

David Peřan, Patrik Christian Cmorej, Marcel Nesvadba

Duřnost v prvním kontaktu



David Peřan, Patrik Christian Cmorej, Marcel Nesvadba

Duřnost v prvním kontaktu

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude trestně stíháno.

**PhDr. Mgr. David Peřan, MBA,
PhDr. Mgr. et Mgr. Patrik Christian Cmorej, Ph.D., MHA,
MUDr. PhDr. Marcel Nesvadba, Ph.D., MBA**

Recenzent: MUDr. Pavel Leden, Ph.D.

Dušnost v prvním kontaktu

Vydání odborné knihy schválila Vědecká redakce nakladatelství
Grada Publishing, a.s.

© Grada Publishing, a.s., 2020

Cover Photo © depositphotos.com 2020

Obrázky překreslil Jiří Hlaváček. Ostatní obrázky jsou z archivu autorů,
není-li uvedeno jinak.

Vydala Grada Publishing, a.s.
U Průhonu 22, Praha 7
jako svou 7901. publikaci
Odpovědná redaktorka Mgr. Helena Kuthanová
Sazba Jaroslav Kolman
Počet stran 176
Praha 2020

Vytiskla Tiskárna v Ráji s.r.o., Pardubice

*Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami
nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků, což není zvláštním
způsobem vyznačeno.*

*Postupy a příklady v této knize, rovněž tak informace o lécích, jejich formách, dávkování
a aplikaci jsou sestaveny s nejlepším vědomím autorů. Z jejich praktického uplatnění
však pro autory ani pro nakladatelství nevyplývají žádné právní důsledky.*

ISBN 978-80-271-4051-0 (ePub)

ISBN 978-80-271-4050-3 (pdf)

ISBN 978-80-271-1682-9 (print)

Autoři

PhDr. Mgr. David Peřan, MBA

Zdravotnická záchranná služba hl. m. Prahy
Kabinet veřejného zdravotnictví, 3. lékařská fakulta Univerzity
Karlovy, Praha
Vysoká škola zdravotnická, o. p. s., Praha
Fakulta zdravotnických studií Univerzity J. E. Purkyně
v Ústí nad Labem

PhDr. Mgr. et Mgr. Patrik Christian Cmorej, Ph.D., MHA

Zdravotnická záchranná služba Ústeckého kraje, p. o.
Fakulta zdravotnických studií Univerzity J. E. Purkyně
v Ústí nad Labem

MUDr. PhDr. Marcel Nesvadba, Ph.D., MBA

Ordinace praktického lékaře, Turnov
Ministerstvo zdravotnictví Slovenské republiky, Bratislava
Fakulta zdravotnických studií Univerzity J. E. Purkyně
v Ústí nad Labem
Katedra Všeobecného praktického lékařství, 3. lékařská fakulta
Univerzity Karlovy, Praha

Recenzent

MUDr. Pavel Leden, Ph.D.

Zdravotnická záchranná služba hl. m. Prahy
Fakulta zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni

Obsah

Úvod	11
1 Funkční anatomie	13
1.1 Funkční anatomie dýchacího systému	13
1.2 Funkční anatomie kardiovaskulárního systému	16
2 Patofyziologie dušnosti	21
3 Fyzikální vyšetření pacienta s dušností	23
3.1 První pohled	24
3.2 Zajištění průchodnosti dýchacích cest (A)	24
3.3 Vyšetření dýchání (B)	25
3.4 Vyšetření krevního oběhu (C)	31
3.5 Neurologické vyšetření (D)	32
3.6 Celkové vyšetření (E)	32
4 Terapie dušnosti	35
4.1 Nefarmakologické metody	35
4.2 Farmakoterapie	40
5 Asthma bronchiale	62
5.1 Definice	62
5.2 Patofyziologie	62
5.3 Léčba	63
6 Chronická obstrukční plicní nemoc	68
6.1 Definice	68
6.2 Epidemiologie a rizikové faktory	68
6.3 Patofyziologie	69
6.4 Klinické příznaky a diagnostika	69
6.5 Obecná terapie CHOPN	73
6.6 Terapie exacerbace CHOPN v prvním kontaktu	73

