

**VZDĚLÁVACÍ PROGRAM  
SPECIALIZAČNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ  
V OBORU**

# **PERFUZIOLOGIE**

pro povolání:

**VŠEOBECNÁ SESTRA**

**DĚTSKÁ SESTRA**

**PORODNÍ ASISTENTKA**

**ZDRAVOTNICKÝ ZÁCHRANÁŘ**

**BIOMEDICÍNSKÝ TECHNIK**

**BIOMEDICÍNSKÝ INŽENÝR**

**Věstník MZ 7/2023**

## Obsah

1	Cíl specializačního vzdělávání .....	3
2	Vstupní podmínky a průběh specializačního vzdělávání.....	3
2.1	Vstupní podmínky .....	3
2.2	Průběh specializačního vzdělávání .....	3
3	Učební plán.....	4
3.1	Seznam použitých zkratk .....	5
3.2	Učební osnovy .....	5
3.2.1	Učební osnova základního modulu .....	5
3.2.2	Učební osnova odborného modulu OM 1 .....	6
3.2.3	Učební osnova odborného modulu OM 2 .....	7
3.2.4	Učební osnova odborného modulu OM 3 .....	8
3.2.5	Učební osnova odborného modulu OM 4 .....	9
3.2.6	Učební osnova odborného modulu OM 5 .....	10
3.2.7	Učební osnova odborného modulu OM 6 .....	11
4	Hodnocení a ukončení specializačního vzdělávání .....	13
5	Profil absolventa.....	13
5.1	Charakteristika činností, pro které absolvent specializačního vzdělávání získal způsobilost .....	13
6	Charakteristika akreditovaných zařízení a pracovišť .....	14
6.1	Akreditovaná zařízení a pracoviště .....	14
7	Tabulka modulů.....	15
8	Seznam doporučených zdrojů a literatury .....	16

## 1 Cíl specializačního vzdělávání

Cílem specializačního vzdělávání v oboru **Perfuziologie** je získání specializované způsobilosti s označením odbornosti **Perfuziolog**, a to osvojením si potřebných znalostí (teoretických vědomostí a praktických dovedností), návyků týmové spolupráce i schopnosti samostatného rozhodování pro činnosti stanovené platnými právními předpisy.

## 2 Vstupní podmínky a průběh specializačního vzdělávání

### 2.1 Vstupní podmínky

Podmínkou pro zařazení do specializačního vzdělávání v oboru **Perfuziologie** je získání odborné způsobilosti k výkonu povolání dle zákona č. 96/2004 Sb., o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činnosti souvisejících s poskytováním zdravotní péče a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o nelékařských zdravotnických povoláních), ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon č. 96/2004 Sb.“), a sice **všeobecné sestry** dle § 5 nebo **dětské sestry** podle § 5a nebo **porodní asistentky** podle § 6 nebo **zdravotnického záchranáře** podle § 18 nebo **biomedicínského technika** podle § 20 a nebo **biomedicínského inženýra** podle § 27 zákona č. 96/2004 Sb. a v souladu s nařízením vlády č. 31/2010 Sb., o oborech specializačního vzdělávání a označení odbornosti zdravotnických pracovníků se specializovanou způsobilostí, ve znění pozdějších předpisů.

### 2.2 Průběh specializačního vzdělávání

Vzdělávací program uskutečňuje akreditované zařízení. Akreditovaným zařízením je poskytovatel zdravotních služeb, jiná právnická osoba nebo fyzická osoba, kterým ministerstvo udělilo akreditaci v souladu s § 45 odst. 1 písmeno a) zákona č. 96/2004 Sb. Udělením akreditace se získává oprávnění k uskutečňování vzdělávacího programu nebo jeho části.

Vzdělávací program obsahuje celkem 1 960 hodin teoretického vzdělávání a praktické výuky, včetně odborné praxe na pracovištích akreditovaného zařízení v rozsahu stanoveném tímto vzdělávacím programem.

Vzdělávací program se skládá z modulů. Modulem se rozumí ucelená část vzdělávacího programu vymezená počtem hodin, který je stanoven vzdělávacím programem. Každý modul je zakončen hodnocením úrovně dosažených výsledků vzdělávání.

Vyučovací hodina teoretické výuky trvá 45 minut, vyučovací hodina odborné praxe trvá 60 minut. Požadavky vzdělávacího programu je možné splnit ve více akreditovaných zařízeních, pokud je nezajistí v celém rozsahu akreditované zařízení, kde účastník vzdělávání zahájil.

Optimální doba specializačního vzdělávání je minimálně 11 měsíců. Část teoretické části specializačního vzdělávání lze ve výjimečných situacích absolvovat distanční formou (např. metodou e-learningu), praktická výuka musí probíhat formou prezenční.

Specializační vzdělávání se uskutečňuje:

- pro povolání biomedicínský inženýr při výkonu povolání podle § 57 zákona č. 96/2004 Sb.
  - a) formou celodenní průpravy v rozsahu odpovídajícímu stanovené týdenní pracovní doby podle zákona č. 96/2004 Sb. a zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon č. 262/2006 Sb.“),
  - b) může probíhat i jako rozvolněná příprava v rozsahu nejméně poloviny stanovené týdenní pracovní doby; celková délka, úroveň a kvalita nesmí být nižší než v případě celodenní průpravy.
- pro povolání všeobecná sestra, dětská sestra, porodní asistentka, zdravotnický záchranář a biomedicínský technik podle § 56 zákona č. 96/2004 Sb.

