



# DONOŠENÝ NOVOROZENEC PRO SESTRY Z NOVOROZENECKÝCH ODDĚLENÍ

## DÍL II

Diagnostické, vyšetřovací a terapeutické postupy  
u donošených novorozenců

Kolektiv autorů: doc. MUDr. Zbyněk Straňák, CSc., MBA,  
MUDr. Marcela Černá, MUDr. Petra Šaňáková



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM  
LIDSKÉ ZDROJE  
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME  
VAŠI BUDOUCNOST  
[www.esfcr.cz](http://www.esfcr.cz)

# **Donošený novorozenec**

**PRO SESTRY Z NOVOROZENECKÝCH ODDĚLENÍ**

## **Díl II**

**Diagnostické, vyšetřovací a terapeutické  
postupy u donošených novorozenců**



# **Donošený novorozenec**

**PRO SESTRY  
Z NOVOROZENECKÝCH ODDĚLENÍ**

## **Díl II**

**Diagnostické, vyšetřovací  
a terapeutické postupy  
u donošených novorozenců**

**Zbyněk Straňák**

**Marcela Černá**

**Petra Šaňáková**

Zbyněk Straňák, Marcela Černá, Petra Šaňáková

**Donošený novorozenec pro sestry z novorozeneckých oddělení**

**Díl II**

**Diagnostické, vyšetřovací a terapeutické postupy u donošených novorozenců**

Vydal: Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví, Ruská 85, Praha 10

Technická redakce: Eva Srbová

Grafická úprava: Mgr. Karolína Loskotová

Praha 2015

# **Autorský kolektiv**

**doc. MUDr. Zbyněk Straňák, CSc., MBA**

**MUDr. Marcela Černá**

**MUDr. Petra Šaňáková**

Ústav pro péči o matku a dítě, Praha

# Abstrakt

Odborné výukové texty jsou určeny pro zkušené dětské sestry a porodní asistentky, které pracují na oddělení donošených novorozenců. Tyto studijní materiály mají za cíl prohloubení znalostí sester zejména v oblasti diagnostiky, vyšetřování a léčby donošeného novorozence a usnadňují tak zvládání jak standardních situací v každodenní práci, tak včasné zachycení všech odchylek poporodní adaptace s dlouhodobým cílem zčásti nahradit práce lékaře v běžných situacích.

Odborné výukové texty jsou rozděleny do několika kapitol. První dvě kapitoly se zaměřují ještě na období těhotenství, zejména na prenatální diagnostiku vrozených vývojových vad a dalších odchylek v průběhu těhotenství s akcentem na neonatologickou problematiku. Klíčovou v celé publikaci je kapitola třetí, zabývající se resuscitací novorozence na porodním sále. Po této části následují kapitoly pojednávající o odchylkách poporodní adaptace novorozence a kapitoly přibližující hodnocení novorozence na porodním sále z hlediska trofiky i délky gestace. V dalších oddílech této publikace je podrobně rozebráno vyšetření novorozence, autoři se zabývají pomocnými vyšetřeními (laboratorní vyšetření, mikrobiologické, zobrazovací metody) a stručně shrnují problematiku nedonošených novorozenců. Předposlední kapitola pojednává o farmakologii novorozence a závěrečná kapitola se zabývá sociálními a právními aspekty práce sestry na oddělení donošených novorozenců.

Druhý díl tak zahrnuje nejčastější diagnostické, vyšetřovací a terapeutické postupy při péči o donošeného novorozence a je doplněn o sociální a právní problematiku těchto dětí.

# Obsah

<b>1 Prenatální diagnostika</b> .....	<b>13</b>
<b>2 Vícečetné těhotenství</b> .....	<b>17</b>
<b>3 Úvod do problematiky resuscitace</b> .....	<b>20</b>
<b>4 Monitorování novorozenců</b> .....	<b>41</b>
<b>5 Poporodní adaptace donošeného novorozence a její poruchy</b> .....	<b>46</b>
5.1 Poporodní adaptace novorozence .....	46
5.2 Poruchy poporodní adaptace novorozence.....	47
<b>6 Stanovení gestačního stáří a posouzení trofiky</b> .....	<b>51</b>
6.1 Posouzení gestačního stáří .....	51
6.2 Posouzení trofiky .....	55
6.2.1 <i>Hypotrofie plodu</i> .....	55
6.2.2 <i>Hypertrofie plodu</i> .....	56
<b>7 Vyšetření novorozence</b> .....	<b>58</b>
7.1 Ošetření a vyšetření novorozence po porodu.....	58
7.2 První vyšetření novorozence.....	59
7.2.1 <i>Somatické vyšetření novorozence</i> .....	59
7.2.2 <i>Neurologické vyšetření</i> .....	64
7.2.3 <i>Screeningové vyšetření</i> .....	66
<b>8 Laboratorní vyšetření</b> .....	<b>72</b>
<b>9 Mikrobiologické vyšetření</b> .....	<b>74</b>
<b>10 Zobrazovací metody</b> .....	<b>76</b>
10.1 Ultrasonografie (USG).....	76
10.2 Rentgenologické vyšetření (RTG) .....	78
10.3 Magnetická rezonance (MRI) .....	80
<b>11 Lehce nezralý novorozenec</b> .....	<b>81</b>
<b>12 Nedonošený novorozenec</b> .....	<b>84</b>
12.1 Závažné diagnózy se zásadním vlivem na mortalitu, morbiditu a dlouhodobý outcome nezralých novorozenců.....	85
12.1.1 <i>Neurologická problematika</i> .....	85
12.1.2 <i>Respirační problematika</i> .....	86



12.1.3	<i>Problematika GIT</i> .....	87
12.1.4	<i>Retinopatie (ROP) nedonošených</i> .....	87
12.1.5	<i>Infekční komplikace</i> .....	88
<b>13</b>	<b>Dlouhodobé sledování rizikových novorozenců</b> .....	<b>89</b>
<b>14</b>	<b>Farmakologie novorozence</b> .....	<b>91</b>
<b>15</b>	<b>Právní problematika v neonatologii</b> .....	<b>93</b>
15.1	Obecné právní předpisy .....	93
15.2	Specifika neonatologie .....	98

# Seznam použitých zkratek

aEEG	elektroencefalografie s integrovanou amplitudou
CNS	centrální nervový systém
DMO	dětská mozková obrna
IFPO	intrapartální fetální pulzní oxymetrie
MAS	syndrom aspirace mekonia
RDS	syndrom dechové tísně
HIE	hypoxicko-ischemická encefalopatie
DIC	diseminovaná intravaskulární koagulopatie
MRI	magnetická rezonance
UPV	umělá plicní ventilace
VT	dechový objem
pO <sub>2</sub>	parciální tlak kyslíku
pCO <sub>2</sub>	parciální tlak oxidu uhličitého
PIP	inspirační tlak (positive/peak inspiratory pressure)
Ti	inspirační čas (inspiratory time)
PSV	tlakově podporovaná ventilace (pressure support ventilation)
ALTE	opravdu život ohrožující příhoda (apparent life-threatening event)
PEEP	tlak na konci expiria (positive end-expiratory pressure)
VVV	vrozená vývojová vada
AV kanál	atrioventrikulární kanál
GIT	gastrointestinální trakt
TTTS	transfuzní syndrom dvojčat
IUGR	růstová restrikce
KPR	kardiopulmonální resuscitace
ILCOR	Evropská rada pro resuscitaci
ET kanyla	endotracheální kanyla
RTG	rentgenové vyšetření
ETC	endotracheální katetr
BE	deficit bazí
PC	perinatologické centrum
USG	ultrazvukové vyšetření, ultrasonografie
CT	počítačová tomografie
RF	dechová frekvence
HR	srdeční frekvence
T	teplota
TK	krevní tlak

IBP	invazivní měření krevního tlaku
MAP	střední tlak v dýchacích cestách
MV	minutový objem
SGA	novorozenec lehčí než odpovídá gestačnímu věku
LGA	novorozenec těžší než odpovídá gestačnímu věku
DSD	poruchy sexuálního vývoje
IRT	imunoreaktivní trypsinogen
TSH	tyreotropní hormon, tyreotropin, hormon stimulující štítnou žlázu
17-OH-P 17	17-hydroxyprogesteron
PKU	fenylketonurie
HPA	hyperfenylalaninemie
NEC	nekrotizující enterokolitis
PVL	periventrikulární leukomalácie

## Klíčová slova

perinatální asfyxie, intrapartální asfyxie, skóre podle Apgarové, křeče, koma, syndrom multiorgánové dysfunkce, diagnostika perinatální asfyxie, aEEG, burst-suppression, magnetická rezonance, terapie perinatální asfyxie, řízená hypotermie, prognóza, ILCOR Advisory Statement, porodní poranění, termomanagement, insuflace, laryngeální maska, intubace, oxygenoterapie, nepřímá srdeční masáž, farmakoterapie, pneumothorax, pneumoperikard, vzduchová embolie, kanylace umbilikální vény, transport novorozence, kongenitální diafragmatická hernie, hydrops plodu, hranice viability, živě narozené dítě, mrtvě narozené dítě, časná a pozdní morbidita novorozence, termomanagement, dlouhodobé sledování, dětská mozková obrna, těžká mentální retardace, retinopatie nedonošených, sensorineurální hluchota, kortikální slepota, hyperbilirubinemie, porucha růstu, psychologická podpora rodiny, novorozenecký screening, vyšetření novorozence, posouzení trofiky, posouzení gestačního věku, informovaný souhlas, informovaný nesouhlas, značení novorozenců, vrozená vývojová vada, prenatální diagnostika, screening VVV, dvojčata, twin-to-twin transfusion syndrome, TTTS, hypotrofie, růstová restrikce plodu, prematurita, pulzní oxymetrie, hypoglykemie, late preterm novorozenec, metabolický screening, retinopatie nedonošených, dlouhodobé sledování rizikových novorozenců



# 1 Prenatální diagnostika

## Vrozené vývojové vady

Vrozené vývojové vady (VVV) jsou odchylky od normálního prenatálního vývoje embrya a plodu. Vedou ke strukturální a/nebo funkční poruše. Postihují 3–5 % novorozenců a patří k významným příčinám perinatální, novorozenecké a kojenecké úmrtnosti. VVV jsou příčinou 25 % úmrtí dětí do jednoho roku věku.

Mohou vznikat na podkladě abnormálního ontogenetického vývoje (genetické faktory) nebo negativním působením vnějšího prostředí. Příčiny VVV se mohou vzájemně kombinovat a potencovat.

### Podle mechanismu vzniku (morfogeneze) rozdělujeme VVV do čtyř skupin:

- **malformace:** způsobené abnormálním vývojem orgánu/tkáně od začátku vývoje (např. rozštěpové vady);
- **disrupce:** způsobené patologickým procesem, který postihuje primárně orgán s normálním vývojem (např. amniové pruhy);
- **deformace:** způsobeny abnormálním inzultem (fyzický charakter), který poškodí doposud zdravý orgán/tkáň (např. kontraktury, myodystrofie);
- **dysplazie:** abnormální uspořádáním buněk, které tvoří strukturu orgánu (renální multicystická dysplazie).

### Příčiny VVV:

- chromozomální aberace – způsobeny numerickými a/nebo strukturálními změnami karyotypu (typicky trisomie 21 – Downův syndrom);
- monogenně podmíněné VVV – mutace v jednom genu (např. achondroplazie);
- multifaktoriálně podmíněné VVV – heterogenní skupina s ohledem na etiologii VVV, která je kombinací genetických faktorů a faktorů zevního prostředí;
- teratogeny – faktory zevního prostředí (biologické – infekce, chemické – léky, fyzikální – ionizující záření).

### Prevence vzniku VVV:

- primární: zabránění početí plodu s vysokým rizikem vzniku VVV;
- sekundární: zabránění narození postiženého novorozence předčasným ukončením gravidity (postzygotická prevence);
  - prenatální dg.

### **Diagnostika VVV:**

**Prenatální screening** = vyhledání osob se zvýšeným rizikem určité choroby (stavu) před její (jeho) klinickou manifestací. V případě VVV se jedná o vyhledávání rizik, která jsou spojena se závažnými VVV.

### **Podmínky prenatálního screeningu:**

- jednoduchost,
- snadná proveditelnost (vybavení),
- ekonomická rentabilita, ev. únosnost,
- bezpečnost – tzn. bez negativních vlivů na matku i plod,
- vysoká specifická a senzitivita – tzn. vysoká efektivita.

Pozitivní výsledek screeningového vyšetření musí být ověřen dalšími diagnostickými testy.

### **Prenatální rizikové faktory VVV:**

- věk matky nad 35 let;
- pozitivní ultrazvukové minor markery;
- pozitivní biochemický screening (v prvním i druhém trimestru);
- pozitivní rodinná anamnéza;
- pozitivní osobní anamnéza matky (alkohol, drogy, farmaka apod.).

