

Otázka: Člověk - cévní soustava

Předmět: Biologie

Přidal(a): Tom

Primární funkce:

Přísun kyslíku z plic a živin z trávicího ústrojí ke tkáním, odvod CO₂ a odpadních látek z tkání do vylučovací soustavy, přenos hormonů, vitamínů.

Sekundární funkce:

Udržování stálé teploty těla, regulace obsahu vody v těle, obrana proti infekci

Části soustavy:

-srdce

-cévy - tepny, vlasečnice, žíly

-krev

Srdce

Srdce (latinsky cor nebo cardia) je nepárový dutý svalový orgán, který je uložený mezi pravou a levou plící za hrudní kostí. Svými pravidelnými stahy zajišťuje oběh krve tělem a tím i přenos dýchacích plynů, živin, odpadních látek a další funkce.

Tvar

Srdce má v dospělosti tvar kužele, jehož hrot směřuje doleva a dolů. Levá plocha srdce je přivrácená k hrudní kosti a k žebřím a pravá plocha srdce je přivrácená k bránici. Na povrchu je kryto vazivovým přísrdečníkem (epikardem), který přechází i na začátek velkých cév. Odděluje se však od nich a vytváří vak, osrdečník (perikard), ve kterém je srdce uloženo. Mezi oběma vazivovými blánami je štěrbinovitá dutina vyplněná malým množstvím kapaliny, která usnadňuje pohyb srdce a chrání ho před třením a nárazy.

Stavba

Srdce u dospělého člověka váží asi 250-330 g. Svislou svalovou přepážkou je srdce rozděleno na pravou a levou část. Dutiny obou částí jsou vystlány vazivovou nitroblánou (endokardem). Nitroblána také vytváří cípaté chlopně, které v každé polovině srdce oddělují horní menší síň (atrium) od dolní větší komory (ventriculus). Mezi pravou síní a pravou komorou je trojcípá chlopeň a mezi levou síní a levou komorou je dvoucípá chlopeň. Chlopně usměrňují průtok krve jen jedním směrem, a to ze síní do komor. Do pravé síně vstupuje horní a dolní dutá žíla. Z pravé komory vychází plicní tepna. Do levé síně přicházejí z plic čtyři plicní žíly a z levé komory vystupuje nejsilnější tepna v lidském těle – srdečnice (aorta). V plicní tepně a srdečnici jsou při odstupu z komor přirostlé dvě poloměsíčitě chlopně, které brání návratu krve z tepen do komor.

Srdeční svalovina

Srdeční svalovina neboli myokard je druh příčně pruhované svaloviny, který umožňuje pravidelné stahy srdce. Svalová stěna síní je tenčí, svalová stěna komor je silnější. Silná je zejména stěna levé komory, protože levá komora vykonává při vypuzování krve do velkého oběhu větší práci. Srdeční svalovina je dráždivá a na podráždění reaguje stahem. Při stahu se vlákna myokardu zkracují a dutiny v srdci se zmenšují. Myokard se přizpůsobuje tělesné práci. Častým případem je zvětšení srdce – sportovec má větší srdce než nesportovec.

Výživa srdce

Srdce pro neustálou práci potřebuje pravidelný a dostatečný přívod kyslíku a živných látek a odvádění zplodin metabolismu. Myokard je velmi citlivý na nedostatek kyslíku. Při tělesném klidu spotřebuje 10-15 % z celkové spotřeby kyslíku organismem. Při fyzické zátěži je jeho spotřeba až pětinasobná. Kyslík a živiny přivádějí srdeční svalovině věnčité tepny (koronární). Věnčité tepny se oddělují od aorty a větví se na četné vlásečnice. Ucpání některé z nich způsobí odumření příslušné části srdeční svaloviny (infarkt myokardu). Při zahojení vzniká jizva. Pokud je odumřelá část příliš velká, dojde k zástavě srdce.

Činnost srdce

Funkcí srdce je udržovat cirkulaci krve v cévách. Tuto funkci provádí srdce tak, že se rytmicky naplní krví ze žil a náplň vyprázdní do tepen. Základem rytmické činnosti srdce je střídání stahu a ochabnutí myokardu. Stah se nazývá systola a ochabnutí diastola. Při stahu se dutiny v srdci vyprazdňují a při ochabnutí se krví naplňují. Jeden cyklus srdeční činnosti se nazývá srdeční revoluce.

Systola síní, při níž jsou komory v diastole:

V první fázi je krev z naplněných síní vháněna do ochablých komor. Cípaté chlopně jsou otevřeny a komory se doplní krví.