Průběh specializačního vzdělávání je evidován v tzv. Logbooku (deníku, studijním průkazu), do něhož provádí školitel záznamy o průběhu specializačního vzdělávání, omluvené absenci, průběhu odborné praxe a splnění předepsaných výkonů na pracovišti akreditovaného zařízení.

Seznam a počet výkonů uvedených v kapitole 3.2 Učební osnovy, je stanoven jako minimální, avšak tak, aby účastník specializačního vzdělávání zvládl danou problematiku nejen po teoretické, ale i po stránce praktické.

Podmínkou přihlášení se k atestační zkoušce je splnění všech požadavků stanovených tímto vzdělávacím programem. Do doby specializačního vzdělávání akreditované zařízení započte dobu nepřítomnosti účastníka v průběhu vzdělávání podle § 56 odst. 3 a § 57 odst. 3 zákona č. 96/2004 Sb. o nelékařských povoláních.

Podmínkou pro získání specializované způsobilosti v oboru perfuziologie je úspěšné složení atestační zkoušky podle § 60 zákona č. 96/2004 Sb. o nelékařských povoláních.

### 3 Učební plán

Specializační vzdělávání v oboru PERFUZIOLOGIE				
Kód	Typ	Název	Rozsah	
			Teorie (počet hodin / týdnů)	Praxe (počet hodin / týdnů)
				AZ
ZM	P	Role perfuziologa specialisty	40 / 1 týden	
OM 1	P	Základy perfuziologie	40 / 1 týden	
OM 2	P	Příprava mimotělního oběhu	80 / 2 týdny	
OM 3	P	Vedení mimotělního oběhu	40 / 1 týden	
OM 4	P	Podpůrné systémy oběhu	40 / 1 týden	
OM 5	P	Vedení perfuze u dětského pacienta	40 / 1 týden	
OM 6	P	Odborná praxe na pracovišti akreditovaného zařízení		1 680 / 42 týdnů
			280 / 7 týdnů	1 680 / 42 týdnů
<b>Celkem</b>			<b>1 960 hodin/49 týdnů</b>	

Vysvětlivky: ZM - základní modul, OM – odborný modul, P – povinný, AZ – akreditované zařízení

### 3.1 Seznam použitých zkratk

BLS – Basic life support

ACLS – Advance cardiac life support

IABK – Intraaortální balónková kontrapulzace

LVAD – levostranná mechanická podpora cirkulace

RVAD – pravostranná mechanická podpora cirkulace

BiVAD – biventrikulární mechanická podpora cirkulace

ECMO – extrakorporální membránová oxygenace pro respirační a oběhovou podporu

ČSMO – česká společnost pro mimotělní oběh

EKG – elektrokardiogram

SpO<sub>2</sub> – saturace kyslíku

NIBP – neinvazivní krevní tlak

IBP – invazivní krevní tlak

TT – tělesná teplota

TK – krevní tlak

### 3.2 Učební osnovy

Učební osnovy jednotlivých modulů obsahují témata, rozpis učiva a výsledky vzdělávání, tj. co bude účastník po absolvování modulu znát a umět.

#### 3.2.1 Učební osnova základního modulu

Základní modul – ZM	Role perfuziologa specialisty	
Typ modulu	Povinný	
Rozsah modulu	40 hodin teoretické výuky	
Cíl	Osvojit si základní právní předpisy, problematiku související s personálním řízením včetně neodkladné první pomoci.	
Téma	Rozpis učiva	Minimální počet hodin
Právní předpisy	Seznámení se s obsahem zákonů vztahujících se ke zdravotnickému povolání a jeho výkonu. Konkrétně bude výuka zaměřena na zákony č. 96/2004 Sb.; č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách); č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách; č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě; č. 48/1997 Sb., o veřejném zdravotním pojištění a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů; bude obsaženo téma postavení lékaře (poskytovatelé zdravotních služeb) a pojišťovny; druhy, formy a právní postavení poskytovatelů zdravotních služeb; základy kvality péče a bezpečí; zákon č. 262/2006 Sb.; zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník; znalosti organizace a systému zdravotní péče, komunikace s úřady – daňové přiznání, evidence majetku, finanční toky); práva a povinnosti zdravotnických pracovníků, vedení a nakládání se zdravotnickou dokumentací, zejména postup lege artis, mlčenlivost, právní odpovědnost ve zdravotnictví.	19

<b>První pomoc</b>	Náhlá zástava krevního oběhu, incidence, diagnóza, základní a rozšířená neodkladná resuscitace včetně defibrilace (BLS, ADLS), bezvědomí nejasného původu, křeče, synkopa, náhlé cévní mozkové příhody, diagnostické postupy, terapeutické okno, trombolýza systémová, intraarteriální, hromadný výskyt raněných, integrovaný záchranný systém. Praktické nácviky KPR.	20
<b>Výsledky vzdělávání</b>	<b>Absolvent/ka bude mít po absolvování základního modulu tyto teoretické vědomosti a bude znát:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>základní zákonné a prováděcí předpisy ve zdravotnictví a právní odpovědnost při poskytování zdravotních služeb,</li> <li>správný postup při poskytování neodkladné první pomoci včetně neodkladné kardiopulmonální resuscitace</li> </ul>	
<b>Způsob ukončení modulu</b>	Test k ověření znalostí pro postup do dalšího modulu	1