### **Prenatální ultrazvukové parametry – riziko chromozomálních aberací:**

- absence nosní kůstky,
- šíjové ztlustění,
- hyperechogenní tenké a tlusté střevo,
- hyperechogenní intrakardiální ložisko,
- cysty choroideálního plexu,
- mírná ventrikulomegalie.

### **Prenatální ultrazvukové parametry – riziko strukturálních malformací:**

- přítomnost pouze jedné umbilikální artérie,
- mírné rozšíření ledvinné pánevičky (pyelektázie),
- rozšířená cisterna magna.

### **Metody invazivní prenatální diagnostiky:**

- amniocentéza;
- časná amniocentéza (provádí se ve 12.–15. týdnu těhotenství);
- biopsie choria;
- vizuální embryoskopie a fetoskopie;

- odběry fetálních tkání;
  - kordocentéza (krev z pupečnicku plodu);
  - kůže;
  - punkce tělesných dutin.

Odebrané buňky je možné vyšetřovat cytogeneticky (stanovení karyotypu), imunofluorescenčně (genová detekce pomocí imunofluorescenčních sond) a analýzou DNA.

### **Klasifikace VVV podle prognózy**

*Vrozené vývojové vady neslučitelné se životem a/nebo velmi nepříznivou prognózou*

Například: anencefalie, rozsáhlá spina bifida, encefalocela, holoprosencefalie, závažný hydrocefalus, hypoplazie levého srdce, ageneze ledvin, polycystická dysplazie ledvin, trisomie 13, trisomie 18 a heterogenní skeletální polysyndromy se sekundární plicní hypoplazií.

*Vrozené vývojové vady chirurgicky řešitelné, slučitelné se životem a relativně dobrou prognózou*

Například: srdeční vady, kongenitální diafragmatické hernie, obstrukční uropatie, VVV GIT apod.

*Vrozené vývojové vady slučitelné se životem a velmi příznivou prognózou*

Například: rozštěp rtu, polydaktylie, syndaktylie, výrůstky před tragem.

### **Obr. 1: Novorozенец s kongenitální diafragmatickou hernií – příklad závažné, operativně řešitelné vady s variabilní prognózou**





**Obr. 2: Novorozenec s kongenitální atrezií ilea – příklad závažné, operativně řešitelné vady s velmi dobrou prognózou**



### **Morbus Down (trisomie 21, Downův syndrom)**

Nejčastější geneticky podmíněné onemocnění způsobené trisomií 21. chromozómu.

Fenotypické známky: menší zploštěná hlava vyvolávající dojem neobvykle kulatého obličeje, epikantus – šikmý tvar očí způsobený úzkými očními víčky a kožní řasou ve vnitřním koutku oka, pterygium colli – krátký a široký krk, makroglosie, brachydaktylie, typické kožní rýhy na dlani a chodidle – nepřerušovaná příčná rýha (opičí rýha).

Hlavní problémy: mentální retardace, porucha motoriky, snížená plodnost, vrozené srdeční vady – typicky společný AV kanál, VVV GIT – atrezie duodena, katarakta, vyšší riziko akutní leukemie, imunodeficience.

### **Závěr**

Vrozené vývojové vady jsou velmi heterogenní skupinou onemocnění (od letálních až po kosmetické defekty). V případě detekce jedné vady je nutné vždy pátrat po příčině a přítomnosti dalších.

Každou vrozenou vývojovou vadu je nutné posuzovat individuálně a s ohledem na přání rodičů.

## 2 Vícečetné těhotenství

Vícečetné těhotenství je definováno jako stav, kdy se v děloze vyvíjí více plodů. Podle počtu plodů se jedná o gemini (dvojčata), trigemini (trojčata), kvadrigemini (čtyřčata) a dále. Vícečetné těhotenství je vždy rizikovým faktorem pro těhotnou ženu a novorozence. Pravděpodobnost vzniku vícečetného těhotenství můžeme stanovit podle Hellinsova pravidla (dvojčata 1 : 80, trojčata 1 : 80<sup>2</sup>, čtyřčata 1 : 80<sup>3</sup> a dále x-čata 1 : 80<sup>x-1</sup>).

V současné době je incidence vícečetných těhotenství výrazně ovlivněna programem asistované reprodukce, kde Hellinsovo pravidlo neplatí. Incidence vícečetných těhotenství po asistované reprodukci se udává 1 : 4 (v ČR je tento poměr vyšší!).

### Dvojčata

Z vícečetných těhotenství je nejčastější výskyt dvou plodů, tj. dvojčat. Nejdůležitějším faktorem, který ovlivňuje intrauterinní a následně postnatální výsledky u dvojčat je stanovení tzv. zygozity. Podle etiologie vzniku dělíme dvojčata na monozygotická (jednovaječná s identickým genetickým profilem) a dizygotická (dvouvaječná s odlišným genetickým profilem).

**Monozygotická dvojčata:** vznikají při oplození jednoho vajíčka jednou spermií s následným rozdělením na dvě embrya v období do 14. dne vývoje. Další dělení a vývoj monozygotických dvojčat závisí na čase rozdělení embryonální tkáně. U monozygotických dvojčat můžeme detekovat 3 varianty:

1. **bichoriální** – biamniální dvojčata mají oddělené choriové i amniové dutiny (přibližně v 1/3 případů);
2. **monochoriální** – biamniální dvojčata mají společnou choriovou dutinou (tzn. společnou placentu) a oddělené amniové dutiny (přibližně ve 2/3 případů);
3. **monoamniální** – monoamniální dvojčata se společnou placentou i amniovou dutinou. Tento typ monozygotických dvojčat je velmi vzácný (< 1 % případů monozygotických dvojčat)

**Dizygotická dvojčata:** vznikají oplozením dvou oocytů dvěma spermii a jsou vždy bichoriální a biamniální (vždy oddělené placenty).

Chorionicita dvojčat (počet placent) je parametr, který nejvíce ovlivňuje výskyt komplikací spojených s těhotenstvím. Společná amniová dutina u dvojčat je velmi vzácná a tento typ dvojčat patří k vysoce rizikovým. Velmi vzácnou komplikací monoamniálních dvojčat jsou tzv. srostlice („conjoined twins“).

### Komplikace v průběhu těhotenství

Vícečetné těhotenství je spojeno se signifikantně vyšší perinatální morbiditou a mortalitou v souvislosti s vysokým rizikem předčasného porodu, poruch vývoje plodů (intra-

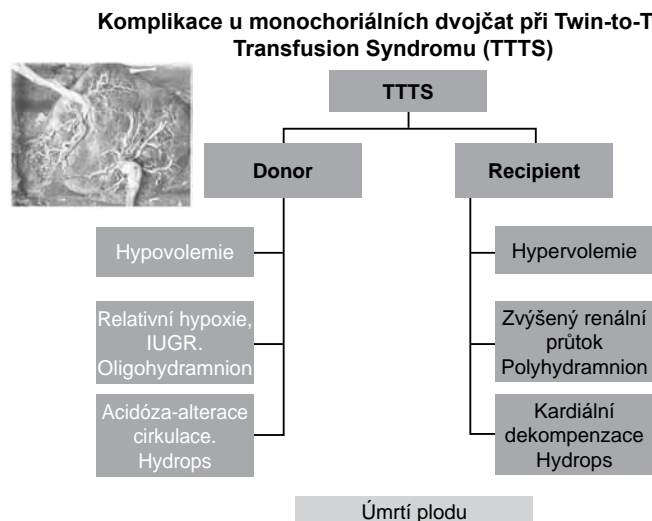
uterinní růstová restrikce) a vyšším výskytem vrozených anomálií. Riziko výrazně stoupá u monochoriálních dvojčat, eventuálně trojčat. Mateřské komplikace (preeklampsie, gestační diabetes mellitus) jsou častější a mohou ovlivnit průběh těhotenství a porodu.

### Poruchy vývoje a růstu plodů

Poruchy vývoje a růstu (tzv. intrauterinní růstová restrikce, IUGR) jsou u vícečetných těhotenství častější než u jednočetných a jsou významným faktorem zvýšené perinatální/neonatální morbidity a mortality. Příčinou růstových poruch plodů je abnormální funkce fetoplacentární jednotky u jednoho a/nebo obou (v případě, že jde o dvojčata) plodů.

Specifickou komplikací u monochoriálních dvojčat je syndrom fetu-fetální transfuze (twin-to-twin transfusion syndrome, TTT syndrom, TTTS). U monochoriálních dvojčat existují placentární cévní spojky mezi krevními oběhy plodů, které umožňují přesun (transfuzi krve) z jednoho plodu (dárce – donor) do druhého (příjemce – recipient) (viz obr. 3).

**Obr. 3: Patologické změny při TTT syndromu u donora a recipienta. Závažné komplikace u plodů mohou vést k jejich intrauterinnímu odúmrtí.**



V současné době je možné závažné formy TTT syndromu léčit chirurgicky v děloze (laserová fotokoagulace cévních spojek) a/nebo dalšími postupy, které na rozdíl od laserové fotokoagulace nejsou metodami kauzálními (pouze snižují závažnost komplikací – např. amniocentéza s odsátím plodové vody u plodu s polyhydramniem nebo septotomie).

### Vícečetná těhotenství a předčasný porod

Pravděpodobnost předčasného porodu je u vícečetných těhotenství výrazně vyšší. Nedonošenost a IUGR jsou nejčastějšími komplikacemi u novorozenců z vícečetné gravidity. Většina těhotenství je ukončena operativně z důvodů polohy plodu a dalších komplikací.

### Novorozenecké komplikace v souvislosti s vícečetným těhotenstvím:

- prematurita – komplikace v souvislosti se stupněm nezralosti,
- hypotrofie (IUGR) – typické problémy dětí s IUGR,
- dlouhodobá respirační a neurologická morbidita.

**Obr. 4: Porovnání výsledků dlouhodobé respirační morbidity (chronické plicní onemocnění, CLD) a abnormálního neurologického vývoje podle četnosti těhotenství.**

Respirační a neurologická morbidita: srovnání podle četnosti těhotenství				
	RDS (n = 5505)	CLD (n = 4360)	Abnormální neurologický vývoj (n = 3955)	Mortalita (n = 5505)
Jednočetné těhotenství	1,0	1,0	1,0	1,0
Dvojčetné těhotenství	1,58	0,96	1,09	1,12
Trojčetné těhotenství	2,51	0,69	1,29	1,54

### Závěr

Téma vícečetného těhotenství je momentálně dominantní problematikou asistované reprodukce. Asistovaná reprodukce výrazně zlepšila prognózu dříve ireverzibilně neplodných párů, ale existují reálná rizika závažné dlouhodobé morbidity u dětí z vícečetných těhotenství a převážně z programu asistované reprodukce.

# 3 Úvod do problematiky resuscitace

Resuscitace novorozence je komplex jasně definovaných intervencí, které vedou k obnově a udržení životních funkcí a zajištění dodávky kyslíku do srdce, mozku a ostatních orgánů. Cílem resuscitace je nejenom zabránit úmrtí pacienta, ale i minimalizovat vznik závažných postresuscitačních komplikací.

Kardiopulmonální resuscitace (KPR) novorozence na porodním sále se výrazně odlišuje od resuscitace v dalším období lidského života vzhledem k unikátním adaptačním mechanismům, které se uplatňují u novorozence při přechodu z intrauterinního do extrauterinního prostředí.

## Incidence

Porucha poporodní adaptace (s nutností stimulace a krátkodobé insuflace) se vyskytuje u 5–10 % novorozenců. Potřeba resuscitace donošených novorozenců s porodní hmotností nad 2500 gramů je relativně malá (kolem 1 %). Přibližně 8 z 1000 narozených dětí vyžaduje ventilaci maskou a 2 z 1000 narozených dětí intubaci. Potřeba stabilizace a resuscitace narůstá u novorozenců velmi nízké a extrémně nízké porodní hmotnosti a u dětí s vrozenými vývojovými vadami.

## Nová doporučení pro resuscitaci novorozence

Experimentální a klinické studie prokázaly nové patofyziologické mechanismy, které v průběhu resuscitace mohou způsobovat dlouhodobé poškození plicního parenchymu a CNS. S ohledem na výsledky studií byla formulována nová doporučení pro resuscitaci novorozence.

V České republice postupujeme podle **doporučení Evropské rady (European Resuscitation Council, ERC) pro resuscitaci z roku 2010**, které vychází z ILCOR Advisory Statement. Doporučení ILCOR bylo akceptované Českou radou pro resuscitaci a Českou neonatologickou společností ČLS JEP. Doporučení ILCOR se reviduje a inovuje každých 5 let.