Systola komor, při níž v síních nastává diastola:

Na počátku systoly komor se uzavírají otvory síňokomorové cípatými chlopněmi. Systola komor začíná zvyšováním napětím svalstva komorových stěn. Tím se v komorách zvyšuje tlak v okamžiku, kdy tlak v komorách převyší tlak v aortě, otevřou se přetlakem krve poloměsíčné chlopně a krev je vypuzována na pravé straně do plicní tepny a na levé straně do aorty.

Diastola komor, při níž síně zůstávají v diastole:

V této fázi je v krátké diastole celé srdce – síně i komory. Poloměsíčné chlopně se uzavřou zpětným rázem krve, jejich okraje se spojí a zabrání tím navracení krve do komor. Do síní přitom přitéká krev ze žil a síně se naplňují krví. Otevřenými cípatými chlopněmi protéká též krev do komor. Po naplnění síní nastupuje první fáze.

Řízení činnosti srdce

Činnost srdce je řízena automatickými a rytmickými impulsy, které vznikají přímo v srdci. Funkci vytvářet tyto impulsy a rozvádět vzruchy srdeční svalovinou vykonává převodní systém srdeční. Převodní systém je tvořen svalovými vlákny. Základem převodního systému je sinoatriální uzlík, kterému se říká někdy pacemaker (udavač kroku). Zajímavé je, že pracuje úplně samostatně – jeho činnost nelze ovlivnit vůlí (snad až na určité v literatuře popisované výjimky – mám na mysli některé jogíny). Tento uzlík se nachází v horní části pravé síně v blízkosti ústí horní duté žíly. Vznikají v něm vzruchy, které způsobují rytmické smršťování obou síní. Tyto vzruchy jsou převáděny k uzlíku síňokomorovému, který se nachází v dolní části pravé síně. Jeho činnost je však ve zdravém srdci podřízena uzlíku sinusovému.

Ze síňokomorového uzlíku vychází Hisův svazek, který zabezpečuje převod vzruchů ze svaloviny síní do svaloviny komor. V mezikomorové přepážce se Hisův svazek rozděluje na dvě raménka (pravé a levé Tawarovo raménko), která končí v myokardu obou komor sítí Purkyňových vláken. Tato vlákna rozvedou vzruch ke všem svalovým vláknům srdce a zajistí jejich synchronní stah. Vzruchy, které po nich přijdou, vyvolají smrštění komor. Tímto uspořádáním je zajištěno, že nejdříve nastane smrštění síní a pak komor. A toto vše se děje během asi jedné sekundy.

Srdeční činnost je též pod vlivem emocí např.: strachu, leknutí, radosti atd.

Tepová frekvence

Tepová frekvence je počet srdečních stahů za minutu. Její velikost je závislá na věku, tělesné práci a na podmínkách zevního a vnitřního prostředí. Proto se měří při tělesném klidu. Novorozenci mají tepovou frekvenci vysokou – kolem 140 tepů za minutu. U dospělých se tepová frekvence pohybuje kolem 70 tepů za minutu. Nejnižší tepová frekvence je ve spánku, kdy je o 10-20 tepů nižší než klidová frekvence.

Tepový a minutový srdeční objem

Každým stahem vypuzuje srdce do oběhu určité množství krve. Objem krve, který se ze srdce dostává při jednom stahu se nazývá tepový objem. Je závislý na fyzické aktivitě. V klidu kolísá mezi 60 až 80 ml, při tělesné práci se může zvýšit na 100 až 150 ml. Tepový objem je především závislý na velikosti srdce, které s věkem dítěte roste. Minutový srdeční objem je množství krve, které je ze srdeční komory vypuzeno za jednu minutu. Jeho velikost závisí na velikosti tepového objemu a tepové frekvenci. V klidu je průměrný minutový objem dospělého člověka asi 5 l.

Cévy

Funkce a vzhled

Krevní cévy jsou trubice různého průměru, jimiž koluje krev.

Dělí se na:

-tepny (artérie) – pevné, pružné (mají ve stěnách elastická vlákna), vedou krev ze srdce, větví se na tepénky (arterioly)

-vlásečnice (kapiláry) – tenké, průsvitné cévy, jejich stěna je tvořena pouze jednou vrstvou výstelkových buněk, je propustná pro plyny, vodu a některé látky v plazmě, jejich síť prostupuje většinu tkání, tvoří přechod mezi tepnami a žilami

-žilky (vény) – jejich stěna je tenká, poddajná, vedou krev do srdce, v dolních částech těla mají kapsevité chlopně zabraňující zpětnému toku krve, větví se na žilky (venuly), na něž navazují vlásečnice

Krevní tlak

Krevní tlak představuje tlak krve na stěnu cév. Nejvyšší tlak je v systole – tlak systolický, nejnižší v diastole – tlak diastolický. V praxi se měří oba na pažní tepně

Krevní oběh

Krevní oběh představuje soustavu cév zajišťující cirkulaci krve.