### 3.2.2 Učební osnova odborného modulu OM 1

<b>Název modulu</b>	<b>Základy perfuziologie</b>	
<b>Typ modulu</b>	Povinný	
<b>Rozsah modulu</b>	40 hodin teoretické výuky	
<b>Cíl</b>	Osvojit si a dokázat zhodnotit výstupy z monitorovacích a vyšetřovacích systémů v souvislosti s onemocněním srdce.	
<b>Téma</b>	<b>Rozpis učiva</b>	<b>Minimální počet hodin</b>
<b>Monitorovací systémy pro intenzivní péči a operační sály</b>	Technické řešení lůžkových kardiomonitorů, jejich síťování a nadstavby směrem k NIS, technické řešení jednotlivých modulů kardiomonitoru, elektrokardiogram (EKG), saturace kyslíku (SPO2), noninvasivně blood pressure – neinvazivní krevní tlak (NIBP), invazivně blood pressure- arteriální krevní tlak (IBP), tělesná teplota (TT), minutový srdeční výdej – měření), holterovské monitorování EKG a krevní tlak (TK), prakticky používané svody při standardním vyšetření EKG, monitorovací svody, EKG ve vztahu k vzniku a šíření akčního potenciálu v převodním elektrickém systému srdce a jeho svalovině, základy interpretace EKG (poruchy rytmu, ischemická choroba srdeční a jiné chorobné stavy srdce).	14
<b>Umělá plicní ventilace</b>	Základní režimy plně řízené ventilace plic, režimy ventilace plic respektující nebo stimulující dechové úsilí pacienta, principy a postupy inhalační anestezie.	5
<b>Ultrasonografie</b>	Metody anatomického a dopplerovského zobrazení v sonografii, stranová a kontrastní rozlišovací schopnost.	5
<b>Chirurgické nástroje a pomůcky</b>	Organizace chirurgického výkonu, činnosti a odpovědnosti na operačním sále, kontrolní úkoly, procesy a mechanismy, typické operace a chirurgické taktiky, používané přístroje. Zásady hygienicko-epidemiologického režimu na operačním sále.	5
<b>Elektroterapie srdce, elektrofyziologické mapování srdce</b>	Elektrofyziologický úvod, zevní defibrilace srdce – přístroje, tvar impulzu, principy a možnosti současné kardiostimulace, dočasné a trvalé kardiostimulátory.	10

Výsledky vzdělávání	<p><b>Absolvent/ka bude mít po absolvování odborného modulu tyto teoretické vědomosti a bude znát:</b></p> <p><b>a) Monitorovací systémy pro intenzivní péči a operační sály</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• technické řešení lůžkových kardiomonitorů, jejich síťování a nadstavby směrem k NIS</li> <li>• technické řešení jednotlivých modulů kardiomonitoru (EKG, SpO<sub>2</sub>, NIBP, IBP, temp., minutový srdeční výdej – měření)</li> <li>• holterovské monitorování EKG a TK</li> </ul> <p>prakticky používané svody při standardním vyšetření EKG, monitorovací sety</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• svody, EKG ve vztahu k vzniku a šíření akčního potenciálu v převodním elektrickém systému srdce a v jeho svalovině</li> <li>• základy interpretace EKG (poruchy rytmu, ischemická choroba srdeční a jiné chorobné stavy srdce)</li> </ul> <p><b>b) Umělá plicní ventilace</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• základní režimy plně řízené ventilace plic</li> <li>• režimy ventilace plic respektující nebo stimulující dechové úsilí pacienta</li> <li>• principy a postupy inhalační anestézie</li> </ul> <p><b>c) Ultrasonografie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• metody anatomického a dopplerovského zobrazení v sonografii</li> <li>• stranová a kontrastní rozlišovací schopnost</li> </ul> <p><b>d) Chirurgické nástroje a pomůcky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• organizace chirurgického výkonu, činnosti a odpovědnosti na operačním sále</li> <li>• kontrolní úkony, procesy a mechanismy</li> <li>• typické operace a chirurgické taktiky, používané přístroje</li> </ul> <p><b>e) Elektroterapie srdce, elektrofyziologické mapování srdce</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrofyziologický úvod, zevní defibrilace srdce – přístroje, tvar impulzu</li> <li>• principy a možnosti současné kardiostimulace, dočasná a trvalé</li> </ul>		
Způsob ukončení modulu	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="480 1205 1276 1279">Test k ověření znalostí pro postup do dalšího modulu</td> <td data-bbox="1276 1205 1469 1279" style="text-align: center;">1</td> </tr> </table>	Test k ověření znalostí pro postup do dalšího modulu	1
Test k ověření znalostí pro postup do dalšího modulu	1		