## Fyziologie a patofyziologie adaptace novorozence

Základními podmínkami bezproblémové adaptace novorozence na extrauterinní prostředí jsou: eliminace amniální tekutiny z bronchoalveolárního systému, ustanovení funkční reziduální kapacity, zahájení pravidelného dýchání, snížení plicní vaskulární

rezistence se zvýšením průtoku krve plicemi, zvýšení systémové vaskulární rezistence a uzavření pravo-levých fetálních zkratů přes foramen ovale a ductus arteriosus.

### **Poruchy adaptace novorozence**

Adaptace respirace a cirkulace po porodu je velmi vulnerabilním procesem, který může být narušen řadou patologických inzultů. Nejčastějšími příčinami poruchy poporodní adaptace jsou perinatální asfyxie, infekce, vrozené vývojové vady a neadekvátní poporodní zajištění novorozence.

*Rizikové faktory pro poruchu poporodní adaptace u novorozence s předpokládanou nutností zahájení resuscitace:*

#### Rizikové antenatální faktory:

- diabetes mellitus matky (všechny typy),
- hypertenze matky (zvláště vzniklá v těhotenství),
- závažná onemocnění matky (kardiovaskulární, tyreopatie, neurologická onemocnění, respirační a renální komplikace),
- závažná anemie matky,
- prokázaná Rh inkompatibilita a izoimunizace,
- úmrtí novorozence a/nebo pozdní abort v anamnéze,
- krvácení ve 2. nebo 3. trimestru,
- infekční onemocnění matky (zvl. klinické známky chorioamniitidy),
- polyhydramnion, oligohydramnion,
- předčasný odtok plodové vody,
- přenašení,
- vícečetná těhotenství,
- intrauterinní růstová retardace,
- drogy a léky v těhotenství (např. betablokátory, lithium),
- malformace plodu,
- změna pohybu plodu, patologický biofyzikální profil,
- absence prenatální péče,
- věk matky (méně než 16 a/nebo více než 35 let).

#### Rizikové intrapartální faktory:

- hypoxie plodu – patologický kardiokografický záznam, patologické hodnoty intrapartální fetální pulzní oxymetrie, patologické hodnoty ST analýzy plodu;
- přítomnost mekonie v plodové vodě;
- abrupce placenty, placenta previa, poruchy placentace;
- prolaps pupečníku;
- akutní císařský řez z různých důvodů;

- kleštvý porod nebo vakuum extrakce;
- poloha koncem pánevním;
- předčasný porod;
- vulvovaginitis, chorioamniitis, pozitivní známky fetální infekce;
- předčasný odtok plodové vody (více než 18 hodin před porodem);
- prolongovaný porod (trvající déle než 24 hod.);
- prodloužená II. doba porodní (delší než 2 hodiny).

### **Personální a materiálně-technické podmínky pro resuscitaci novorozence**

#### **Personální podmínky pro resuscitaci:**

- u každého porodu by měla být přítomna jedna osoba, která je schopna zahájit resuscitaci novorozence (lékař, porodní asistentka, dětská sestra);
- u každého porodu s vysokým rizikem poruchy poporodní adaptace (antenatálním a/nebo intrapartálním) by měla být přítomna minimálně jedna osoba, která je kompletně vyškolená v resuscitaci novorozence (včetně zajištění dýchacích cest – intubace);
- po porodu těžce kompromitovaného novorozence s nutností resuscitace je optimální přítomnost 3 osob kompletně vyškolených v resuscitaci (1. osoba zajišťuje intubaci a ventilaci, 2. osoba monitoruje srdeční zvy, event. provádí hrudní kompresi, 3. osoba připravuje a podává léky);
- u vícečetných těhotenství je žádoucí přítomnost oddělených týmů (počet týmů je závislý na četnosti těhotenství).

Podmínky pro poskytování péče upravuje vyhláška č. 92/2012 Sb. Vyhláška však přesně nedefinuje optimální materiálně-technické podmínky pro resuscitaci.

Resuscitace novorozence by měla být prováděna v samostatné místnosti s teplotou ne nižší než 26 °C, která je vybavená vyhříváním lůžkem, resuscitačním přístrojem, monitorem (pro měření akce srdeční a pulzní oxymetrie) a rozvodem medicijních plynů. Prostorové uspořádání místnosti by mělo odpovídat možné přítomnosti početného resuscitačního týmu.

Spotřební materiál a lékárna by měly být alokovány ergonomicky k zabránění chaosu při emocionálně vypjaté záchrane novorozence. Spotřební materiál zahrnuje: odsávací katetry, katetry pro kanylaci umbilikální žíly nebo artérie, endotracheální kanyly, laryngeální masky, obličejové masky pro insuflaci, vzduchovod, hrudní drény, periferní kanyly, termofólie, senzory pro pulzní oxymetrii, obvazový a fixační materiál, svorky na pupečník, laryngoskop a zdroj světla pro diagnostiku air-leak syndromu.

Při resuscitaci by mělo být dostupné rychlé měření acidobazické rovnováhy (důležité pro farmakoterapii a posouzení adekvátnosti umělé plicní ventilace).

Pravidelné kontroly připravenosti podmínek pro resuscitaci jsou nutnou podmínkou úspěšné resuscitace!

### **Poznámka:**

Personální a materiálně-technické podmínky pro optimální resuscitaci novorozence je velmi obtížné splnit v podmínkách domácího porodu. Tato skutečnost je zásadním faktorem, který ovlivňuje výsledky péče o novorozence po domácích porodech ve srovnání s porody v nemocničním zařízení, protože i při fyziologickém průběhu těhotenství se může neočekávaně narodit dítě, které vyžaduje resuscitaci. Přibližně u 30 % novorozenců, kteří vyžadují resuscitaci, nenalezneme v průběhu těhotenství žádný rizikový faktor.

### **Vyšetření a monitorování novorozence po porodu**

První fyzikální vyšetření novorozence se provádí okamžitě po narození na porodním sále. Cílem vyšetření je posouzení porodní adaptace a zjištění závažných vrozených vývojových vad. Vyšetření provádíme v termo-neutrálních podmínkách a při maximálním klidu. Po porodu je prováděno hodnocení podle Apgarové. Hodnotí se v 1., 5. a 10. minutě po narození (viz tab. 1). Nízké hodnoty skóre korelují u donošených novorozenců s vyšší morbiditou a mortalitou. U novorozenců se závažnými poruchami vitálních funkcí je možné vyšetření již před a/nebo při přerušení pupečníku.

**Tab. 1: Hodnocení adaptace novorozence podle Apgarové (Apgar skóre)**

Hodnocení	0	1	2
<b>Dýchání</b>	Žádná dechová aktivita	Nízká dechová aktivita	Vydatná dechová aktivita
<b>Akce srdeční</b>	Nepřítomná	AS < 100/min	AS > 100/min
<b>Barva</b>	Generalizovaná cyanóza	Akrocyanóza	Růžová, včetně končetin
<b>Reakce na podráždění</b>	Žádná	Pomalá	Okamžitá
<b>Tonus</b>	Atonie	Hypotonie	Normotonie

Podle charakteru periferního prokrvení (barvy dítěte) nelze validně odhadnout oxygenaci. Zdravý, fyziologický a spontánně dýchající novorozenec většinou zrudne během 30 sekund po porodu. Mírná (převážně periferní) cyanóza může přetrvávat několik minut po porodu. Fyziologický donošený novorozenec má hodnoty saturace kyslíkem (SpO<sub>2</sub>) v průběhu porodu kolem 60 %. Hodnota SpO<sub>2</sub> postupně stoupá (> 90 %) během deseti minut. Periferní cyanóza je velmi častým symptomem a při izolovaném výskytu není známkou hypoxemie. Perzistující centrální cyanóza je indikací k zahájení měření SpO<sub>2</sub> pulzním oxymetrem. Přetrvávající bledost (i při adekvátní ventilaci) může být známkou acidózy nebo hypovolemie.



Z hlediska zahájení stabilizace a resuscitace posuzujeme akci srdeční, dechovou aktivitu a svalový tonus.

### **Rozdělení novorozenců podle prvního zhodnocení**

Podle urgentnosti a nutnosti resuscitace dělíme novorozence do 3 skupin.

#### **1. skupina – normální poporodní adaptace:**

- spontánní dýchání nebo pláč,
- normotonus,
- akce srdeční nad 100/min.

U této skupiny není nutná intervence, novorozenec je dále v přítomnosti a péči matky.

#### **2. skupina – mírná porucha poporodní adaptace:**

- mírná porucha dýchání (hypoventilace, dyspnoe, apnoe),
- normotonus a/nebo mírná hypotonie,
- akce srdeční < 100/min,

Indikovány úvodní kroky stabilizace – osušení, termomanagement, polohování, podle stavu insuflace a kontinuální sledování vitálních funkcí. Podle dalšího vývoje ev. zahájit resuscitaci.

#### **3. skupina – závažná porucha poporodní adaptace**

- závažná porucha dýchání – primární nebo sekundární apnoe,
- těžká hypotonie až atonie,
- bradykardie nebo nedetekovatelná akce srdeční,
- porucha prokrvení, bledost (asphyxia alba).

Okamžitě zahájíme resuscitaci podle doporučení ILCOR.

#### **Specifický postup vyžadují novorozenci s diagnózou:**

- kongenitální diafragmatická hernie;
- deficiencie surfaktantu (prematunita);
- air-leak syndrome;
- cyanotická vrozená srdeční vada;
- kongenitální pneumopatie (hypoplazie, aplazie, adenomatoidní malformace, sekvestrace apod.);
- hydrops plodu;
- syndrom aspirace mekonie.

### **Monitorování novorozence na porodním sále**

Na porodním sále používáme monitorování saturace hemoglobinu kyslíkem pomocí pulzní oxymetrie. Pulzní oxymetrie je založená na odlišné absorpci infračerveného světla oxyhemoglobinu a redukovaného hemoglobinu. Měřicí sonda současně snímá pulzovou vlnu. Tímto způsobem je zajištěno měření akce srdeční a oxygenace novorozence.

- Čidlo pro měření oxygenace umísťujeme vždy na pravou horní končetinu z důvodů přetrvávajících pravo-levých zkrátů po porodu!
- S ohledem na urgentnost situace umísťujeme na končetinu nejdříve čidlo a následně čidlo propojíme s kabelem monitoru.
- Předpokládaná odezva přístroje a začátek monitorování je 30 sekund po umístění čidla.
- V případě použití inspirovaného kyslíku nastavíme alarm monitoru na hodnotu SpO<sub>2</sub> 95 % u nedonošených novorozenců narozených dříve než v 32. týdnu těhotenství.
- Vyšší hodnoty než 95 % jsou při oxygenoterapii nedonošených považovány za potenciálně toxické.
- U donošených novorozenců nastavujeme hodnoty SpO<sub>2</sub> individuálně podle povahy základního onemocnění (např. 100 % u kongenitální diafragmatické hernie, 98 % u perinatální asfyxie apod.).

### **Termomanagement při resuscitaci na porodním sále**

Ošetřování novorozence v termoneutralním prostředí je jedním z nejdůležitějších parametrů pro úspěšnou porodní adaptaci a resuscitaci, protože výsledná tělesná teplota signifikantně ovlivňuje mortalitu a morbiditu novorozence. Tepelné ztráty u novorozence jsou způsobeny nepříznivým poměrem tělesného povrchu k tělesné hmotnosti, funkčními parametry kůže, absencí třesové termogeneze (hnědý tuk), dysfunkcí termoregulačních center, změnou vodního prostředí na plynné a celkovou nedostačující pohybovou aktivitou po porodu. Teplotu u novorozence měříme v rektu nebo v axile. Normální teplota v axile u novorozence je 36,5–37,5 °C. Hypotermie je definována jako teplota v axile pod 36,5 °C. K chladovému stresu dochází při teplotě 36,0–36,4 °C. Závažná hypotermie je definována jako teplota 32,0–35,9 °C a těžká hypotermie je teplota < 32 °C.

#### **Komplikace spojené se ztrátami tepla:**

- deplece surfaktantu,
- hypoxie,
- hypoglykemie,
- metabolický rozvrat,
- zvýšené energetické nároky při minimálních rezervách,
- acidóza,
- zvýšená neonatální mortalita a morbidita (pravděpodobnost úmrtí se zvyšuje o 10 % při poklesu teploty o 1 °C).

Novorozenec po porodu ztrácí tělesnou teplotu evaporací (odpařování), radiací (vyzařování), konvekcí (proudění) a kondukcí (vedení). Po narození je nutné zabránit tepelným ztrátám všemi dostupnými prostředky.