Velký krevní oběh (tělní) rozvádí okysličenou krev do celého těla a zpět k srdci přivádí z těla krev odkysličenou:

– okysličená krev proudí z levé komory srdeční do aorty – aorta se stáčí nalevo dozadu tzv. oblouku aorty, tepna hlavopažní (dělící se dále na pravou krkavici a pravou podklíčkovou tepnu), levá krkavice a levá podklíčková tepna (krkavice přivádí krev do hlavy, tepny podklíčkové do horních končetin) – aorta dále sestupuje podél páteře, rozlišujeme hrudní

aortu) odstupují z ní tepny přivádějící krev k hrudním orgánům, např. jícen, osrdečník), břišní aortu (odstupují z ní tepny přivádějící krev k orgánům v dutině břišní, např. k žaludku, játrům)
- větví se na 2 tepny kyčelní (přivádějící krev do pánve) - na ně navazují tepny stehenní (zásobující krví dolní končetiny)

- odkysličená krev z hlavy, krku, hrudníku a horních končetin vstupuje do horní duté žíly a z ostatních částí těla do dolní duté žíly, obě pak ústí do pravé předsíně srdce.

Malý krevní oběh (plicní) odvádí odkysličenou krev do plic, kde dochází k jejímu okysličení

- odkysličená krev jde z pravé komory levou a pravou plicní tepnou do plic, zde se tepny větví na vlásečnice opřádající plicní sklípky naplněné vzduchem, dojde k výměně oxidu uhličitého za kyslík

- odkysličená krev se vrací plicními žílami z plic do levé předsíně srdce

Krev a další tělní tekutiny

Hlavní složkou tělních tekutin je voda a v ní rozpuštěné anorganické a organické látky.

Rozlišujeme tělní tekutiny:

- vnitrobuněčné - jsou součástí buněk, tvoří asi 55 % celkové tělesné vody

- mimobuněčné - tvoří asi 45 % celkové tělesné vody a tvoří je především krev, tkáňový mok a míza

1. Krev

Krev je červená, neprůhledná tekutina. Člověk má asi 4,5-6 litrů krve, což činí přibližně 8-9 % hmotnosti těla. V těle zajišťuje transport dýchacích plynů, živin, iontů, vitamínů, hormonů a zplodin metabolismu. Podílí se na udržení stálé tělesné teploty, pH, osmotického tlaku a na obraně organismu.

Složení krve:

- krevní plazma - tekutá složka krve s pH 7,4; obsahuje 90 % vody, 7-8 % bílkovin, glukózu, min. látky, hormony, vitamíny

- červené krvinky - okrouhlé buňky, tvoří se v kostní dřeni, odbourávají se ve slezině, mají

životnost 120 dnů, obsahují červené krevní barvivo hemoglobin

- bílé krvinky - jsou částí imunitního systému a eliminují původce infekcí

- krevní destičky - vznik v kostní dřeni odškrcováním cytoplazmy velkých buněk, životnost několik dnů

Krevní skupiny

rozlišujeme 4 krevní skupiny A, B, AB, 0 - založeno na existenci:

- antigenů v membráně červených krvinek, které označujeme jako aglutinogeny; rozlišujeme aglutinogeny A a B

- protilátek proti těmto antigenům, které jsou přítomné v krevní plazmě, nazýváme je aglutininy; rozlišujeme aglutininy anti A a anti B

Krevní plazma obsahuje vždy protilátky proti tomu z antigenů, který není přítomen na membránách vlastních erytrocytů. Pokud by se krvinky dostaly do styku s krevní plazmou obsahující protilátky proti jejich antigenům, nastala by aglutinace (srážení krve). Dalším významným antigenem červených krvinek je Rh faktor. Lidé s tímto faktorem se označují jako Rh pozitivní (Rh+), lidé bez něj jako Rh negativní (Rh-).

2. Tkáňový mok

Je to tekutina podobného složení jako krevní plazma (obsahuje méně bílkovin), která obtéká tělní buňky. Vzniká z krve prostupováním tekutiny z krve přes krevní kapiláry. Tvoří se z něj míza.

3. Míza (lymfá)

Je to nažloutlá tekutina podobného složení jako krevní plazma, ale obsahuje mnohem méně bílkovin, více tuků a jsou v ní přítomny lymfocyty. Proudí v lymf. cévách, které ústí do krevního řečiště.