### 3.2.3 Učební osnova odborného modulu OM 2

Název modulu	Příprava mimotělního oběhu	
Typ modulu	Povinný	
Rozsah modulu	80 hodin teoretické výuky	
Cíl	Osvojit si přípravu mimotělního oběhu ve vztahu k jednotlivým, chirurgicky léčitelným srdečním vadám u dospělého pacienta.	
Téma	Rozpis učiva	Minimální počet hodin
Historie kardiochirurgie	Historický vývoj zařízení pro mimotělní oběh, typy krevních pump, princip funkce oxygenátoru, výměna plynů, výměna tepla, funkce.	9
Základní součásti systému pro mimotělní oběh	Složení systému pro mimotělní oběh. Hygienicko-epidemiologický režim na operačním sále v souvislosti s použitím mimotělního oběhu.	20
Hadicové okruhy pro MO	Kanylační techniky, materiály a povrchy materiálů přicházejících do styku s krví, biokompatibilita, sterilita, dezinfekce, zásady hygieny, technické prostředky, které musí ovládat perfuziolog.	20

<b>Anatomie, fyziologie a patofyziologie kardiovaskulárního aparátu a dalších životně důležitých orgánů</b>	Anatomie, fyziologie a patofyziologie kardiovaskulárního aparátu a dalších životně důležitých orgánů. Patofyziologie jednotlivých chirurgicky léčitelných srdečních onemocnění. Specifika jednotlivých vad ve vztahu k vedení mimotělního oběhu. Fyziologie a patofyziologie krevního průtoku při mimotělním oběhu. Náhradní roztoky a léčivé přípravky v souvislosti s mimotělním oběhem, jejich indikace, kontraindikace a nežádoucí účinky. Podání krevních derivátů. Základní principy sledování a monitorování vitálních funkcí během mimotělního oběhu.	25
<b>Předoperační patologické stavy</b>	Stavy v přímé souvislosti s vedením mimotělního oběhu (heparinová rezistence, trombocytémie, heparinem indukovaná trombocytopenie apod.).	5
<b>Výsledky vzdělávání</b>	<p><b>Absolvent/ka bude mít po absolvování základního modulu tyto teoretické vědomosti a bude znát:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anatomii a patofyziologii životně důležitých orgánů se zaměřením na operované srdeční vady</li> <li>• fyziologii a patofyziologii krevního průtoku při mimotělním oběhu</li> <li>• náhradní roztoky a léčivé přípravky užívané v souvislosti s mimotělním oběhem, jejich indikace, kontraindikace a nežádoucí účinky</li> <li>• zásady hygienicko-epidemiologického režimu na operačním sále</li> <li>• základní principy sledování a monitorování při mimotělním oběhu</li> <li>• základní součásti systému pro mimotělní oběh a jejich funkci</li> <li>• historii kardiokirurgie</li> <li>• historický vývoj zařízení pro mimotělní oběh</li> <li>• hadicové okruhy pro MO, kanyláčnické techniky</li> <li>• materiály a povrchy materiálů, přicházejících do styku s krví, biokompatibilita</li> <li>• podmínky dodržení sterility, dezinfekce, zásady hygieny</li> <li>• technické prostředky, které musí ovládat perfuziolog</li> </ul>	
<b>Způsob ukončení modulu</b>	Test k ověření znalostí pro postup do dalšího modulu	1

### 3.2.4 Učební osnova odborného modulu OM 3

<b>Název modulu</b>	<b>Vedení mimotělního oběhu</b>	
<b>Typ modulu</b>	Povinný	
<b>Rozsah modulu</b>	40 hodin teoretické výuky	
<b>Cíl</b>	Osvojit si speciální perfuzní techniky během vedení mimotělního oběhu.	
<b>Téma</b>	<b>Rozpis učiva</b>	<b>Minimální počet hodin</b>
<b>Vedení a komplikace mimotělního oběhu</b>	Komplikace při zahájení, vedení a ukončení perfuze, způsoby jejich prevence a řešení.	9
<b>Antikoagulace během mimotělního oběhu</b>	Metody, principy. Hypokoagulace a hyperkoagulace před operací a jejich řešení před zapojením MO. Podmínky aplikace antikoagulace, včetně způsobů kontroly její účinnosti. Vedení zdravotnické dokumentace, včetně předoperačních výpočtů.	10
	Méně obvyklé a speciální způsoby vedení mimotělního oběhu. Pulzatilní vs. kontinuální průtok krve během mimotělního oběhu.	10



<b>Hemodiluce a primární roztoky</b>	Hemodiluce a primární roztoky, hypotermie – fyziologie a patofyziologie a její klinické využití. Ochrana myokardu během MO.	5
<b>Farmakokinetika a farmakodynamika během MO</b>	Endokrinní, metabolická a elektrolytová odpověď na MO. Mímotělní oběh a ostatní orgány: mozek, plíce, ledviny, játra.	5
<b>Výsledky vzdělávání</b>	<p><b>Absolvent/ka bude mít po absolvování základního modulu tyto teoretické vědomosti a bude znát:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zásady a právní předpisy související s vedením mímotělního oběhu</li> <li>• možné komplikace při zahájení, vedení a ukončení perfuze, způsoby jejich prevence a řešení</li> <li>• podmínky aplikace antikoagulace, antikoagulační protokol během MO, metody principy, kontrola účinnosti</li> <li>• způsoby vedení zdravotnické dokumentace vč. předoperačních výpočtů</li> <li>• méně obvyklé a speciální způsoby vedení mímotělního oběhu</li> <li>• hemodiluci a primární roztoky</li> <li>• hypotermii: fyziologii a klinické využití</li> <li>• zásady ochrany myokardu během MO</li> <li>• pulsatilní vs. kontinuální průtok krve</li> <li>• změny ve farmakokinetice a farmakodynamice během MO</li> <li>• imunitní a zánětlivá odpověď organismu na MO</li> <li>• endokrinní, metabolická a elektrolytická odpověď na MO</li> <li>• mímotělní oběh a ostatní orgány: mozek, plíce, ledviny, játra</li> <li>• obvyklé problémy po spuštění a během vedení MO, jejich řešení</li> </ul>	
<b>Způsob ukončení modulu</b>	Test k ověření znalostí pro postup do dalšího modulu	1