7	Pneumonie	76
7.1	Definice	76
7.2	Patofyziologie	77
7.3	Klinický obraz	77
7.4	Léčba	78
8	Plicní embolie	80
8.1	Definice	80
8.2	Epidemiologie a rizikové faktory	80
8.3	Patofyziologie	80
8.4	Klinické příznaky a diagnostika	82
8.5	Terapie plicní embolie v prvním kontaktu	87
9	Sufokující záněty hrtanu	89
9.1	Akutní subglotická laryngitida	89
9.2	Akutní epiglottitida	92
9.3	Další záněty hrtanu	94
10	Pneumotorax	96
10.1	Definice	96
10.2	Patofyziologie	96
10.3	Příčiny pneumotoraxu	97
10.4	Klinické projevy	99
10.5	Vyšetřovací metody	99
10.6	Léčba	100
11	Anafylaxe	103
11.1	Definice	103
11.2	Patofyziologie	103
11.3	Diagnostika	104
11.4	Přednemocniční neodkladná péče	104

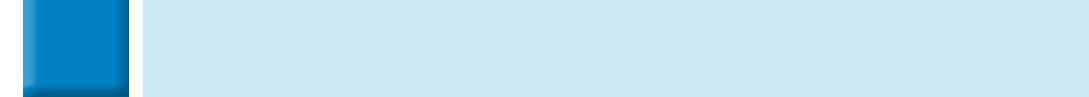
12 Akutní srdeční selhání	110
12.1 Definice	110
12.2 Epidemiologie	110
12.3 Patofyziologie	110
12.4 Klinické příznaky a diagnostika	111
12.5 Klasifikace akutního srdečního selhání	114
12.6 Terapie akutního srdečního selhání v prvním kontaktu	114
13 Další stavy ovlivňující ventilaci	118
13.1 Vliv vnitřního prostředí organismu na ventilaci	118
13.2 Ventilace a další onemocnění a stavy	123
14 Urgentní ultrasonografie u dušnosti	128
14.1 Definice	128
14.2 Princip ultrazvuku	128
14.3 Typy zobrazení	129
14.4 Využití urgentní ultrasonografie	129
14.5 Využití urgentní ultrasonografie u pacienta s dušností	130
14.6 BLUE protokol	131
14.7 FATE protokol	134
15 Point-of-care testing u dušnosti	136
15.1 Troponin	136
15.2 D-dimery	137
15.3 N-terminální konec prohormonu natriuretického peptidu (NT-proBNP)	137
15.4 C-reaktivní protein	138
15.5 Prokalcitonin	138
16 Kazuistiky	140
16.1 Kazuistika 1	140
16.2 Kazuistika 2	142
16.3 Kazuistika 3	144

16.4	Kazuistika 4	145
16.5	Kazuistika 5	147
16.6	Kazuistika 6	149
16.7	Kazuistika 7	151
16.8	Kazuistika 8	154
16.9	Kazuistika 9	155
16.10	Kazuistika 10	157
Seznam zkratk		170
Shrnutí		172
Summary		172
Medailonky autorů		173
Rejstřík		175

Úvod

Předkládaná monografie si klade za úkol srozumitelně a stručně popsat problematiku dušnosti v prvním kontaktu. Svým pojetím je určena především praktickým lékařům a lékařům urgentní medicíny, zdravotnickým záchranářům a všeobecným sestřám pracujícím na urgentních příjmech a ve zdravotnické záchranné službě. Tato kniha popisuje v úvodu anatomii a patofyziologii dušnosti, dále postup vyšetření pomocí akronymu ABCDE, souhrn terapie u pacientů s dušností a nejčastější příčiny dušnosti a jejich konkrétní řešení v primární péči dle aktuálních doporučených postupů. V knize je také věnován prostor urgentní ultrasonografii pacientů s dušností.