### **Optimalizace termomanagementu na porodním sále**

- Teplota místnosti: minimálně 26 °C. Nutno zabránit proudění studeného vzduchu (uzavřená okna, dveře).
- Nastavení teploty vyhřívaného lůžka:
  - 35 °C: novorozenci s porodní hmotností menší než 1500 gramů;
  - 34 °C: novorozenci s porodní hmotností 1500–2500 gramů;
  - 33 °C: novorozenci s porodní hmotností nad 2500 gramů.
- Používání přehřátých pomůcek (ručníky, pleny, čepice).
- Osušení novorozence po porodu (pouze v případech, kdy nepoužíváme polyethylenový obal – tzn. u donošených a mírně nedonošených novorozenců).
- U novorozence s jednoznačnou poruchou poporodní adaptace a předpokládanou nutností resuscitace neprovádíme bonding a skin-to-skin kontakt.
- U novorozenců velmi nízké a extrémně nízké porodní hmotnosti používáme polyethylenový obal. Tento obal zabraňuje ztrátám tepla evaporací, která je nejčastější příčinou tepelných ztrát. Novorozence ukládáme do polyethylenového obalu bez osušení, okamžitě po narození nebo ihned po uložení do vyhřívaného lůžka. Novorozence vyšetřujeme, transportujeme a ošetřujeme v polyethylenovém obalu do dosažení stabilních teplotních podmínek (tzn. de facto první 2–3 hodiny).
- Teplotu monitorujeme optimálně kontinuálně pomocí teplotního čidla umístěného na těle novorozence a/nebo v rektu (s ohledem na možnost traumatismu není doporučováno u nedonošených novorozenců).

### **Zajištění dýchacích cest (insuflace, intubace, umělá plicní ventilace)**

Porucha dechového vzorce je nejčastějším symptomem poruchy poporodní adaptace. Při fyzikálním vyšetření můžeme diagnostikovat známky poruchy dýchání: tachypnoe, dyspnoe (zatahování jugula, mezižebří a epigastria, alární souhyb) a grunting (naříkavé dýchání, které je známkou závažné respirační insuficience). Nejčastější poruchou dýchání je apnoe, hypoventilace a cyanóza (modré až modrofialové zbarvení kůže a sliznic způsobené nedostatečným okysličením krve a vzestupem redukováného hemoglobinu nad 50 g/l).

V případě poruchy poporodní adaptace (porucha dýchání nebo bradykardie pod 100/min.) je nutné uložit novorozence pod zdroj tepla do neutrální polohy (optimalizace průchodnosti dýchacích cest). Správná poloha dítěte je na zádech s hlavou v neutrální poloze (viz obr. 5). Ramena podkládáme např. stočenou plenou. Hlava směřuje k ošetřujícímu lékaři s ohledem na další kroky stabilizace a resuscitace.

Můžeme mírně stimulovat dýchání třením (dostatečné je tření při osušení dítěte, eventuálně tření plosek nohou).

Odsávání horních dýchacích cest je indikováno pouze při známkách obstrukce dýchacích cest (mekoniem, krví nebo hlenem). Optimální je šetrné odsátí nazo- a orofaryngu. Odsáváme-li pouze orofarynx, můžeme použít silný rigidní odsávací katetr. Agresivní a/nebo prolongované odsávání může způsobit oddálení nástupu spontánního dýchání, laryngeální spasmus a vagovou bradykardii. Běžně používaný odsávací podtlak je 10–15 cm H<sub>2</sub>O.

Donošené, fyziologické, dobře se adaptující novorozence rutinně neodsáváme (včetně novorozenců po porodu císařským řezem!).

Speciální opatření provádíme u novorozenců se syndromem aspirace mekonia.

**Obr. 5: Hlava novorozence v neutrální poloze** (podle Richmond S., Wyllie J.: Resuscitation of babies at birth. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010, Section 7.).



### Insuflace

Umělá plicní ventilace (PPV) maskou (insuflace) se zahajuje při nedostatečné spontánní dechové aktivitě (apnoe, gasping) nebo při srdeční frekvenci < 100/minutu, která přetrvává po kontrole a uvolnění dýchacích cest (tzn. po úvodní stabilizaci). Provedení je popsáno v následujících bodech:

- Insuflaci vždy zahajujeme 5 inflačními dechy (u donošených novorozenců insuflace vždy vzduchem s tlakem 30–35 cm H<sub>2</sub>O po dobu 2–3 s) s následnou kontrolou dechového vzorce a srdeční frekvence. Iničiální vdechy u nedonošených novorozenců mohou být výrazně delší – přibližně 10–20 sekund (momentálně není součástí současných evropských doporučení, ale existují klinické studie, které potvrzují pozitivní efekt na ustavení funkční reziduální kapacity při prodloužených časech iničiálních inflačních dechů).
- V případě, že srdeční frekvence přesahuje 100/min., ale dítě nemá adekvátní dechovou aktivitu (hypoventilace, apnoe, dyspnoe), pokračujeme v insuflaci s frekvencí 30 vdechů za minutu (poměr inspirium:expirium 1 : 1).

- Pokud zůstává srdeční frekvence pod 100/min., provedeme kontrolu polohy dítěte, inspiračních tlaků a pohybů hrudníku, podle stavu indikujeme odsátí z dýchacích cest a pokračujeme v umělé plicní ventilaci s frekvencí 30/min. a kontrolou srdeční frekvence každých 30 sekund.
- Adekvátní insuflace by měla vést k rychlé úpravě srdeční akce (během 30 s) nad 100/min.
- Pokud není k dispozici směšovač vzduchu a kyslíku, doporučuje se zahájit resuscitaci vzduchem, a pokud bradykardie (< 60/min.) přetrvává po 90 vteřinách resuscitace, zvýšit koncentraci kyslíku na 100 %, dokud nedojde k normalizaci srdeční frekvence.
- Studie prokázaly, že klinické zhodnocení barvy kůže novorozence po porodu je velmi špatným indikátorem saturace hemoglobinu kyslíkem, proto se u dětí, které vyžadují více než 5 inlačních dechů, u dětí s přetrvávající cyanózou a u dětí, kterým se podává kyslík, doporučuje monitorace saturace pomocí pulzní oxymetrie (preduktálně, tj. na pravém zápěstí či dlani).
- Pokud novorozenec dýchá spontánně, ale s velkým úsilím, je vhodné podávat mu CPAP/PEEP (continuous positive airway pressure/positive end-expiratory pressure).
- Resuscitace vzduchem u donošených novorozenců, užití vyšších koncentrací O<sub>2</sub> jen u neadekvátní oxygenace (měřeno nejlépe pulzním oxymetrem).
- U novorozenců nerozených před 32. týdnem těhotenství je vhodné použít vyšší koncentrace O<sub>2</sub> než jaká je ve vzduchu, např. FiO<sub>2</sub> 0,3 (pro měření nasycení hemoglobinu kyslíkem – SpO<sub>2</sub> užít pulzní oxymetr), není-li možno užít směšovač plynů, použít to, co je k dispozici.
- Bez adekvátního prodýchání je kardiální resuscitace neúčinná (k adekvátní oxygenaci může být nutné zvýšení frakce O<sub>2</sub>, tlaků, ev. intubace).
- Podpora dýchání do nástupu dostatečné spontánní dechové aktivity.

#### **Zásady insuflace (resuscitace) vzduchem:**

- řídit se hodnotami SpO<sub>2</sub> (měří se preduktální SpO<sub>2</sub>, tedy na pravé horní končetině);
- donošený zdravý novorozenec při porodu SaO<sub>2</sub> 60 %, postupný nárůst během 10 min na 90 % a více.
- umělá plicní ventilace, UPV (prodýchávání):
  - udržovat nízké tlaky iniciální i následné ventilace maskou (přibližně 20 cm H<sub>2</sub>O),
  - u některých donošených novorozenců nutné tlaky až 30–40 cm H<sub>2</sub>O,
  - u předčasně narozených při umělé plicní ventilaci používat tlaky 20–25 cm H<sub>2</sub>O.

#### **Vybavení pro ventilaci (pořadí podle vhodnosti pro novorozence):**

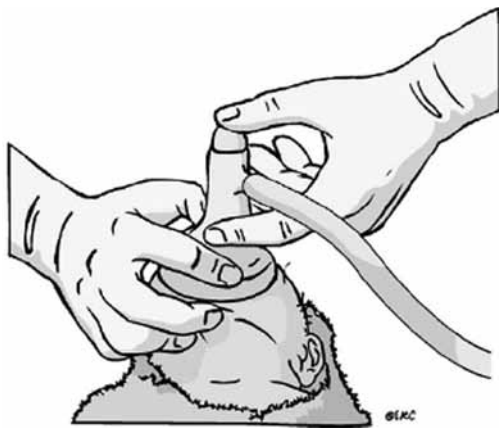
- maska jako součást ventilačního okruhu (T-piece, neo-puff, resuscitační přístroj),
- samorozpínací vaky a maska,

- proudem plynu rozpínací (anesteziologické) vaky a maska;
- laryngeální maska a vzduchovod – nefunguje-li obličejová maska, alternativa intubace.

### Insufiaci provádíme:

- AMBU vakem (samorozpínací vak s objemem 250 ml). Nevýhodou použití AMBU vaku jsou nemožnost ustanovit pozitivní tlak na konci expirace, který je důležitý pro ustanovení funkční reziduální kapacity a nestabilní (často neměřitelný) inspirační tlak. Riziko barotraumatů je u AMBU vaku vyšší;
- pneumaticky poháněným resuscitátorem - výhody a uživatelské parametry pneumaticky poháněného resuscitátoru:
  - řízená a přesná podpora dýchání u novorozenců na porodním sále, jednotce intenzivní péče a lůžkových odděleních;
  - připojení na zdroj kyslíku a/nebo směs se vzduchem výhradně přes průtokoměr (doporučený průtok 5–15 l/min.);
  - tlakový ventil s maximálním nastavením 80 cm H<sub>2</sub>O;
  - při použití se nastavuje maximální inspirační tlak a bezpečnostní limit maximálního tlaku;
  - tlak na konci expirace (PEEP) se řídí regulací úniku plynu z T-konektoru, na který se nasazuje dýchací maska nebo ET kanyla;
  - přikládáním a uvolňováním prstu na výstup regulačního ventilu na T-konektoru se přepíná mezi inspirací a expirací.

**Obr. 6: Ventilace maskou – resuscitační přístroj** (podle Richmond S., Wyllie J.: Resuscitation of babies at birth. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010, Section 7.)



## Intubace

Intubace je invazivní zajištění dýchacích cest speciální endotracheální kanylou, které se provádí s pomocí přímé laryngoskopie. Intubace je výkon, který by měl provádět erudovaný specialista na danou problematiku. Podle charakteru rozdělujeme intubaci na urgentní (při selhání životních funkcí) a elektivní (např. při aplikaci surfaktantu u novorozenců se známkami syndromu dechové tísně). Intubaci provádíme orofaryngeálně nebo nazofaryngeálně. U novorozenců se v ČR většinou volí cesta orofaryngeální.

### Indikace urgentní intubace na porodním sále:

- neefektivní nebo prolongovaná ventilace maskou;
- nutnost nepřímé srdeční masáže;
- potřeba odsát mekonium z trachey a/nebo z jiného důvodu obstrukce trachey;
- specifické situace – vrozené vývojové vady (diafragmatická hernie, cystická adenomatoidní malformace).

Minimalizace rizik při intubaci závisí na zkušenosti a dovednosti ošetřujícího personálu a správném materiálním zajištění invazivního výkonu. Při urgentní intubaci používáme jednocestnou endotracheální kanylou (ETC) odpovídajícího průměru a rovnou laryngeální lžiči (velikost 0 pro nedonošené novorozence a velikost 1 pro donošené novorozence).

Hloubku inserce ETC určuje vzdálenost konce kanyly a fixace u horního rtu (viz tab. 2).

Při intubaci na porodním sále nepoužíváme analgesedaci. Analgesedaci můžeme zvážit u novorozenců se zajištěním cévního přístupu.

**Tab. 2: Výběr a umístění endotracheální kanyly podle porodní hmotnosti a gestačního stáří**

Hmotnost (g)	Gestační stáří (týden)	Velikost ETC (mm)	Fixace ETC – horní ret (cm)
< 1000	< 28	2,5	6,5–7
1000-2000	28–34	3,0	7–8
2000-3000	34–38	3,5	8–9
> 3000	> 38	3,5–4,0	> 9

### Určení správné polohy endotracheální (ET) kanyly:

- Konec ET kanyly je maximálně 2,5–3,0 cm za hlasivkovými vazy (při hlubokém umístění ET kanyly je velmi pravděpodobné umístění v pravém bronchu).
- Použití End-Tidal CO<sub>2</sub> detektoru. (Při ventilaci dochází k poklesu koncentrace CO<sub>2</sub>. V ČR není tato pomůcka běžně dostupná)
- Kontrola symetrického pohybu hrudní stěny.

- Poslechově symetrický náleznad hrudníkem, negativní poslechový nálezn v epigastriu (u novorozenců s extrémně nízkou porodní hmotností je možné zaznamenat dýchací šelesty v oblasti epigastria i při správné poloze ET kanyly!)
- Přítomnost vlhkého proudění z otevřené ET kanyly.
- Zlepšení klinického stavu.
- RTG kontrola – konec ETC v úrovni T2–T3!