### 3.2.5 Učební osnova odborného modulu OM 4

<b>Název modulu</b>	<b>Podpůrné systémy oběhu</b>	
<b>Typ modulu</b>	Povinný	
<b>Rozsah modulu</b>	40 hodin teoretické výuky	
<b>Cíl</b>	Osvojit si možnosti a systémy podporujících oběhový systém.	
<b>Téma</b>	<b>Rozpis učiva</b>	<b>Min. počet hodin</b>
<b>ECMO</b>	Extrakorporální membránová oxygenace pro respirační a oběhovou podporu (ECMO).	19
<b>IABK, LVAD, RVAD, BiVAD</b>	Intraaortální balonková kontrapulzace, jednostranné pravostranné a biventrikulární mechanické podpory cirkulace, „Bridge to recovery to transplant“, možnosti použití technologií mímotělního oběhu k léčebným účelům v jiných oborech, principy obsluhy systémů podpory selhávajícího oběhu, zásady a principy technického zabezpečení.	10
<b>Hypertermie</b>	Zásady a principy technického zabezpečení izolované hypertermické perfuze končetin cytostatiky.	5
<b>Autotransfuzní systémy</b>	Zásady obsluhy, postupy hemofiltrace při mímotělním oběhu, hemofiltrace. Komplikace jednotlivých metod a jejich řešení.	5

Výsledky vzdělávání	<b>Absolvent/ka bude mít po absolvování základního modulu tyto teoretické vědomosti a bude znát:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• typy krevních pump</li> <li>• princip funkce oxygenátoru, výměna plynů, výměna tepla</li> </ul>	
Způsob ukončení modulu	Test k ověření znalostí pro postup do dalšího modulu	1

### 3.2.6 Učební osnova odborného modulu OM 5

Název modulu	<b>Vedení perfuze u dětského pacienta</b>	
Typ modulu	povinný	
Rozsah modulu	40 hodin teoretické výuky	
Cíl	Osvojit si specifika vedení perfuze, perfuzní techniky a podpůrné systémy u dětského pacienta.	
Téma	<b>Rozpis učiva</b>	<b>Min. počet hodin</b>
<b>Specifika odlišnosti od dospělých</b>	Rozdíly anatomie a patofyziologie životně důležitých orgánů dětského pacienta, fyziologie a patofyziologie krevního průtoku při mimotělním oběhu u dětského pacienta, mimotělní oběh u novorozenců a u dětí.	19
	Náhradní roztoky a léčivé přípravky užívané v souvislosti s mimotělním oběhem, jejich indikace, kontraindikace a nežádoucí účinky se zaměřením na dětského pacienta. Rozdíly sledování a monitorování při mimotělním oběhu u dětského pacienta.	10
	Typy oxygenátorů pro MO u dětí, jejich charakteristiky, materiály. Možné komplikace při zahájení, vedení a ukončení perfuze, způsoby jejich prevence a řešení u dětského pacienta.	5
	Postupy hemofiltrace, modifikované hemofiltrace při mimotělním oběhu, hemodiafiltrace u dětského pacienta.	5
Výsledky vzdělávání	<b>Absolvent/ka bude mít po absolvování základního modulu tyto teoretické vědomosti a bude znát:</b> rozdíly anatomie a patofyziologie dětského pacienta, plnění systému pro MO – rozdíly u dětského pacienta oproti dospělému pacientovi, specifika MO u novorozence	
Způsob ukončení modulu	Test k ověření znalostí pro postup do dalšího modulu	1