Svým určením je vhodná pro všechny zdravotnické pracovníky v primární péči, kteří se ve své praxi setkávají s pacienty s dušností. V samotném závěru publikace připravili autoři pro čtenáře deset kauzistik z vlastní praxe, kde jsou popsány postupy vyšetření a léčba dušných pacientů, doplněné o komentáře a provázání s obsahem knihy. Obsah monografie je dále obohacen o přílohu – karty léků –, která přehledně shrnuje základní informace o jednotlivých lécích používaných u pacientů s dušností dle jednotlivých zdravotnických povolání. Kniha je uspořádána tak, aby poskytla základní poznatky pro praktické rozhodování v medicíně prvního kontaktu. Věříme, že tato monografie bude všem zmíněným zdravotnickým pracovníkům užitečná.



1 Funkční anatomie

Znalost anatomie a fyziologie, včetně patofyziologie, je pro pochopení dušnosti zcela zásadní. Tato kapitola přináší základní přehled funkční anatomie vybraných oblastí, které s dušností souvisejí nejčastěji – dýchacího a kardiovaskulárního systému.

1.1 Funkční anatomie dýchacího systému

Dýchací systém zajišťuje dýchání – děj, při kterém dochází k výměně plynů mezi organismem a vnějším prostředím. Podmínkou pro zajištění buněčné respirace je přítomnost kyslíku, který je buňkami využíván k tvorbě adenosintrifosfátu – buněčné energie. Odpadními produkty buněčné respirace jsou voda a oxid uhličitý. Výměna kyslíku a oxidu uhličitého v organismu probíhá pomocí difuze (ta probíhá do vzdálenosti 10^{-4} až 10^{-5} metru). Funkčně lze dýchání rozdělit na tři na sobě závislé děje – vnější dýchání, transport dýchacích plynů a vnitřní dýchání. Dýchání je řízeno a kontrolováno centrálním nervovým systémem z tzv. dechového centra a mechanismus jeho řízení je dělen na dýchání volní a automatické. Centrum volního dýchání je uloženo v mozkové kůře, zatímco centrum dechové automatiky je uloženo v prodloužené míše (*medulla oblongata*) a Varolově mostě (*pons Varoli*).

1.1.1 Zevní dýchání

Při zevním dýchání dochází k výměně plynů mezi vnějším prostředím (atmosférou) a organismem (krví). Z atmosféry se kyslík dostává přes dýchací cesty do plic. Horní dýchací cesty se rozdělují na dutinu nosní (*cavum nasi*), resp. ústní (*cavum oris*), vedlejší dutiny nosní (*sinus paranasales*) a nosohltan (*nasopharynx*). Dolní cesty dýchací se dělí na hrtan (*larynx*), průdušnici (*trachea*) a průdušky (*bronchi*). Bronchy se dále dělí po vstupu do plic na lalokové (*bronchi lobares*) a segmentové (*bronchi segmentales*). Segmentové bronchy se větví na respirační bronchy (*bronchioles*), ve kterých již probíhá výměna plynů – bronchy

se mírně rozšiřují a na rozšířené části nasedají plicní sklípky. Plicní sklípky (*alveoli*) představují váčky s tenkou stěnou. Probíhá zde difuze dýchacích plynů – stěna sklípků je tvořena vrstvou extrémně tenkých buněk (pneumocyty I. typu) a membránou (tzv. bazální membránou), na kterou pneumocyty nasedají. Plicní sklípky navazují na stěnu okolních kapilár, díky tomu mohou plyny difuzí přecházet do krve a zpět (na základě alveolokapilárního gradientu). Stěna bronchiolů je tvořena tenkou sliznicí s epitelem řasinkových buněk a buňkami Clarovými (produkují surfaktant – látku snižující povrchové napětí, čímž brání kolapsu bronchiolů).

Nádech (inspirium) je zprostředkovan činností dýchacích svalů (hlavními dýchacími svaly jsou *diaphragma*, *musculi intercostales externi* a *interni* a pomocnými dýchacími svaly jsou *musculi pectorales*, *musculi subclaviae* a *musculus sternocleidomastoideus*). Pro inspirium je zásadní negativní pleurální tlak (97,5–99,4 kPa při atmosférickém tlaku 100 kPa), který je zachován mezi viscerální pleurou (*pleura visceralis*) a parietální pleurou (*pleura parietalis*) v pleurální dutině – prostoru, který je vyplněn také 10–15 ml tekutiny. Dýchací svaly roztáhnou hrudní koš a dojde k roztažení plic, které nasají vzduch z atmosféry.