Po intubaci zahajujeme u novorozence podporu dýchání manuálně (AMBU vak, resuscitační přístroj) nebo napojením na dýchací přístroj a zahájením umělé plicní ventilace.

### **Oxygenoterapie**

Podávaný kyslík by měl být optimálně předeřhřátý (na úroveň tělesné teploty) a zvlhčený (60–70 %) a přiváděný přes mixér dýchacích plynů (pro zajištění definované koncentrace). Tyto možnosti nejsou (kromě mixéru) většinou na porodním sále dostupné.

Kyslík podáváme inhalačně nebo insuflaci do dýchacích cest a plic novorozenců.

Inhalační podávání  $O_2$  se používá se u novorozenců se zachovanou spontánní dechovou aktivitou. Kyslík podáváme do inkubátoru, maskou přiloženou k orofaciální oblasti dítěte (vhodné pro akutní, krátkodobé podávání  $O_2$ ). Při průtoku 5 l/min. se ve vzdálenosti 1–3 cm od obličeje dosahuje v dýchacích cestách koncentrace  $O_2$  mezi 40–60 %.

Podávání  $O_2$  insuflací – používá se u novorozenců s nedostatečnou spontánní dechovou aktivitou.

### **Oxygenoterapie při resuscitaci:**

- U donošených novorozenců používáme vyšších koncentrací  $O_2$  (než 21 %) jen v případě neadekvátní oxygenace (měřeno nejlépe pulzním oxymetrem).
- U novorozenců narozených před 32. týdnem těhotenství je vhodné použít iniciálně vyšších koncentrací  $O_2$  než 21 %, např.  $FiO_2$  0,3, a dále řídit oxygenoterapii podle hodnot  $SpO_2$  naměřených pulzním oxymetrem.
- V případě, že nelze použít směšovač plynů, musíme použít zařízení, které máme k dispozici bez ohledu na potencionální negativní účinky.
- Při resuscitaci vzduchem se vždy řídíme podle hodnot  $SpO_2$  (měří se preduktální  $SpO_2$ , tedy na pravé horní končetině).
- Fyziologické hodnoty  $SpO_2$  jsou okamžitě po porodu kolem 60 % s postupným nárůstem během 10 min na 90 % a více.



**Tabulka 3: Vývoj hodnot saturace hemoglobinu kyslíkem po porodu**

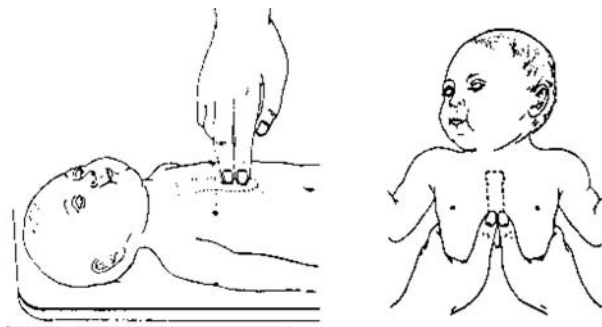
	Optimální SpO <sub>2</sub>	Minimální SpO <sub>2</sub> (10. percentil)
2. min	60 %	45 %
3. min	70 %	55 %
4. min	80 %	65 %
5. min	85 %	70 %
10. min	90 %	85 %

**Zajištění krevního oběhu při resuscitaci**

Oběhovou podporu (nepřímou srdeční masáž) provádíme u novorozenců pouze při efektivní insuflacii plic. Podmínkou úspěšné podpory oběhu je inflace plic.

Absolutní indikací nepřímé srdeční masáže je přetrvávající akce srdeční pod 60/min. při adekvátní ventilaci.

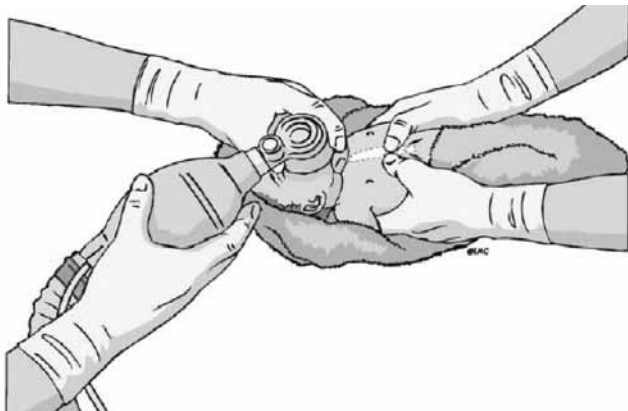
**Obr. 7: Technika kardiální resuscitace – nepřímá srdeční masáž dvěma palci s rukama pod novorozencem nebo dvěma prsty tlačícími shora na sternum** (podle Richmond S., Wyllie J.: Resuscitation of babies at birth. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010, Section 7.).

**Technika nepřímé srdeční masáže:**

- dvěma palci v dolní třetině sternu (pod imaginární čarou mezi bradavkami) s rukama obepínajícími hrudník dítěte. Technika dvěma palci je více efektivní než dvěma prsty;
- alternativní technikou je stlačení hrudníku dvěma prsty tlačícími shora na sternum.
- Kompresie hrudníku musí být dostatečně hluboká (stlačení do 1/3 předozadního rozměru hrudníku, tzn. 2–3 cm). Kompresie hrudníku provádíme vždy společně s podporou dýchání. Provádíme 3 komprese a 1 vdech (poměr 3 : 1 a/nebo 90 : 30 za minu-

tu). Akci srdeční kontrolujeme vždy po 30 sekundách. Technika kardiální resuscitace a kombinace nepřímé srdeční masáže a dechové podpory je zachycena na obrázku 7. Insuflace a kompresi hrudníku provádíme koordinovaně. Nikdy neprovádíme současně kompresi a insuflaci!

**Obr. 8 Technika resuscitace – umělá plicní ventilace a nepřímá srdeční masáž** (podle Richmond S., Wyllie J.: Resuscitation of babies at birth. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010, Section 7.).



### Farmakologie při resuscitaci

Farmakoterapie při resuscitaci novorozence je indikována velmi vzácně a je vždy významným faktorem závažnosti stavu a negativním prognostickým parametrem.

### Adrenalin

Adrenalin má pozitivně inotropní, chronotropní, dromotropní a batmotropní účinek na myokard. Adrenalin podáváme při přetrvávající bradykardii pod 60/min. přes adekvátní ventilaci a zevní srdeční masáž po dobu 30 sekund.

Adrenalin podáváme vždy ředěný 1 : 10 000 bez ohledu na způsob podávání!

Iničiální dávka 10–30 µg/kg intravenózně (tzn. 0,1–0,3 ml/kg). V případě, že není možné podat adrenalin intravenózně, můžeme podávat adrenalin endotracheálně. Při endotracheální aplikaci používáme dávku 50–100 µg/kg (tzn. 0,5–1,0 ml/kg). Aplikaci opakujeme při přetrvávající bradykardii po 3 minutách.

### Natrium bikarbonát

Podávání bikarbonátu není rutinně doporučeno. Bikarbonát je indikován výjimečně při špatném srdečním výdeji přes adekvátní ventilaci a zevní srdeční masáž hrudníku u prodloužené resuscitace, kdy předpokládáme intrakardiální acidózu. Po podání bi-

karbonátu dochází k jeho rychlé konverzi na oxid uhličitý, hyperosmolaritě a progresi intracelulární acidózy.

Podmínkou aplikace bikarbonátu je adekvátní ventilace a možnost rychlého stanovení acidobazické rovnováhy.

Bikarbonát podáváme vždy jako 4,2% roztok pomalu i.v. v dávce 1–2 mmol/kg (tzn. 2–4 ml/kg).

### **Volumoterapie**

V případech, že předpokládáme krevní ztráty a/nebo má novorozenec známky šokového stavu (slabý pulz, periferní vazokonstrikce, porucha perfuze), je indikováno doplnění cirkulujícího objemu (volumexpanze).

Podáváme izotonické roztoky krystaloidů bolusově v dávce 10 ml/kg i.v. (Ringerův roztok, fyziologický roztok, Plasmalyte, ev. 5% albumin).

Při ztrátě krve (abruptce placenty) a/nebo předpokládané těžké anemii (Rh inkompatibilita a izoimunizace) aplikujeme 0Rh negativní krev (pokud ji máme k dispozici).

### **Dopamin**

V případě obnovení akce srdeční a těžké myokardiální dysfunkce (snížená kontraktilita myokardu, systémová hypotenze) indikujeme kontinuální inotropní podporu dopaminem v dávce 5–10 µg/kg/minutu.

Dopamin podáváme vždy intravenózně a s monitorováním krevního tlaku (optimálně kontinuálně).

### **Naloxon**

Naloxon podáváme u novorozenců s předpokládaným útlumem dechového centra z důvodu podávání opiátové anestezie a/nebo analgesedace matce. Naloxon aplikujeme vždy intravenózně jako bolus v dávce 0,1 mg/kg. Naloxon se při resuscitaci běžně nepodává.

### **Komplikace při resuscitaci**

V průběhu resuscitace může docházet k náhlým a neočekávaným deterioracím stavu pacienta, které jsou nejčastěji způsobeny komplikacemi při invazivních výkonech (intubace, kanylace umbilikální žíly nebo artérie, pokus o zavedení centrálního žilního katetru apod.) a/nebo při přetlakové umělé plicní ventilaci (barotrauma, volumotrauma) se vznikem závažného, život ohrožujícího air-leak syndromu (pneumothorax, pneumomediastinum, pneumoperikard, pneumoperitoneum, vzduchová embolizace, podkožní emfyzém).

**Kanylace umbilikální vény**

Kanylací umbilikální žíly provádíme u novorozence se závažnou poruchou poporodní adaptace k intravenózní aplikaci léků (nejčastěji u novorozenců s bradykardií pod 60/min. při adekvátní insuflaci a/nebo při umělé plicní ventilaci).

**Postup při kanylaci:**

1. Dezinfekce a zarouškování pupečního pahýlu.
2. Seříznutí a/nebo odstřížení pahýlu v místě Whartonova rosolu (přibližně ve vzdálenosti 2 cm od kožní části pupku).
3. Vizualizace cévních struktur (v případě krvácení použijeme sterilní tampon).
4. Umbilikální vena má větší průměr a tenčí stěnu než umbilikální artérie, většinou více krvácí a je lokalizovaná proximálně.
5. Zavedeme připravený umbilikální katetr intraluminálně do hloubky 5–6 cm, která odpovídá inserci katetru do vzdálenosti 3–4 cm pod úpon pupečníku. Konec katetru se nachází před játry. U nedonošených novorozenců a/nebo při vysoké pravděpodobnosti nutnosti následné resuscitačně-intenzivní péče můžeme inzerovat katetr do přechodu dolní duté žíly a pravé síně. Polohu katetru následně verifikujeme rentgenologicky a/nebo sonograficky.
6. Tkalounem nebo pružným turniketem podvážeme pupečník a katetr zajistíme náplastmi proti vytažení.
7. Zkusíme odtáhnout malé množství krve a následně aplikovat bez odporu 3–5 ml fyziologického roztoku nebo 5–10% glukózu.
8. Provedeme kontrolu těsnosti podvazu pupečníku (kolem katetru nesmí nic prosakovat).

**Aplikace léků:**

Léky při resuscitaci aplikujeme sterilně a s ohledem na mrtvý prostor katetru je nutné po každé aplikaci provést průplach (přibližně 2 ml fyziologického roztoku).

**Stabilizace po resuscitaci a příprava na transport novorozence**

Adekvátní primární zajištění novorozence včetně resuscitace na porodním sále je nutnou, nikoli však postačující podmínkou úspěšné léčby. Včasný překlad novorozence po resuscitaci na specializované pracoviště je jedním z důležitých faktorů pro snížení výskytu hypoxicko-ischemické encefalopatie (HIE) a dalších komplikací u post-asfyktického syndromu.

**Postresuscitační péče**

U novorozenců po úspěšné resuscitaci a/nebo perinatální asfyxii může docházet v dalším období k závažné deterioraci celkového stavu. Po úspěšném obnovení ventilace a cirkulace je nutné zajistit adekvátní monitorování vitálních funkcí, adekvátní zajištění novo-

rozence a okamžitý překlád na pracoviště, které poskytuje resuscitačně – intenzivní péči a má možnost provádět hypotermii.