## 3.2.7 Učební osnova odborného modulu OM 6

Název modulu	Odborná praxe na pracovišti akreditovaného zařízení	
Typ modulu	Povinný	
Rozsah modulu	1 680 hodin/42 týdnů	
Cíl	Osvojit si podmínky a realizaci dobré praxe.	
<b>Specifikace pracoviště</b>	<b>Minimální délka praxe</b>	
Odborná praxe probíhá při výkonu povolání na pracovištích akreditovaných zařízení, která jsou schopna zabezpečit provádění výkonů uvedených v tomto vzdělávacím programu a v logbooku. Seznam výkonů a jejich četnost je stanovena jako minimální, aby účastník specializačního vzdělávání zvládl danou problematiku nejen po teoretické, ale i po stránce praktické.		
<b>Operační sál</b> Úvodní praxe na operačním sále – seznámení se s technickým vybavením, provozem, zásady sterility, pod přímým vedením školitele	1 měsíc	
<b>Praxe v přípravě a vedení mimotělního oběhu a podpora srdce a plic</b>	9 měsíců	
<b>Kardiochirurgické pracoviště pro dospělé</b>	1 týden	
<b>Dětská kardiochirurgie</b>	1 týden	
<b>Seznam výkonů</b>	<b>Minimální počet výkonů</b>	
Vedení mimotělního oběhu na operačním sále (nebo na modelu) pod přímým vedením školitele v rámci přípravy a vedení mimotělního oběhu a podpory srdce a plic.	100 x (max. 20x na modelu)	
Obsluha podpůrných prostředků oběhu – kontrapulzace, ECMO, LVAD, BiVAD, na operačním sále a jednotce intenzivní péče pod přímým odborným dohledem školitele akreditovaného pracoviště zaměstnavatele školence.	2x s každým typem přístroje	
sledování, monitorování a vyhodnocení stavu pacienta	20 x (každý výkon na mimotělním oběhu)	
příprava a aplikace náhradních roztoků k aplikaci do mimotělního oběhu	minimálně 20 x	
příprava a aplikace léčivých přípravků k aplikaci do mimotělního oběhu	minimálně 20 x	
příprava krevních derivátů k aplikaci	5 x (ve spolupráci s anesteziologem/ anesteziologickou sestrou)	
sestavení okruhu a obsluze systémů pro mimotělní oběh	5 x	
aplikace náhradních roztoků do mimotělního oběhu	20 x	
aplikace léčivých přípravků do mimotělního oběhu	20 x	
aplikace krevních derivátů do mimotělního oběhu	5 x (ve spolupráci s anesteziologem/ anesteziologickou sestrou)	
vedení zdravotnické dokumentace	minimálně 50 x (každý výkon na mimotělním oběhu, odpovídající část dokumentace)	
podílení se na řešení možných komplikací při zahájení, vedení a ukončení perfuze	pokud se vyskytne komplikace v přímé souvislosti s průběhem perfuze	
provádění kontroly antikoagulace	minimálně 50 x (každý výkon na mimotělním oběhu)	
obsluha systémů pro podpůrný mimotělní oběh a pro podpůrnou cirkulaci	5 x	
technické zabezpečení izolované hypertermické perfuze končetin cytostatiky	1 x	
obsluha systémů pro autotransfuzi	3 x	

obsluha systémů pro hemofiltraci, modifikovanou hemofiltraci při mimotělním oběhu, hemodiafiltraci	3 x
sestavení ECC systému, jeho naplnění primárním roztokem	minimálně 50 x
vedení mimotělního oběhu na operačním sále	50 x
obsluha podpůrných prostředků oběhu – kontrapulzace, ECMO, LVAD, BiVAD na operačním sále a jednotce intenzivní péče	5 x
<b>Výsledky vzdělávání</b>	<p><b>Absolvent/ka bude mít po absolvování odborného modulu tyto praktické dovednosti a bude připraven/a k provádění následujících výkonů:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sledování, monitorování a vyhodnocení stavu pacienta</li> <li>• příprava a aplikace náhradních roztoků k aplikaci do mimotělního oběhu</li> <li>• příprava a aplikace léčivých přípravků k aplikaci do mimotělního oběhu</li> <li>• příprava krevních derivátů k aplikaci</li> <li>• sestavení okruhu a obsluze systémů pro mimotělní oběh</li> <li>• aplikace náhradních roztoků do mimotělního oběhu</li> <li>• aplikace léčivých přípravků do mimotělního oběhu</li> <li>• aplikace krevních derivátů do mimotělního oběhu</li> <li>• vedení zdravotnické dokumentace</li> <li>• podílení se na řešení možných komplikací při zahájení, vedení a ukončení perfuze</li> <li>• provádění kontroly antikoagulace</li> <li>• obsluze systémů pro podpůrný mimotělní oběh a pro podpůrnou cirkulaci</li> <li>• technickému zabezpečení izolované hypertermické perfuze končetin cytostatiky</li> <li>• obsluze systémů pro autotransfuzi</li> <li>• obsluze systémů pro hemofiltraci, modifikovanou hemofiltraci při mimotělním oběhu, hemodiafiltraci</li> <li>• sestavení ECC systému, jeho naplnění primárním roztokem</li> <li>• vedení mimotělního oběhu na operačním sále</li> <li>• obsluze podpůrných prostředků oběhu – kontrapulzace, ECMO, LVAD, BiVAD na operačním sále a jednotce intenzivní péče</li> </ul>

## 4 Hodnocení a ukončení specializačního vzdělávání

Specializační vzdělávání se ukončuje atestační zkouškou podle ustanovení § 60 zákona č. 96/2004 Sb. a ustanovení §§ 2–7 vyhlášky č. 189/2009 Sb., o atestační zkoušce, zkoušce k vydání osvědčení k výkonu zdravotnického povolání bez odborného dohledu, závěrečné zkoušce akreditovaných kvalifikačních kurzů a aprobační zkoušce a o postupu při ověření znalosti českého jazyka (vyhláška o zkouškách podle zákona o nelékařských zdravotnických povoláních), ve znění pozdějších předpisů.

## 5 Profil absolventa

Absolvent specializačního vzdělávání v oboru perfuziologie je schopen provádět specifické činnosti při vedení mimotělního oběhu a systémů pro podporu selhávajícího srdce, případně ostatních orgánů, bez odborného dohledu.

