkalemie, hypotenze, teratogenita

**3. Inhibitory reninu** – nejnovější skupina, váží se na aktivní místo reninu a inhibují jeho vazbu na angiotensinogen - **aliskiren, enalkiren, remikiren**

**4. Blokátory Ca<sup>2+</sup> kanálů** - blokují L-kanály srdečních a cévních svalových buněk, 2 typy látek -

**dihydropyridiny** – působí silně na svalovinu cév – inhibice influxu Ca<sup>2+</sup> → relaxace sval. stahu a snížení periferní cévní rezistence → snížení TK

- amlodipin, felodipin, isradipin (a další „-dipiny“)

**non-dihydropyridiny** – ovlivňují i elektrickou aktivitu srdeční svaloviny a používají se jako antiarytmika!!! - **diltiazem, verapamil**

**5. Diuretika** – thiazidy, kličková a draslík šetřící

**6. Betablokátory** – tlumí aktivitu sympatiku centrálně i periferně

Farmakologické účinky: zpomalení srdeční akce, snížení srdečního výdeje

Kardioprotektivní účinky: **antiischemický** – ↓ srdečního výdeje = ↓ spotřeba O<sub>2</sub>;

**antiarytmický** – elevace fibrilačního prahu, **bradykardie** → delší diastola → lepší průtok koronárnkami

Neselektivní – **propranolol, sotalol**, neselektivní s ISA – **pindolol**

Kardioselektivní (β<sub>1</sub>) – **metoprolol, atenolol, bisoprolol, esmolol**, selektivní (β<sub>1</sub>) s ISA – **celiprolol**

Ostatní – **labetalol, karvedilol** mají kombinované účinky na různých adrenergních rc

### Ostatní:

**Látky působící centrálně** - agonisté imidazolinových rec. – **moxonidin, rilmenidin**  
 - centrální  $\alpha_2$  agonisté – **klonidin,  $\alpha$ -metyl-dopa** (léčivo volby u HT v těhotenství), **urapidil** (kombinovaný účinek na  $\alpha_1$  → velmi silný)

**Alfa-blokátory** – vlivem na  $\alpha_1$  → vasodilatace + vliv na močové cesty – pozitivní účinky u hypertrofie prostaty - **prazosin, urapidil**

**Látky s přímým vazodilatačním působením** – **nitroglycerin, nitroprusid sodný, isosorbid dinitrát, isosorbid mononitrát**

**Diuretika** (HT = hypertenze, AHT = antihypertenziva)

– účinky renální (především snížení reabsorpce Na a Cl) i extrarenální (především vasodilatace)

**Thiazidy** - inhibice resorpce  $\text{Na}^+$  a  $\text{Cl}^-$  v distálním tubulu, nejčastěji používaná diuretika u HT  
 - **hydrochlorothiazid, chlorthalidon, indapamid, metipamid**  
 - NÚ – poruchy glycidového a lipidového metabolismu, zvýšení kys. močové

**Kličková diuretika** – zvýšení sekrece Na vedoucí ke ztrátám vody, K a dalších iontů (Ca), velmi silné, krátké působení, vazodilatační účinek

- **furosemid, torasemid**

- NÚ - ztráty Na, Cl, K (arytmie), Ca (někdy využíváno u hyperkalcemie), Mg (arytmie), možná nefro-, ototoxicita

**Draslík šetřící diuretika** – působí ve sběrném kanálku, všechny zvyšují hladiny draslíku – proto draslík šetřící, bývají proto kombinovány s kličkovými diuretiky

- **spironolakton, eplerenon** – inhibují účinky aldosteronu, výsledkem je zvýšení sekrece Na a reabsorpce K

- **amilorid** – inhibuje průchod Na epitelem kanálků, což vede ke vstřebávání K

- NÚ - spironolakton se podobá steroidním hormonům – gynekomastie, poruchy plodnosti u mužů i žen; zvýšení draslíku může být nebezpečné – pozor na kombinace s jinými léčivy např. ACE-I

**Inhibitory karboanhydrázy** - působí v proximálním tubulu kde inhibují enzymatickou disociaci  $\text{H}_2\text{CO}_3$  na  $\text{H}^+$  a  $\text{HCO}_3^-$ , v důsledku to vede ke zvýšení K a Na v moči, mají pouze krátký a slabý diuretický účinek

- indikace – glaukom, výšková nemoc, alkalóza, ne pro terapii HT!!!

- **acetazolamid**

**Osmotická d.** - nemohou být reabsorbována a způsobují hyperosmolaritu filtrátu

- indikace – forsírovaná diuréza, edém mozku, šokové stavy k zajištění diurézy, ne pro terapii HT!