### **Zajištění ventilace a oxygenace**

V případě známek respirační insuficience je nutné monitorovat preduktální  $SpO_2$ . Hodnoty preduktální  $SpO_2$  je udržujeme v rozmezí 88–95 %. V případě progresu respirační insuficience, periodického dýchání a/nebo apnoických pauz je indikována arteficiální ventilaci samorozpínacím vakem frekvencí 40–60 vdechů/minutu. Při neúspěšné ventilaci samorozpínacím vakem a/nebo předpokládané dlouhodobé nutnosti umělé plicní ventilace je nutné přistoupit k intubaci. Při použití resuscitačního přístroje používáme inspirační tlaky v závislosti na porodní hmotnosti a gestačním stáří (20–40 cm  $H_2O$ ). Tlak na konci expirace (PEEP) ponecháváme na 5 cm  $H_2O$ . U samorozpínacího vaku měříme inspirační a expirační tlaky manometrem (pokud je dostupný). Efektivitu ventilace hodnotíme podle klinické odpovědi (změny prokrvení), monitorováním  $SpO_2$ , přítomnosti symetrického pohybu hrudníku a auskultačně.

### **Zajištění cirkulace**

Adekvátní srdeční výdej je základním předpokladem pro udržení cirkulační stability. Srdeční výdej zajistíme dostatečným přívodem tekutin a iontů. Optimálním roztokem je 10% glukóza v dávce 60–70 ml/kg/24 hodin. V případě nízkého krevního tlaku můžeme aplikovat fyziologický roztok v dávce 10 ml/kg během 10 minut. V případě přetrvávající hypotenze je možné zahájit kontinuální podávání dopaminu a/nebo dobutaminu v dávce 10–20  $\mu g/kg/minutu$ . Opakovaně je nutné měření krevního tlaku, času rekapilarizace a sledování prokrvení.

### **Prevence vzniku hypoglykemie**

Hypoglykemie signifikantně negativně ovlivňuje dlouhodobou morbiditu novorozenců po resuscitaci a/nebo perinatální asfyxii. Stanovení glykemie je indikované 30 minut po porodu. Hodnota glykemie  $\leq 2,6$  mmol/l u asymptomatických novorozenců je indikovaná k léčbě. Podáváme roztok 10% glukózy v dávce 3 ml/kg/hod. Kontrola glykemie se provádí po 30 minutách. V případě perzistující hypoglykemie použijeme bolusové podání 10% glukózy v dávce 2 ml/kg během několika minut.

### **Korekce metabolické acidózy**

Metabolická acidóza je velmi častá komplikace. Rutinní korekce metabolické acidózy bikarbonátem není doporučována. Při aplikaci bikarbonátu může dojít k závažnému zhoršení myokardiálních a cerebrálních funkcí. Podmínkou pro podávání bikarbonátu je obnovení adekvátní ventilace a cirkulace. Indikací pro podávání bikarbonátu je závažná

metabolická acidóza s  $\text{pH} \leq 7,0$ . Bikarbonát podáváme v dávce 1–2 mmol/kg i.v. v pomalé infuzi.

### **Terapie křečí**

Léčba novorozeneckých křečí se řídí doporučením České neonatologické společnosti ČLS JEP. Lékem volby je fenobarbital v dávce 10–20 mg/kg i.v. (infuze minimálně 20 minut).

### **Zajištění termoneutrálního prostředí**

Zabránění ztrátám tepla a udržení optimální tělesné teploty je základním předpokladem úspěšné terapie. Novorozence ošetřujeme ve vyhříváném lůžku s nastavenou teplotou na 36,5 °C nebo v inkubátoru s nastavenou teplotou 32–33 °C. Teplotu pravidelně kontrolujeme. Optimálním přístupem je používání regulované servo-kontroly.

Poznámka: V případě vysoce pravděpodobné indikace hypotermie doporučujeme vypnout vyhřívání inkubátoru (i při transportu) a zahájit pasivní chlazení improvizovanými prostředky.

### **Řízená hypotermie**

Hypoxicko-ischemická encefalopatie (HIE) vzniká v důsledku přerušení dodávky kyslíku (hypoxie) a krve (ischemie) do mozku zralého novorozence při perinatální asfyxii. Obnovení oxygenace a perfuze mozku při resuscitaci je základním předpokladem přežití, ale neznamená vždy úpravu ad integrum. Po proběhlém hypoxickém inzultu a následné re-perfúzi dochází v mozkové tkáni k řadě reakcí, které indukují závažné ireverzibilní poškození (proces apoptózy).

Proces programování smrti buněk může být ovlivněn hypotermií, která má řadu neuroprotektivních účinků (stabilizace energetického metabolismu mozku, zmírnění postižení mozkové tkáně, redukce cytotoxického edému, snížení produkce excitačních aminokyselin v centrálním nervovém systému a snížení křečové aktivity).

### **INDIKAČNÍ KRITÉRIA K ZAHÁJENÍ ŘÍZENÉ HYPOTERMIE**

Současná indikační kritéria byla přijata Českou neonatologickou společností ČLS JEP a vycházejí z protokolu studie TOBY (TOtal Body hYpotermia). K léčbě řízenou hypotermií jsou indikováni všichni novorozenci gestačního stáří  $\geq 36 + 0$ .

Hypotermií je nutné zahájit do 6 hodin po porodu!

### **Indikační kritéria k řízené hypotermii:**

Gestační týden  $\geq 37 + 0$  a minimálně jedno z následujících kritérií:

### Skupina A

- skóre podle Apgarové  $\leq 5$  bodů v 10. minutě života;
- trvalá potřeba resuscitace, zahrnující ventilaci maskou nebo přes ETC v 10. minutě života;
- acidóza, definovaná jako  $\text{pH} < 7,0$  z pupečnickové krve nebo z jakéhokoli vzorku (arteriální, venózní nebo kapilární) krve během 60 minut od porodu;
- BE pod  $-16 \text{ mmol/l}$  ze vzorku pupečnickové krve nebo v jakémkoliv vzorku krve během 60 min. od porodu.

V případech, že dítě splňuje minimálně jedno kritérium ze skupiny A, hodnotíme indikační kritéria skupiny B.

### Skupina B

Klinické známky střední nebo těžké encefalopatie s alterací stavu vědomí (letargie, stupor nebo koma) a nejméně jeden z následujících parametrů:

- hypotonie;
- abnormní reflexy včetně okulomotorických a pupilárních abnormalit;
- absence sání nebo slabě výbavný sací reflex;
- klinické křeče.

V případech, že jsou v 10. minutě života splněna indikační kritéria ve skupině A i B, je indikován TRANSPORT do PC k aEEG vyšetření a eventuálnímu zahájení řízené hypotermie (v jednoznačných případech můžeme zahájit permissivní hypotermii před transportem na specializované pracoviště).

### Skupina C

Hodnocení aEEG záznamu po dobu nejméně 30 minut. Přítomnost minimálně jednoho z následujících kritérií:

- křečová aktivita;
- střední abnormita – horní mez záznamu nad  $10 \mu\text{V}$ , dolní mez záznamu pod  $5 \mu\text{V}$ ;
- těžká abnormita – horní mez záznamu pod  $10 \mu\text{V}$ , dolní mez záznamu pod  $5 \mu\text{V}$ ;
- burst-suppression.

**Obr. 9: Indikační formulář České neonatologické společnosti ČLS JEP pro léčbu řízenou hypotermií**

Krok	Kriterium	ANO	NE	
1	Gestační stáří 36			2 krát ANO
	Věk do 6 hodin po porodu			
2	A: ANAMNÉZA			Minimálně 1 krát ANO
	Apgar score $\leq$ 5 bodů v 10. minutě			
	Nutnost UPV v 10. minutě			
	pH < 7,0 (pupečníkové nebo do 60 min.)			
	BE nad 16 mmol (do 60 min.)			
3	B: ALTERACE VĚDOMÍ (stupor, koma, letargie) a jedno z následujících kritérií			Minimálně 1 krát ANO
	Hypotonie			
	Abnormita reflexů (okulomotorický, pupilární)			
	Chybění nebo oslabení sacího reflexu			
	Křeče			

### Nezahájení a ukončení resuscitace u novorozenců

Neonatální mortalita a morbidita po resuscitaci závisí na řadě faktorů a je jedním z dominantních parametrů perinatální a neonatální péče. Existují významné rozdíly ve výsledcích péče v různých regionech a mezi poskytovateli zdravotní péče. Důležitá a nezastupitelná je role rodičů při rozhodování o výhodách a nevýhodách agresivní resuscitačně-intenzivní péče. Rozhodnutí o nezahájení a ukončení péče se považují za eticky rovnocenné a musí být vždy výsledkem konsenzu mezi rodiči (zákonnými zástupci dítěte) a zdravotníky. Resuscitaci nezahajujeme u komplikací s jednoznačně negativní prognózou, kde kauzální léčba není možná a pravděpodobnost úmrtí je velmi vysoká.

#### Resuscitaci nezahajujeme:

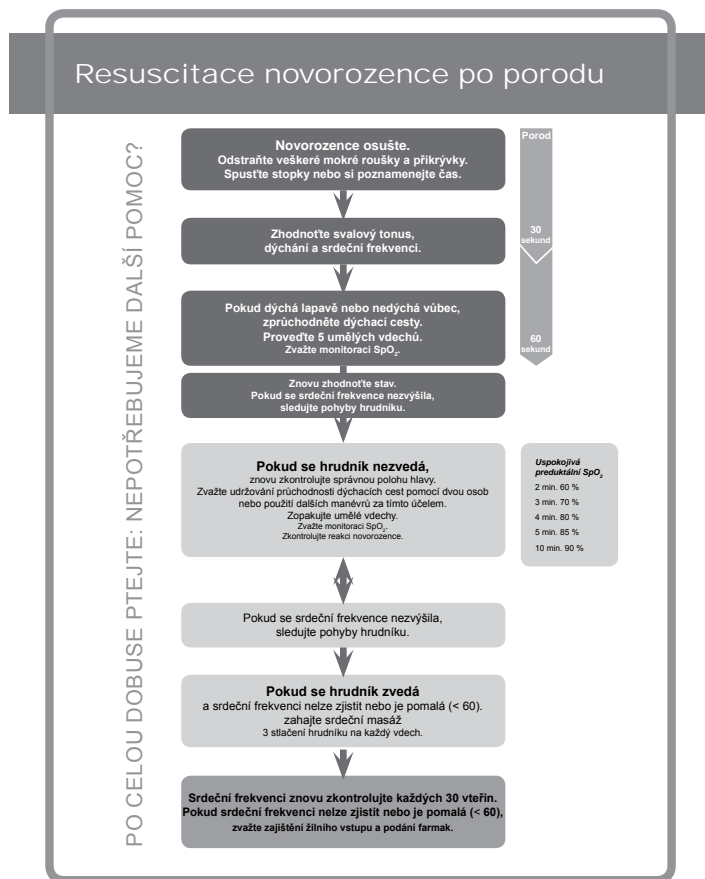
- u závažných vrozených vývojových vad s nepříznivou prognózou (např. trizomie 13. nebo 18. chromozomu, anencefalus);
- u extrémní nezralosti – děti narozené před 23. týdnem těhotenství a/nebo s porodní hmotností < 400 g.

Zahajování resuscitace na hranici viability v tzv. šedé zóně (mezi 22.–25. týdnem) záleží na lokálních doporučeních v každé zemi. U extrémně nezralých novorozenců narozených mezi 23.–24. týdnem se doporučuje individuální přístup po konzultaci s rodiči a informovaném souhlasu.



Ukončení resuscitace zvažujeme, pokud u novorozence porozeného bez známek života (tzn. bez přítomnosti akce srdeční, dechové aktivity a/nebo pohybové aktivity) se nepodaří obnovit životní funkce po 10 minutách adekvátně prováděné resuscitace. V některých případech pokračujeme v resuscitaci s ohledem na přání rodičů, kteří jsou informováni o vysoké pravděpodobnosti závažného postižení, ale přesto vyžadují pokračování v resuscitaci. U novorozenců se známkami života (např. s těžkou bradykardií) je situace mnohem obtížnější. Resuscitaci ukončujeme obvykle po 20 minutách. Jasná mezinárodní doporučení pro tuto situaci neexistují.

**Obr. 10 Souhrn: Algoritmus resuscitace novorozence podle EU – ILCOR, 2010** (převzato z www.resuscitace.cz). **Ideální je umístit uvedený souhrn na všechna místa, kde lze potenciálně očekávat resuscitaci novorozence.**



## 4 Monitorování novorozenců

S rozvojem neonatální intenzivní péče došlo v uplynulém období k výraznému snížení novorozenecké úmrtnosti. V současné době je prioritou péče o novorozence velmi nízké porodní hmotnosti snižování závažné dlouhodobé morbidity. Optimalizace monitorování novorozence je logickým krokem v prevenci vzniku závažných neonatálních komplikací. Sofistikované moderní technologie jsou jednou z nutných podmínek optimalizace léčby novorozence.

V současné době se nepoužívají pouze monitory s rozšířenou nabídkou monitorovacích funkcí, ale kompaktní monitorovací systémy, které analyzují a integrují informace o novorozenci (viz tab. 4). Vzájemné propojení monitorů umožňuje analýzu a archivaci dat.