Výdech je zprostředkovan relaxací dýchacích svalů. Nádech je aktivní děj, výdech pasivní, ačkoliv díky mezižeberním a břišním svalům (*musculi intercostales interni*, *musculi abdominis*) může být výdech podpořen svalovým úsilím.

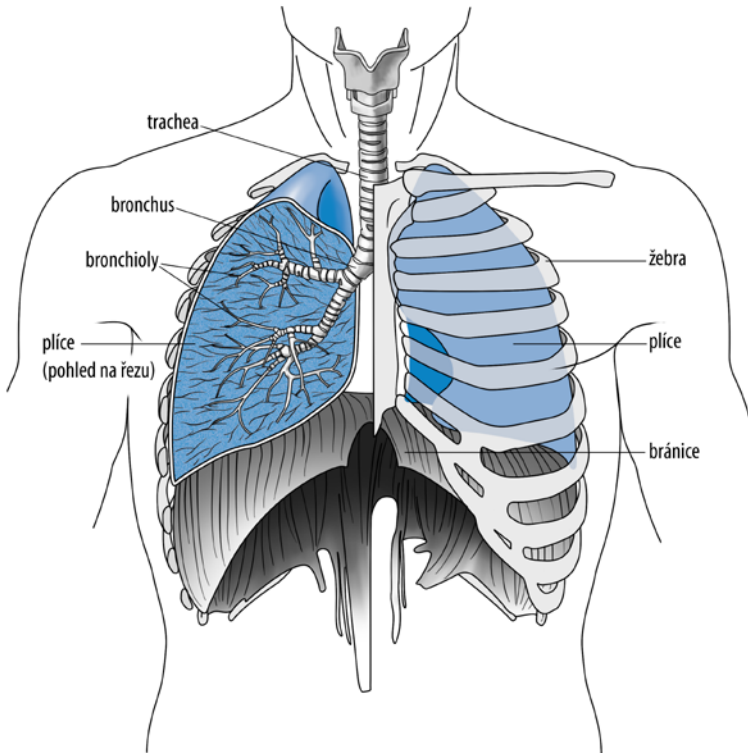
Vdechovaný plyn z atmosféry je soustavou těchto trubic a dutin dopraven do plic (*pulmones*). Plíce jsou párový orgán a zajišťují výměnu plynů mezi atmosférou a krví. Plíce mají jehlancovitý tvar a jsou anatomicky děleny na plicní hroty (*apex pulmonis*) – vrcholky plic přesahující klíční kosti – a báze plic (*basis pulmonis*) – lehce prohloubené části naléhající na bránici. Pravá plíce je zářezy (*fissura obliqua*) dělena na tři laloky (*lobus superior dexter*, *lobus medius* a *lobus inferior dexter*) a levá plíce na dva laloky (*lobus superior sinister* a *lobus inferior sinister*). Bronchy, cévy a nervy vstupují do plic v plicním hilu (*hilum pulmonis*).

Vdechovaný vzduch obsahuje 20,9 % kyslíku, 78,1 % dusíku, 0,96 % vzácných plynů a 0,04 % oxidu uhličitého. Vydechovaný vzduch obsahuje přibližně 15–16 % kyslíku, 79 % dusíku a vzácných plynů a 5–6 % oxidu uhličitého. Vydechovaný vzduch nemá stálé složení, mění se i v průběhu výdechu. Na začátku výdechu je složení téměř totožné s vdechovaným vzduchem, protože je vydechován tzv. mrtvý dýchací

prostor – vzduch horních cest dýchacích, u kterého neproběhla výměna plynů, tvoří objem asi 150–230 ml v závislosti na faktorech, jako je anatomická stavba, věk apod. V druhé části výdechu je vypuzován vzduch z alveolů, který obsahuje méně kyslíku, ale přibližně 100krát více oxidu uhličitého. Dechový objem v klidovém stavu představuje 500–600 ml vzduchu, což při klidové dechové frekvenci představuje minutovou ventilaci 8–10 l/min.