### 5.1 Charakteristika činností, pro které absolvent specializačního vzdělávání získal způsobilost

Absolvent specializačního vzdělávání Perfuziologie je schopen zejména:

- řídit mimotělní oběh při operacích na otevřeném srdci,
- aplikovat krevní deriváty, obsluhovat autotransfuzní systémy,
- provádět hemofiltraci a modifikovanou hemofiltraci při mimotělním oběhu, případně hemodiafiltraci,
- aplikovat léčivé přípravky do mimotělního oběhu,
- v součinnosti s lékařem-operátorem a v souladu s průběhem operačního výkonu aplikovat krevní hyperkalemickou kardioplegii do kořene aorty, případně cíleně do koronárních arterií, pomocí krevního čerpadla,
- technicky zabezpečovat podpůrnou cirkulaci při srdečním selhání nebo podpůrný mimotělní oběh s membránovou oxygenací (ECMO) při selhání srdce a plic,
- obsluhovat systémy podpory selhávajícího oběhu (například kontrapulzace, univentrikulární a biventrikulární mechanické srdeční podpory),
- řídit podpůrný mimotělní oběh a ohřívání při akcidentální hypotermii v rámci resuscitace oběhu,
- obsluhovat systémy mimotělního oběhu při operačních výkonech a dalších léčebných úkonech, které mimotělní oběh vyžadují,
- technicky zabezpečovat izolovanou hypertermickou perfuzi končetin cytostatiky.

## 6 Charakteristika akreditovaných zařízení a pracovišť

Vzdělávací instituce, poskytovatelé zdravotních služeb a pracoviště zajišťující teoretickou výuku a odbornou praxi účastníků specializačního vzdělávání musí být akreditovány dle ustanovení § 45 zákona č. 96/2004 Sb. Tato zařízení musí účastníkovi zajistit absolvování specializačního vzdělávání dle tohoto vzdělávacího programu.

### 6.1 Akreditovaná zařízení a pracoviště

<p><b>Personální zabezpečení</b></p>	<p><b>Odborný garant</b> odpovídá za odbornou úroveň vzdělávacího programu, koordinuje obsahovou přípravu vzdělávacího programu, dohlíží na kvalitu jeho uskutečňování, vyhodnocuje a rozvíjí jej. Odborným garantem může být zdravotnický pracovník se specializovanou způsobilostí v příslušném oboru nebo jiný zdravotnický pracovník, který získal specializovanou způsobilost nebo zvláštní odbornou způsobilost odpovídající tématu daného vzdělávacího programu, a splňuje délku praxe v daném oboru minimálně 8 let.</p> <p><b>Lektor teoretické části vzdělávacího programu</b> Lektorem teoretické části je osoba v pracovněprávním nebo obdobném smluvním vztahu akreditovaného zařízení, který přednáší danou část vzdělávacího programu a prověřuje teoretické znalosti účastníka vzdělávání. Lektorem teoretické části vzdělávacího programu může být zdravotnický pracovník se specializovanou způsobilostí v oboru Perfuziologie, dále osoba s jinou kvalifikací, jejíž odbornost odpovídá přednášené problematice (právo, ekonomika, management, atd).</p> <p><b>Školitel praktické části vzdělávacího programu</b> Školitelem praktické části vzdělávacího programu (odborné praxe) je zaměstnanec akreditovaného zařízení, který průběžně prověřuje teoretické znalosti a praktické dovednosti účastníka vzdělávání a vypracovává studijní plán a plán plnění praktických výkonů, které musí účastník vzdělávání absolvovat. Školitelem může být zdravotnický pracovník se specializovanou způsobilostí v oboru Perfuziologie s praxí v oboru 5 let.</p>
<p><b>Věcné a technické vybavení</b></p>	<p>Technické a věcné vybavení pracoviště dle vyhlášky č. 92/2012 Sb., o požadavcích na minimální technické a věcné vybavení zdravotnických zařízení a kontaktních pracovišť domácí péče, ve znění pozdějších předpisů. Učebna pro teoretickou část vzdělávacího programu s příslušným vybavením Přístup k elektronické verzi přednášek jednotlivých školitelů. Pro praktickou část vzdělávacího programu – operační sály pro potřeby kardiologie a minimálně 8 lůžek JIP s adekvátním přístrojovým vybavením, popř. modely přístrojů a dalšího vybavení ve vztahu ke vzdělávacímu programu.</p>
<p><b>Spektrum požadovaných výkonů, činností</b></p>	<p>Pro dětské kardiocentrum je stanoven počet srdečních operací 300 ročně a pracoviště musí provádět pravidelně i operace u novorozenců a kojenců s vrozenou srdeční vadou.</p>
<p><b>Speciální požadavky oboru</b></p>	<p>Možnost akutní kardiologické operativy pro řešení akutních stavů je na pracovišti zajištěno nepřetržitě 24 hodin. Kardiologie (neinvazivní, invazivní, intervenční, arytmiologie atd.) je součástí kardiologického pracoviště, nebo je navázána úzká spolupráce s kardiologickým oddělením (klinikou) v téže nemocnici.</p>