Monitorovací systémy jsou integrovány s dalšími technologiemi (ventilátor, inkubátor, aEEG, NIRS, USG apod.).

### **Obecné možnosti monitorů na jednotkách intenzivní péče pro novorozence:**

- zobrazení všech patientských dat na monitoru vitálních funkcí,
- možnost ovládání všech funkcí připojeného monitoru vitálních funkcí,
- možnost sledování i více pacientů současně,
- možnost propojení se stávající ventilační technikou a zobrazení ventilačních parametrů,
- přístup do Nemocničního informačního systému (NIS) s možností zápisu,
- zobrazení výsledků vyšetření RTG, CT (DICOM Server),
- přístup do intranetu nemocnice,
- přístup z intranetu nemocnice,
- zobrazení výsledků laboratorních vyšetření,
- připojení dalších utilit (elektroencefalografie, near infrared spectroscopy – NIRS, systém pro celotělové chlazení apod.).

### **Monitorované parametry:**

- elektrokardiografie (EKG),
- respirace (RF),
- srdeční frekvence (HR),
- neinvazivní krevní tlak (NIBP),
- teplota (T),
- invazivní krevní tlak (IBP),
- vydechovaná koncentrace oxidu uhličitého (etCO<sub>2</sub>),
- základní arytmie,
- oxykardiorespirogram s možností rozšíření o tpO<sub>2</sub>/tpCO<sub>2</sub> (transkutánní plyny).

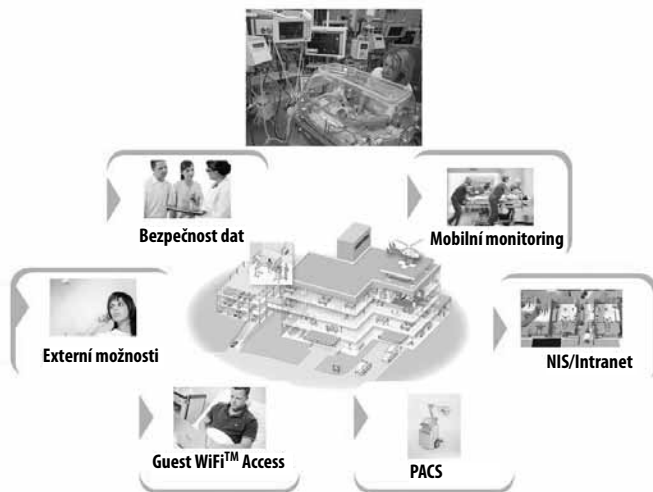
**Komplementární možnosti monitoru vitálních funkcí:**

- analýza arytmií,
- fyziologické kalkulace,
- grafické a tabulární trendy 24 hodin (včetně trendů s rozlišením 1 minuty),
- lékové kalkulace s možností archivace,
- automatický záznam událostí včetně křivek s možností zpětné analýzy, archivace a tisku,
- uživatelsky konfigurovatelná obrazovka,
- možnost použití monitoru u lůžka, na operačním sálu nebo při transportu.

**Tab. 4: Fyziologické hodnoty vitálních funkcí novorozence**

<b>Teplota</b>	Rektální: 36,5–37,5 °C Axilární: 36,0–37,0 °C
<b>Dechové frekvence</b>	40–60/minutu
<b>Srdeční frekvence</b>	100–180/minutu (v klidu 120–160/min, ve spánku 70–80/min) Srdeční frekvence se zvyšuje při stimulaci novorozence
<b>Krevní tlak</b>	V závislosti na gestačním týdnu Orientačně: střední arteriální tlak = gestační týden (v prvních hodinách po porodu)

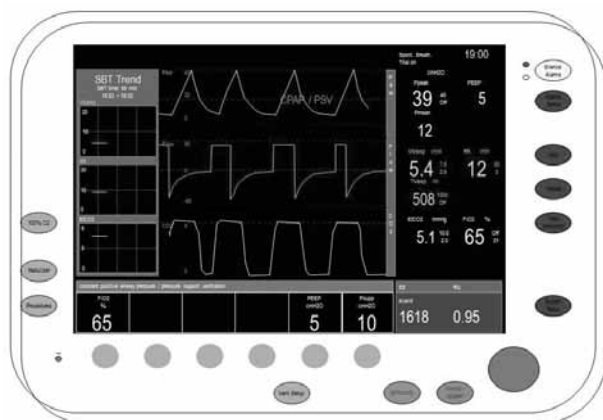
**Obr. 11: Propojení monitoru novorozence s intranetem, internetem, mobilem a dalšími systémy**



Současné moderní ventilátory a použité ventilační techniky mohou výrazně přispět ke snížení indukovaného plicního poškození.

**Dnes moderní technika poskytuje informace o hodnotách řady ukazatelů:**

- tlak, průtok, objem,
- smyčky P/V (tlak / objem); F/V (průtok / objem),
- měření všech nastavitelných parametrů (ne pouze dopočítaná hodnota),
- střední tlak v dýchacích cestách (MAP),
- minutový objem (MV) – mandatorní a spontánní,
- dechový objem (Vt) mandatorní (Vt<sub>iman</sub>, Vt<sub>eman</sub>) + spontánní (Vt<sub>ispon</sub>),
- únik okolo ET kanyly,
- spontánní inspirační čas v PSV režimu,
- dynamická poddajnost, odpor v dýchacích cestách,
- koncentrace O<sub>2</sub>,
- etCO<sub>2</sub>.

**Obr. 12: Měření plicní mechaniky v průběhu umělé plicní ventilace****Pulzní oxymetrie**

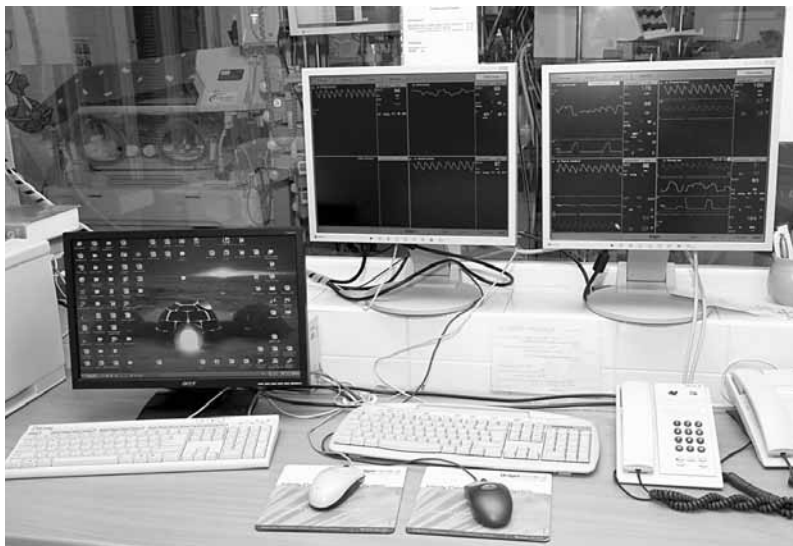
Nejčastěji používanou metodou monitorování novorozence je pulzní oxymetrie. Využívá charakteristická absorpční spektra derivátů hemoglobinu, které jsou přítomny v krvi (oxyhemoglobin a deoxyhemoglobin), a dále kolísání objemu arteriální krve v průběhu činnosti srdce (měření pulzní křivky).

Hlavní součástí přístroje je sonda, v níž jsou zabudovány zdroje světelného záření, a detektor záření.

**Obr. 13: Monitorování novorozence – propojení ventilátoru, inkubátoru, monitoru do patientského monitoru s možností napojení na další nemocniční systémy (ilustrační foto ÚPMD, Praha 4 – Podolí)**



**Obr. 14: Centrální monitorovací stanice s možností vzdáleného přístupu přes intranet/internet (ilustrační foto ÚPMD, Praha 4 – Podolí)**



### **Závěr**

V současné době lze monitorovat velké množství fyziologických parametrů, vždy je ale nutné hodnotit je ve vztahu ke klinickému stavu pacienta a výsledkům dalších komplementárních vyšetření (biochemie, hematologie, zobrazovací metody).

Interpretace izolovaného záznamu je velmi obtížná, často zatížená chybou, na což následně navazuje chybně vedená léčba!

# 5 Poporodní adaptace donošeného novorozence a její poruchy

## 5.1 Poporodní adaptace novorozence

Porodem se z plodu stává novorozenec. V souvislosti s přechodem z intrauterinního do extrauterinního prostředí probíhá v organismu celá řada zásadních změn, všechny orgánové systémy se musejí adaptovat na nové podmínky. Nejdůležitější změny po porodu se dějí v řádu minut až hodin, další změny probíhají postupně, v řádu dní až týdnů. Během prvních minut života především dochází k **rychlé adaptaci dýchacího a oběhového systému**. Po porodu po přerušení pupečnicku přebírají plíce funkci výměny krevních plynů, spolu s prvními vdechy dochází k uzavěru fetálních cévních zkratů a ke změně fetální cirkulace na novorozeneckou (viz kapitoly Respirační onemocnění, Perinatální asfyxie a Kardiovaskulární nemoci).

Bezprostřední poporodní adaptaci posuzujeme pomocí skóre podle Apgarové (Apgar skóre). Hodnocení se provádí v 1., 5. a 10. minutě života dítěte. Posuzované parametry a jejich hodnocení uvádí tabulka 1.

Apgar skóre 7–10 hodnotíme jako normální poporodní adaptaci, skóre < 7 bodů svědčí pro různě závažnou poruchu poporodní adaptace (4–6 body mírná porodní asfyxie, 0–3 body závažná porodní asfyxie).

### Poporodní adaptace novorozence probíhá ve 3 fázích:

1. **První fáze reaktivity** (trvá 15–30 min.) – novorozenec je po porodu čilý, aktivní, navazuje oční kontakt s matkou. Dýchání může být ještě nepravidelné a zrychlené, akce srdeční zrychlená, klesá tělesná teplota. Může být přítomna periferní akrocyanóza.
2. **Fáze spánku** (trvá 1–3 hodiny) – normalizuje se dechová i srdeční frekvence a prokrvení.
3. **Druhá fáze reaktivity** (cca do 6.–8. hodiny života) – dítě je opět aktivní, živě reaguje na zevní podněty, srdeční akce a dechová frekvence kolísají ve fyziologickém rozmezí, většinou odchází první smolka.

K tomu, aby poporodní adaptace proběhla bez problémů, je důležitý správný **termo-management**.

In utero je tělesná teplota plodu udržována pasivně. Po porodu jsou novorozenci vystaveni vysokému riziku závažných tepelných ztrát, které mohou vést k podchlazení, zhoršení vitálních funkcí, a tím i k zhoršení poporodní adaptace.

### **Proč je novorozenec náchylný k problémům s termoregulací?**

- Tělesný povrch je až 3násobně větší vzhledem k tělesné hmotnosti než u dospělého.
- Novorozenec má jen tenkou vrstvu podkožního tuku (nízká izolační schopnost).
- Novorozenec není schopen tvořit teplo svalovým třesem, tvorba tepla je možná pouze pohybem končetin a spalováním hnědého tuku (hnědý tuk je tuková tkáň, vysoce vaskularizovaná, inervovaná sympatikem, lokalizovaná mezi lopatkami, v mediastinu, v axilách, na krku a kolem ledvin).
- Proces **termogeneze** je energeticky náročný a vyžaduje vysoký přívod  $O_2$  a **glukózy**. K efektivní termogenezi je dále nutná integrita CNS (termoregulační centrum je umístěno v hypotalamu) a dostatek **hnědého tuku**.

**Zvýšené riziko poruchy termoregulace mají tyto kategorie novorozenců** (jak vyplývá z výše uvedených podmínek pro efektivní termogenezi):

- nedonošení novorozenci,
- hypotrofičtí novorozenci,
- novorozenci s oběhovými nebo ventilačními problémy,
- novorozenci s postižením CNS (porucha v hypotalamu),
- novorozenci s endokrinologickými problémy – inadekvátní produkce katecholaminů a hormonů, hypoglykemie,
- novorozenci s VVV – gastroschisis, myelomeningokéla,
- sledovaní pacienti.

Teplotní stres: energie, která je nutná k udržení normální tělesné teploty.

Stresem je podchlazení i přehřátí!

Po porodu je nutné zamezit tepelným ztrátám, a to správným ošetřením novorozence, tj.: ošetřováním ve vyhřáté místnosti, osušením novorozence, zabalením do peřinky, pokrývkou hlavy. Koupání novorozence se doporučuje při dobré adaptaci nejdříve za 2 hodiny po porodu.

## **5.2 Poruchy poporodní adaptace novorozence**

Možný vznik poruchy v poporodní adaptaci lze často předvídat!