- **mannitol**

### **Obecné charakteristiky:**

**Výhody:** - možnost kombinace se všemi AHT  
 - potenciace účinku ostatních AHT

**Nevýhody:** - metabolické účinky  
 - špatná tolerance (vyšší

věk)

- absence vlivu na CNS
- nízká cena

<b>NÚ:</b>	- deplece kalia (krom $K^+$ šetřících)	<b>KI:</b>	- dna (především thiazidy)
	- hyperurikémie (thiazidy, kličková šetřící)		- renální selhání, hyperkalémie ( $K^+$ )
	- slabost, nauzea		- relativní: těhotenství
	- hypovolémie, hypotenze (furosemid)		
	- hyperkalémie (amilorid, spironolakton)		
	- poruchy glycidového + lipidového metabolismu (thiazidy)		

## Léčiva užívaná u ICHS a anginy pectoris

### Antiagregancia (antitrombotika)

- kys. acetylsalicylová
- ostatní viz. kapitola „Léčiva ovlivňující hemostázu“

### Antiangiózní terapie – nitráty

- MÚ: uvolnění NO a vazodilatace koronárních cév
- opakované podání = tolerance
- **nitroglycerin, isosorbid mononitrát, isosorbid dinitrát**

### Blokátory $Ca^{2+}$ kanálů

- MÚ: snížení intracelulární koncentrace vápníku = vazodilatace, snížení srd. kontraktility
- **nifedipin, amlodipin, felodipin, isradipin, manidipin, nilvadipin**
- **verapamil, diltiazem**

### $\beta$ -blokátory

- MÚ: blok adrenergních  $\beta$ -receptorů
- léčiva 1. volby
- NÚ – bradykardie, AV blok, astmatický záchvat
- **bopindolol, acebutolol, celiprolol**

### Ostatní

- **ivabradin** – inhibitor  $K^+$  kanálu  $I_f$
- **molsidomin** – látka uvolňující NO, pro pacienty s intolerancí nitrátů

## Hypolipidemika

### Iontoměniče (pryskyřice)

- MÚ: ve střevě vyvazují ŽK a blokují jejich enterohepatální oběh = ↓ návrat ŽK do jater → zvýšená syntéza ŽK z CH + zvýšené vychytávání LDL játry = mobilizace CH z tkání a odstranění z krve
- **kolestyramin, kolestipol, kolesevelam**

### Ezetimib

- MÚ: inhibitor střevní absorpce sterolů = blokátor transportního proteinu → snížený přísun CH ze střeva

### Statiny

- MÚ: inhibitory HMG-CoA-reduktázy: ↓ syntézy CH *de novo* → ↑ syntéza LDL-receptorů = ↑ vychytávání CH z tkání
- **simvastatin, lovastatin, fluvastatin, pravastatin, atorvastatin, rosuvastatin...**

### Kyselina nikotinová (niacin)

- MÚ: není zcela jasný, snížení syntézy TAG → ↓ VLDL (játra) → ↓ LDL

### Fibráty

- MÚ: agonisté jaderných PPAR- $\alpha$  receptorů  $\rightarrow$   $\downarrow$  produkce VLDL,  $\uparrow$  aktivity LPL,  $\uparrow$  lipolýzy a  $\beta$ -oxidace
- **fenofibrát, ciprofibrát, bezafibrát** (gemfibrozil, klofibrát – starší)

Pozn.

- **dyslipidémie jako NÚ léčiv** = glukokortikoidy, cyklosporin A, thiazidová diuretika, neselektivní  $\beta$ -blokátory, estrogeny, gestageny, androgeny, retinoidy, inhibitory HIV-proteáz

## Léčiva srdečního selhání

### Srdeční glykosidy

- MÚ: blokáda  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  pumpy v kardiomyocytech
- zvyšují sílu kontrakce myokardu a zpomalují rychlost vedení vzruchu a srdeční frekvenci
- NÚ: zvracení, průjemy, nechutenství, poruchy zraku
- **digoxin** – úzká terap. šíře = riziko intoxikace

### Sympatomimetika

- těžké formy srd. selhání a kardiogenní šok
- **dopamin, dobutamin** –  $\beta_1$ -sympatomimetický efekt
- **amrinon, milrinon** – inhibitory fosfodiesterázy III

### Vazodilatancia

- u akutních stavů, aplikace i.v.
- **nitroprusid sodný, nitroglycerin, izosorbid**

### Levosimendan

- kalciový senzibilizátor

## Antiarytmika

- léčiva srdečních arytmií

Rozdělení podle vlivu na membránový akční potenciál:

**Třída I: MU: blok  $\text{Na}^+$  kanálu**

Ia: široké antiarytmické spektrum

- **chinidin, prajmalin, detajmin**

Ib: komorové tachyarytmie

- **lidokain**

Ic: supraventrikulární arytmie a fibrilace síní

- **propafenon**

**Třída II: MU: blok  $\beta$ -adrenergních receptorů**

- sekundární prevence infarktu myokardu, fibrilace síní a flutter
- **metoprolol, timolol, esmolol**

**Třída III: MU: blok  $\text{K}^+$  kanálů**

- supraventrikulární a komorové tachykardie
- **amiodaron**

**Třída IV: MU: blok  $\text{Ca}^{2+}$  kanálů**

- supraventrikulární tachykardie
- **verapamil, diltiazem**

**Ostatní:**

- **digoxin** – zpomaluje rychlost vedení AV uzlem, více viz. Kardiotonika
- **adenozin** – agonista adenosinových  $A_1$  receptorů
- **atropin +  $\beta$ -sympatomimetika** – terapie bradyarytmií