1.1.2 Transport dýchacích plynů a vnitřní dýchání

Kyslík přestupuje do krevního oběhu na úrovni alveolů v rámci malého (plicního) oběhu. Kyslík je vázán na hemoglobin (červené krevní barvivo) obsažený v erythrocytech ve formě oxyhemoglobinu – ve vazbě na



Obr. 1.1 Anatomie dýchacího systému

železo, přičemž malé množství kyslíku je rozpuštěno i přímo v plazmě. Ve 100 ml krve je obsaženo cca 16 g hemoglobinu, který je schopen vázat asi 20 ml kyslíku.

Vazba a transport oxidu uhličitého je složitější než u kyslíku. Oxid uhličitý je vázán volně rozpuštěný v krevní plazmě (cca 5 %), váže se také na molekuly hemoglobinu (jako karbaminohemoglobin, cca 10 %) a je vázán ve formě uhličitánů v krevní plazmě (cca 85 %).

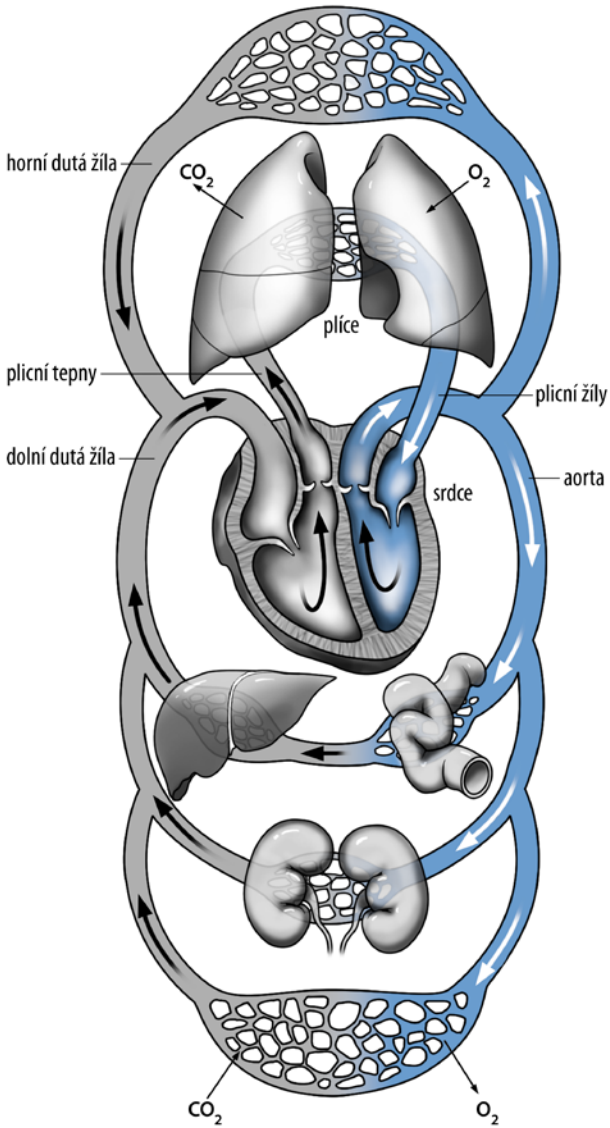
Za normálních okolností je 97 % kyslíku v těle vázáno na hemoglobin a 3 % jsou rozpuštěna v krevní plazmě. Afinita (vůle/schopnost vázat se) hemoglobinu ke kyslíku je dána mnoha faktory – pH, parciálním tlakem kyslíku a oxidu uhličitého nebo teplotou. Čím je pH vyšší (alkalóza), tím je vyšší afinita hemoglobinu ke kyslíku. Nižší pH (acidóza) vede k nižší afinitě hemoglobinu ke kyslíku. Zvýšení parciálního tlaku CO_2 vede ke snížení pH, což snižuje afinitu hemoglobinu ke kyslíku a naopak. S rostoucí teplotou se snižuje afinita hemoglobinu ke kyslíku. V plicích je nižší hodnota parciálního tlaku CO_2 , která zvyšuje pH, a tím je zvýšena afinita hemoglobinu ke kyslíku – kyslík se lépe váže na hemoglobin v plicích. V tkáních je naopak vyšší hodnota parciálního tlaku CO_2 , která snižuje pH. V důsledku toho je snížena afinita hemoglobinu ke kyslíku – hemoglobin v tkáních odevzdává kyslík a váže oxid uhličitý.