## 7 Tabulka modulů

Specializační vzdělávání v oboru Perfuziologie			
Kód	Typ	Název	Rozsah
ZM	P	Role perfuziologa specialisty	1 týden T–40 hodin
OM 1	P	Základy perfuziologie	1 týden T–40 hodin
OM 2	P	Příprava mimotělního oběhu	2 týdny T–80 hodin
OM 3	P	Vedení mimotělního oběhu	1 týden T–40 hodin
OM 4	P	Podpůrné systémy oběhu	1 týden T–40 hodin
OM 5	P	Vedení perfuze u dětského pacienta	1 týden T–40 hodin
OM 6	P	Odborná praxe na pracovišti akreditovaného zařízení	42 týdnů Pr. AZ – 1 680 hodin
			T – teorie $\Sigma$ 280 Pr – AZ $\Sigma$ 1 680 hodin
<b>Celkem 1 960 hodin</b>			

Vysvětlivky: P – povinné, T - teorie, Pr – AZ – praxe na akreditovaném pracovišti

## 8 Seznam doporučených zdrojů a literatury

Doporučená literatura
Bílek, J. <i>Přístrojová technika a monitorování pacientů v urgentní medicíně</i> , VŠB – TUO, Ostrava 2007.
ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří KNOR. <i>Urgentní medicína v klinické praxi lékaře</i> . 2. dopl. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2018. 479 s. ISBN 978-80-271-0596-0.
Brogan, T.V. <i>Extracorporeal Life Support: The ELSO Red Book</i> . Extracorporeal Life Support Organization, 2017. ISBN 978-0-9656756-5-9.
Mac Laren, Graeme a kol. <i>Extracorporeal Life Support: The ELSO Red Book 6th Edition</i> , 2022. ISBN 0965675688
Dominik, J. <i>Kardiochirurgie</i> . Grada Publishing, 1998.
KURFIRŠT, Vojtěch, Aleš MOKRÁČEK a Vladislav HYTYCH. <i>Kardiovaskulární a hrudní chirurgie</i> . Praha: Maxdorf, [2022]. 232 s. Jessenius. ISBN 978-80-7345-732-7.
Etický kodex zdravotnického pracovníka nelékařských oborů. <i>Věstník Ministerstva zdravotnictví ČR</i> , částka 7, 2004, č. 8.
GRAVLEE, Glenn P., Richard F. DAVIS, John W. HAMMON a Barry KUSSMAN, ed. <i>Cardiopulmonary bypass and mechanical support: principles &amp; practices</i> . Fourth edition. Philadelphia: Wolters Kluwer, [2016]. ISBN 978-1-4511-9361-9.
Ghosh, S., Falter, F., Perrino, A.C. Jr. <i>Cardiopulmonary Bypass</i> . Cambridge University Press, 2015.
HUČÍN, Bohumil. <i>Dětská kardiochirurgie</i> . 2. dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. 319 s. ISBN 978-80-247-4497-1.
laizzo, A. <i>Handbook of cardiac anatomy, physiology, and devices</i> . Third edition. Cham: Springer, 2015. ISBN 978-3-319-19463-9.
MINIBERGEROVÁ, Lenka a Kateřina JIČÍNSKÁ. <i>Vybrané kapitoly z psychologie pro zdravotnické pracovníky</i> . Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010. 78 s. ISBN 978-80-7013-513-6.
FARKOVÁ, Marie. <i>Vybrané kapitoly z psychologie</i> . 3. aktualiz. vyd. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského, 2017. ISBN 978-80-7452-130-0.
Lonský, V. <i>Mimotělní oběh v klinické praxi</i> . Grada Publishing. 2003.
Maláska, J., Stašek, J., Kratochvíl, M., Zvoníček, V. <i>Intenzivní medicína v praxi</i> . Praha: Maxdorf Jessenius. 2020. ISBN 978-80-7345-675-7.
Mandřák, J. <i>Intraaortální balonková kontrapulzace</i> . Grada Publishing, 2006. ISBN 80-247-0734-9.
Ošťádal, P a J, Bělohávek. <i>Extrakorporální membránová oxygenace</i> . Maxdorf Jessenius, 2013. ISBN 978-80-7345-165-7.
OŠŤÁDAL, Petr a kol. <i>ECMO: extrakorporální membránová oxygenace: manuál pro použití u dospělých</i> . 2. aktualiz. vyd. Praha: Maxdorf, [2018]. 93 s. ISBN 978-80-7345-591-0.
Pirk, J. a kol. <i>Kardiochirurgie</i> . Maxdorf, 2019. ISBN 978-80-7345-568-2.
RUBÁČKOVÁ POPELOVÁ, Jana. <i>Vrozené srdeční vady v dospělosti</i> . 2. zcela přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada 2018. 538 s. ISBN 978-80-271-0696-7.
PRUDIL, Lukáš. <i>Právo pro zdravotnické pracovníky</i> . 2. dopl. a uprav. vyd. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2017. 155 s. ISBN 978-80-7552-507-9.
Veselka, J. a kol. <i>Získané chlopenní vady srdce</i> . Medcor Europe Publishing, 2000.
ČERBÁK, Roman. <i>Nejčastější chlopenní vady: aortální stenóza a mitrální regurgitace</i> . Praha: Galén, 2007. 188 s. ISBN 978-80-7262-523-9.
Webster, J. G. <i>Medical instrumentation: application and design</i> . 5th ed. Nimunkar, A.J.: Wiley, 2020. ISBN 978-1119457336.