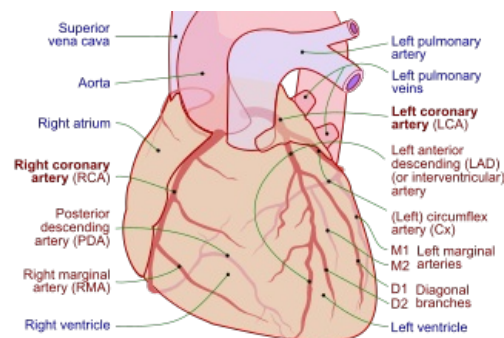


Koronární cirkulace

Koronární cirkulace obstarává **přísun kyslíku a živin srdci** (především myokardu). Je zajišťována prostřednictvím dvou věnčitých tepen (*arteriae coronariae*) a žil srdce (*venae cordis*). U 45 % lidí převažuje zásobení z *a. coronaria dextra*, u 35 % lidí se na zásobení srdce podílejí obě arterie stejně a u 20 % lidí převažuje zásobení *a. coronaria sinistra*.

Koronární tepny a žíly

- **Pravá koronární tepna** zásobuje pravou komoru, pravou předsíň, spodní stěnu levé komory a horní zadní část mezikomorového septa;
- **levá koronární tepna** se dělí na *ramus circumflexus* a *ramus interventricularis anterior* (RIA);
 - RIA zásobuje přední část levé komory a přední část mezikomorového septa;
 - *r. circumflexus* zásobuje zbytek levé komory (laterální a horní část) a celou levou předsíň;
- průtok krve věnčitými tepnami je v klidu asi **250 ml/min**, při maximální tělesné zátěži až 1 250 ml/min^[1].



Cévní zásobení srdce

Cirkulace koronárními cévy

Jelikož věnčité tepny netvoří anastomózy, tak **při obstrukci** tepny nelze toto místo obejít a tkáň za tepnou **podléhá ischemii** → infarkt myokardu. Na úrovni arteriol se anastomózy vyskytují. Pokud je proces uzavírání koronární tepny pomalý, může se vytvořit kolaterála a k ischemii nedochází.

Žilní krev odvádí (do pravé síně) především *sinus coronarius*, do něhož se vlévají *vena cordis magna*, *vena cordis media* a *vena cordis parva*. Na srdci je **bohatá kapilární síť**.

Kolaterální cirkulace – kolaterály jsou v srdci málo vyvinuté, v případě zhoršeného průtoku však mohou rozvinout poměrně mohutné kolaterální řečiště.

Průtok krve věnčitými tepnami je v klidu asi **250 ml/min** (tj. 5 % MSV), přičemž při zátěži se toto číslo může **až 5x zvýšit**. Spotřeba kyslíku je v srdci 30 ml/min (tj. 8–12 % celkové spotřeby); srdeční buňky odebírají kyslík z krve efektivněji než buňky jiných tkání.

Hemodynamika

Průtok krve je **fázový**. Především v levé komoře vysoký systolický tlak (v pravé komoře je nižší) uzavře cévy. Hlavní podíl průtoku krve koronárními tepnami připadá na **diastolu**, proto délka diastoly limituje celkový průtok. To má negativní dopad vysoké tepové frekvence, kdy se zkracuje právě diastola. Tento pokles je kompenzován vazodilatačním efektem zvýšené produkce metabolitů **intenzivněji pracujícím myokardem**. Na druhou stranu stahy myokardu pomáhají odtoku žilní krve z koronárního řečiště.

Regulace koronární cirkulace

Uplatňují se hlavně místní humorální mechanismy.

Metabolická

S rostoucí prací myokardu stoupá metabolický obrát a množství **katabolitů** (laktát, H^+), které pak mají výrazný **vazodilatační efekt**. Nejdůležitější vazodilatans v případě koronárního řečiště je adenosin. Adenosin se hromadí jako produkt odbourávání AMP, který není dostatečně regenerován na ATP při nedostatku kyslíku. Vazodilatace je vyvolána přes A_2 receptor. Dalším vasodilatačně působícím metabolickým faktorem je **nedostatek O_2** . Nepřímo působí vazodilataci v koronárním řečišti sympatikus. Uvolňováním adrenalinu, nebo noradrenalinu (působí na β_2 -adrenoreceptory) a katecholaminy, které zvyšují metabolický obrát myokardu. Dále působí tyreoidální hormony, léčiva (digitalis) aj.

Nervová

Vegetativní nervy působí hlavně nepřímo **na frekvenci a kontraktilitu**. Sympatikus má účinek pozitivní dromotropní a inotropní, parasympatikus pak negativní. Inervaci cév zajišťuje pouze sympatikus (α -receptory – subepikardiální; β -receptory – intramurální a subendokardiální). Nejvíce **převažuje metabolický** účinek sympatiku.

Mechanická práce srdce

Srdeční sval vykonává práci kontrakcí svých vláken. Práce (v tomto případě) znamená přemístění určitého objemu krve proti určitému odporu (lze vyjádřit tlakem nutným k jeho překonání) – **tlakově-objemová práce**. Srdce uděluje krvi určitou kinetickou energii – **akcelerační práce**. Jednotlivé veličiny, z nichž se mechanická práce srdce vypočítává, se v průběhu srdeční akce mění (pro výpočet se počítá s integrálem).

Energetika srdeční práce

Bezprostřední zdroj energie pro myokard představuje **ATP**, který je hydrolyzován ATPázou uloženou v hlavici myozinu. Energii pro resyntézu ATP získává myokard výhradně aerobně. **Spotřeba kyslíku** v srdci v klidu činí 0,08 – 0,1 ml ^[1] O₂ na gram tkáně za minutu, cca 24-30 ml/min – asi 10 % celkové spotřeby O₂. Při těžké práci se spotřeba zvyšuje asi **čtyřnásobně**. Spotřebu kyslíku určuje **práce izovolumické kontrakce, síla kontrakce a srdeční frekvence**. Menší roli hraje práce srdce během relaxace a vypuzovací fáze, aktivace myokardu a jeho bazální metabolismus. Na spotřebě kyslíku se více podílí izovolumická kontrakce než izotonická kontrakce v ejekční fázi systoly (mechanická práce). Spotřeba živin srdcem – vysoký podíl volných MK, schopnost metabolizovat kyselinu mléčnou. Myokard obsahuje kromě ATP také kreatinfosfát – citlivý indikátor dostatečného zásobení srdce živinami a kyslíkem – je bezprostředním zdrojem energie pro resyntézu ATP.

Odkazy

Související články

- Cévy
- Cievne zásobenie srdca
- Venae cordis
- Srdce
- Frank-Starlingův mechanismus

Externí odkazy

- Cievne a koronárne zásobenie srdca (TECHmed) (<https://www.techmed.sk/cievne-zasobenie-srdca/>)

Použitá literatura

- ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 3*. 2. vydání. Praha : Grada, 2004. 692 s. sv. 3. ISBN 978-80-247-1132-4.
- TROJAN, Stanislav, et al. *Lékařská fyziologie*. 4. vydání. Praha : Grada, 2003. 772 s. ISBN 80-247-0512-5.

Reference

- KITTNAR, Otomar a ET AL.. *Lékařská fyziologie*. 1. vydání. Praha : Grada, 2011. 790 s. s. 239. ISBN 978-80-247-3068-4.