1.2 Funkční anatomie kardiovaskulárního systému

Lidské tělo tvoří uzavřený oběh tekutin. Krev tvoří menší část mezibuněčné tekutiny a je vedena systémem tepen a žil. Zbývající tekutina (tkáňový mok) je vedena systémem mízních cév, které ústí do žilního systému. Pohyb krve cévami zabezpečuje srdce (*cor*). Cévy, které vedou krev směrem k srdci, jsou označovány jako žíly (*venae*). Cévy vedoucí krev ze srdce jsou nazývány tepnami (*arteriae*).

1.2.1 Velký krevní oběh

Cévní systém je v lidském těle tvořen uzavřenou soustavou trubic. Z levé komory srdeční (*ventriculus sinister*) vystupuje aorta – silnostěnná tepna, která tvoří základ velkého krevního oběhu. Z aorty dále odstupují velké tepny, které zásobují orgány a tkáň. Průsvit cév



Obr. 1.2 Krevní oběh

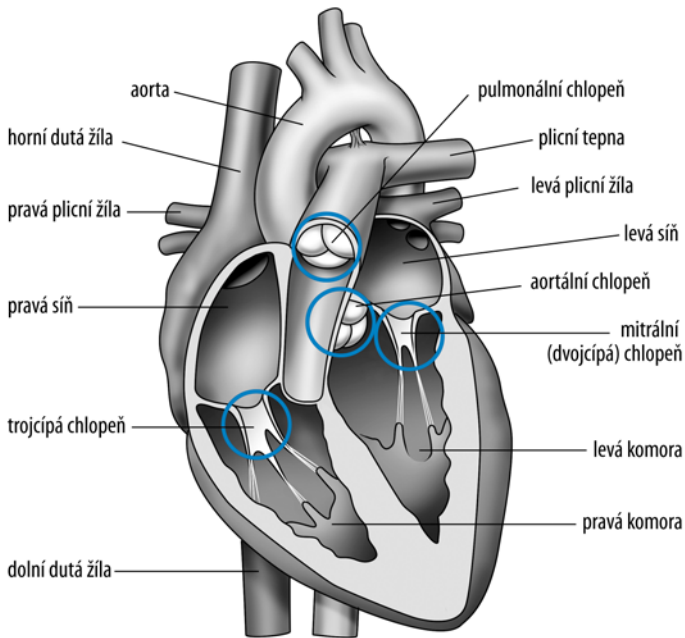
se postupným větvením zmenšuje, až arterioly přejdou v tkáních v kapiláry, kde začíná žilní systém. Žilní systém přivádí krev horní a dolní dutou žilou (*vena cava superior a inferior*) do pravé srdeční síně (*atrium dextrum*).

1.2.2 Srdce

Srdce (*cor*) je hlavní pumpou krve. Je tvořeno endokardem, myokardem, perikardem a epikardem. Endokard tvoří vnitřní výstelku srdečních dutin. Myokard označuje srdeční svalovinu a jeho povrch je kryt epikardem – vazivem, které podél cév přechází ve vazivový obal srdce – perikard.

Krev je přiváděna do pravé síně (*atrium dextrum*) a následně do pravé komory. Z pravé komory je vedena plicním kmenem (*truncus pulmonalis*) dále do plic. Mezi pravou síní a komorou se nachází trojčípá chlopeň (*valva tricuspidalis*), která reguluje krevní tok mezi pravou síní a komorou. V místě odstupu plicního kmene reguluje krevní tok poloměsíčitá chlopeň (*valva trunci pulmonalis*). Po oxygličení se krev vrací z plic čtyřmi plicními žilami (*venae pulmonales*) do levé síně (*atrium sinistae*), odkud je krev vypuzena do levé komory (*ventriculus sinister*) a dále do aorty. Levou síň a komoru odděluje dvoucípá – mitrální – chlopeň (*valva bicuspidalis – mitralis*). Mezi levou komorou a aortou se nachází další poloměsíčitá chlopeň (*valva semilunaris*).

Stah jednotlivých částí srdce je uskutečňován díky dráždivosti (excitabilitě) srdečního svalu a impulzům, které jsou tvořeny a šířeny převodním systémem srdečním. Buňky srdce jsou vybaveny schopností generovat vzruchy. Vzruch je za fyziologických podmínek generován v buňkách sinoatriálního uzlu (SA) – primární pacemakerové centrum. SA uzel generuje vzruchy s frekvencí 60–100/min. Dále se vzruchy šíří síňovými drahami do atrioventrikulárního uzlu (AV). Rytmus vzniklý v SA uzlu je nazýván sinusovým rytmem. V AV uzlu je vzruch zpomalen, což poskytuje dostatek času k naplnění komor při systole síní (preload). Při poruše SA uzlu je i AV uzel schopen generovat vzruchy s frekvencí 40–50/min – sekundární pacemakerové centrum. Rytmus vzniklý v AV uzlu je označen jako junkční. Dále je vzruch veden Hisovým svazkem a Tawarovými raménky k Purkyňovým vláknům a k buňkám pracovního myokardu. V oblasti Tawarových ramének je umístěno tzv. terciální pacemakerové centrum se schopností tvorby vzruchů s frekvencí přibližně 30/min. Rytmus z ter-



Obr. 1.3 Srdce

ciálního centra je nazýván idioventrikulárním. Depolarizaci v buňkách lze označit jako změnu polarity buněčné membrány, kdy intracelulární a extracelulární změny v pohybu iontů Na^+ , Ca^{2+} a K^+ jsou hlavními aktéry depolarizace. Návrat k elektrické rovnováze buněčné membrány je zajištěn repolarizací.

1.2.3 Malý krevní oběh

Malý krevní oběh zajišťuje okysličení krve v alveolech plic. Krev je z pravé komory (*ventriculus dexter*) vedena plicním kmenem (*truncus pulmonalis*), který se dále dělí na pravou a levou plicní tepnu (*arteria pulmonalis dextra* a *arteria pulmonalis sinistra*) a po vstupu do plic se každá tepna rozděluje na dvě větve, které vedou do jednotlivých plicních laloků (do horního a středního laloku pravé plicve vede jedna větev). Po okysličení se krev vrací čtyřmi plicními žilami (*venae pulmonales*) do levé síně.

1.2.4 Fetální oběh

Fetální oběh (krevní oběh plodu) zajišťuje výměnu krve mezi tělem plodu a placentou, přičemž placenta nahrazuje plíce plodu. Levá a pravá strana krevního oběhu komunikují díky dvěma pravolevým zkratům – *foramen ovale* mezi pravou a levou síní a Botallova dučej (*ductus arteriosus Botalli*) mezi plicnicí a aortou. Krev je z těla plodu odváděna párovými pupečnickovými tepnami (*arteriae umbilicales*) a krev z placenty je poté vedena do těla plodu pomocí pupečnickové žíly (*vena umbilicalis*).

U zdravých novorozenců dochází k uzavření Botallovy dučeje do 96 hodin po porodu. Může však dojít k jejímu neuzavření, což může vyústit v *ductus arteriosus patens* (otevřenou Botallovu dučej, která může být odhalena až v pozdějším věku, pokud se nejedná o tzv. velkou dučej), který může být příčinou dušnosti.

Použité zdroje a další literatura ke studiu

Dylevský I. Základy funkční anatomie. Olomouc: Poznání, 2011.

Langmaier M, et al. Základy lékařské fyziologie. Praha: Grada Publishing, 2009.