### **Faktory, způsobující poruchy poporodní adaptace:**

- onemocnění matky (primární nebo spojené s těhotenstvím), např. diabetes mellitus, hypertenze, preeklampsie, infekční onemocnění;
- poruchy funkce placenty, intraamniální infekce;



- komplikace během porodu: např. abrupce placenty, komprese pupečníku;
- odchylky u plodu: gest. stáří, trofika, přítomnost vrozených vývojových vad.

### **Čeho si musíme u novorozence všimnout, abychom včas zachytili poruchu adaptace?**

- Teplota! (Normální hodnoty 36,5–37,5 °C při rektálním měření) – Hypotermie, hypertermie.
- Prokrvení – bledost, akrocyanóza, centrální cyanóza, mramorování.
- Dýchání (normální dechová frekvence 40–60/min) – tachypnoe, dyspnoe, grunting, stridor, periodické dýchání, apnoické pauzy.
- Srdeční akce (norm. srdeční frekvence 100–180/min) – pravidelnost rytmu, srdeční šelest.
- Celková aktivita dítěte – letargie, dráždivost.
- Tolerance stravy – zvracení.
- Často několik příznaků najednou!

### **Poporodní adaptace dalších systémů**

#### **Hematologie:**

Novorozenec – fetální hemoglobin (HbF) je nahrazován adultním hemoglobinem (HbA).

#### **Cyanóza:**

1. Centrální cyanóza: modravé zbarvení na trupu a končetin i na sliznici ústní dutiny a jazyka.

Přítomnost cyanózy je závislá na absolutní hodnotě deoxyhemoglobinu (> 3 g/dl).

▣ Polycytemie – cyanóza patrná i při vyšší SaO<sub>2</sub>.

▣ Anemie – cyanóza nemusí být přítomna.

Centrální cyanóza je asociována s nízkým PaO<sub>2</sub> a SaO<sub>2</sub>.

Centrální cyanóza je přítomna u závažných patologických stavů (patologie CNS, kardiovaskulární, pulmonální).

2. Periferní cyanóza: cyanóza akračních částí končetin a periorálně.

U novorozenců je periferní cyanóza častá, aniž by byla patologií. Hodnoty PaO<sub>2</sub> jsou normální (při pomalém toku krve skrz kapiláry dochází k vyšší extrakci O<sub>2</sub>).

Příčinou periferní cyanózy může být vazokonstrikce po vystavení chladu, vazomotorická nestabilita nebo polycytemie.

#### **Bledý novorozenec:**

Bledost je průvodním projevem nízké koncentrace hemoglobinu (anemie) nebo může být důsledkem špatného prokrvení novorozence z nejrůznějších důvodů (sepsa, asfyxie, chladový stres, šok, VVV srdce).

**Jaterní funkce:**

Část jaterních enzymatických pochodů se aktivuje až po narození, k plné aktivaci dochází až kolem 3 měsíců života (např. konjugace bilirubinu).

Pro novorozence jsou dále typické:

- nízká hladina vitamin K-dependentních koagulačních faktorů (II, VII, IX, X, protein C, S) – tendence ke krvácení,
- nízké zásoby glykogenu – tendence k hypoglykémii.

**GIT:**

- Kapacita žaludku je 90–100 ml, vyprázdní se za 2,5–3 hodiny, typická je rychlá střevní peristaltika a trávení. Během prvních 3 dnů života odchází mekonium, přechodná stolice se objevuje od 4. dne života.
- Enzymy – deficit pankreatické amylázy, dobré trávení proteinů a jednoduchých cukrů.
- Nízký tonus jícnového svěrače – častý výskyt gastroezofageálního refluxu u novorozenců.

**Renální funkce:**

- glomeruly a nefrony jsou při narození nezralé;
- glomerulární filtrace je omezená (hodnot dospělých dosáhne cca ve 2 letech věku);
- ledviny mají nízkou koncentrační schopnost (moč je bez pachu, bezbarvá);
- frekventní močení – až 20krát/den, z toho vyplývá vyšší náchylnost k dehydrataci i hyperhydrataci i iontové dysbalanci.

Vzhledem k nezralosti ledvin je novorozenec je náchylnější k dehydrataci i hyperhydrataci a vzniku iontových dysbalancí. Na 90 % novorozenců se vymočí během prvních 24 hodin života. Prvních 12–24 hodin života novorozenec močí málo (oligurie) – to souvisí s nízkou renální perfuzí (postupně se zlepšuje s adaptací cirkulace). Pro další fázi je charakteristická natriuréza vedoucí k výraznému snížení podílu extracelulární tekutiny – což je mj. důležité pro snížení rizika PDA (perzistující ductus arteriosus). Potřeba tekutin u donošeného novorozence: 1. den života 60–80 ml/kg/den, potřeba tekutin postupně stoupá až do cca 150 ml/kg/den na konci 1. týdne života.

**Nervový systém:**

- Při narození tvoří nervový systém 10 % váhy novorozence, mozek váží 25 % váhy dospělého mozku.
- Během 1. roku života dosažení konečného počtu neuronů, ztrojnásobení váhy mozku (pokračuje myelinizace, s postupným vyzríváním CNS mizí primitivní nervové reflexy).
- CNS má velmi vysoké metabolické nároky.

- Při narození nezralá hematoencefalická bariéra – vyšší propustnost pro molekuly rozpustné v tuku (CAVE anestetika!), zralosti dosahuje v 6 měsících věku.

***Imunitní systém:***

- IgG – získá od matky, prochází přes placentu.
- IgA – obsažený v mat. mléce, zprostředkovává slizniční imunitu.
- IgM – vlastní tvorba, vyžívání do 18 měsíců věku.

***Závěr***

Adaptace jednotlivých orgánových systémů na extrauterinní prostředí probíhá různě rychle. Porucha adaptačních mechanismů, k nimž dochází bezprostředně po porodu (adaptace dýchání a cirkulace), může vést až k selhání základních životních funkcí. Pro příznivý průběh poporodní adaptace je nutný správný termomanagement.

# 6 Stanovení gestačního stáří a posouzení trofiky

## 6.1 Posouzení gestačního stáří

### Stanovení termínu porodu

Těhotenství trvá 40 týdnů. Datum se stanoví tak, že se k prvnímu dni poslední menstruace připočte 281 dní. Další možností je stanovení délky v těhotenství podle ultrazvukového nálezu v 8.–10. týdnu těhotenství, kdy se měří temenokostrční vzdálenost embrya. Tento údaj je přesnější, a pokud obě data nejsou v souladu a liší se o více než jeden týden, doporučuje se řídit se podle ultrazvukového vyšetření. Dalším orientačním znakem délky těhotenství je doba prvních pohybů plodu. Prvorodička je zpravidla zaznamaná ve 20. týdnu těhotenství, vícerodička v 18. týdnu těhotenství.

### Terminologie novorozeneckého období

- prenatalní období: 1.–40. t.;
- perinatální období: 28. t. až 7. den života;
- neonatální období:
  - časně: do 7. dne života;
  - pozdní: do 28. dne.

### Základní demografické pojmy

- **živě narozené dítě:** dítě narozené po 22. týdnem těhotenství nebo vážící více než 500 g;
- **mrtvě narozené dítě:** dítě narozené před 22. týdnem těhotenství nebo vážící méně než 500 g;
- **perinatální úmrtnost:** součet mrtvě narozených a živě narozených novorozenců do 7. dne života na 1000 narozených novorozenců;
- **časná novorozenecká úmrtnost:** počet živě narozených novorozenců, kteří zemřeli do 7. dne života, na 1000 narozených novorozenců;
- **pozdní novorozenecká úmrtnost:** počet živě narozených novorozenců, kteří zemřeli mezi 8. a 28. dnem života, na 1000 narozených novorozenců;
- **ponovorozenecká úmrtnost:** počet živě narozených novorozenců, kteří zemřeli mezi 28. dnem života a 1 rokem, na 1000 narozených novorozenců;
- **kojenecká úmrtnost:** součet časně, pozdní a ponovorozenecké úmrtnosti;

- **mortalita:** hlavními příčinami úmrtí novorozence v perinatálním období jsou vrozené vývojové vady, asfyxie a infekce; perinatální mortalita je v ČR velmi nízká a odráží vysokou úroveň zdravotní péče;
- **morbidita:** hlavní úsilí neonatologů a všech spolupracujících profesí je v současné době zaměřeno na zlepšování výsledků v oblasti časně a pozdní morbidit rizikových novorozenců; hlavním cílem tedy není zvyšovat počet přeživších novorozenců, ale zaměřit se především na to, aby přeživaly děti s co nejvyšší kvalitou života a s co nejmenším postižením;
- **časná morbidita:** představuje poruchy zdraví, které se vyskytují v novorozeneckém období – patří sem zejména syndrom respirační tísně, bronchopulmonální dysplazie, hypoxicko-ischemická encefalopatie, intraventrikulární krvácení, leukomalácie, retinopatie nedonošených;
- **pozdní morbidita:** představuje dlouhodobé nebo trvalé následky perinatálních komplikací (psychomotorická retardace, dětská mozková obrna, slepota, hluchota, mentální deficit, poruchy růstu).

Každý novorozenec je charakterizován svým gestačním věkem, porodní váhou a jejich vzájemným vztahem.

#### **Podle gestačního věku dělíme novorozence takto:**

- nedonošený novorozenec < 37 t. + 0 d. (< 37 + 0);
- donošený 37 + 0 až 41 + 6;
- přenášený > 42 + 0.

Hranice životaschopnosti (viability) je v ČR stanovena na 24 + 0. Období nedonošenosti mezi 24 + 0 až 36 + 6 dělíme na nedonošenost extrémní 24 + 0 až 25 + 6, těžkou 26 + 0 až 27 + 6, střední 28 + 0 až 31 + 6 a lehkou 32 + 0 až 36 + 6. V této poslední kategorii se ještě vyčleňuje skupina tzv. late preterm novorozenců, o kterých pojednává zvláštní kapitola. Jde o děti, které se narodily mezi 34 + 0 až 36 + 6. Tvoří 70 % všech nedonošených dětí a jejich počet neustále stoupá. Jsou velmi podceňovanou skupinou, protože tím, že se narodily téměř před termínem, přistupuje k nim odborná i laická veřejnost často jako k dětem donošeným. Mají však mnohem větší morbiditu a mortalitu než děti donošené, a proto vyžadují specifický přístup při poskytování zdravotní péče.

V literatuře nepanuje shoda v terminologii v tom, zda např. 36. týden těhotenství znamená dítě narozené v 35 + 3 nebo 36 + 3, a proto se zpravidla ještě uvádí, zda jde o běžící či ukončený týden těhotenství.

#### **Klinické známky donošeného novorozence:**

- dobře vyvinutý tukový polštář,

- růžová kůže krytá mázkem,
- nehty přesahují špičku prstů,
- vyvinuté prsní dvorce,
- rýhované plosky,
- dobře vyvinutá ušní chrupavka,
- genitál: sestouplá varlata, labia majora přesahující labia minora.

**Obr. 15: Donošený novorozenec**



**Klinické známky nedonošeného novorozence:**

- velmi tenká kožní řasa, prosvítající žíly,
- velmi tenká vrstva podkožního tuku 0–2 mm,
- posunutý úpon pupečního pahýlu dolů,
- málo mázku,
- prsní žláza není nebo je malá, prsní dvorec chybí nebo malý,
- neúplné nebo chybějící rýhy na ploskách,
- ušní chrupavka měkká, lze svinout,
- genitál: nesestouplá varlata, malé stydké pysky zejí a velké je nekryjí.

**Posuzování zralosti podle rýhování plosek nohou:**

< 33. týden těhotenství:

- hladká ploska;

33.–37. týden těhotenství:

- rýhování max. do 2/3;

> 37. týden těhotenství:

- rýhování po celé plošce.

**Podle porodní hmotnosti dělíme novorozence takto:**

- novorozenci makrosomičtí – porodní hmotnost > 4500 g;
- novorozenci s normální – porodní hmotnost 2500–4500 g;
- novorozenci s nízkou porodní hmotností: < 2500 g;
- novorozenci s velmi nízkou porodní hmotností: < 1500 g;
- novorozenci s extrémně nízkou porodní hmotností: < 1000 g.

**Obr. 16: Posuzování zralosti podle rýhování plosek**



**Podle vztahu mezi délkou gestace a porodní váhou dělíme novorozence takto:**

- hypotrofický novorozenec – porodní hmotnost je menší než odpovídá gestačnímu věku (small for gestational date, SGA);
- eutrofický – porodní hmotnost odpovídá gestačnímu věku (appropriate for gestational age, AGA);
- hypertrofický – porodní váha je vyšší než odpovídá gestačnímu věku (large for gestational age, LGA).

Pro posouzení trofiky se používají tabulky dle Kučery z r. 1999, které byly sestaveny na základě sběru statistických dat českých dětí (viz tab. 5). Tabulky jsou rozděleny podle pohlaví zvláště pro chlapce a pro dívky. Podle gestačního věku v době porodu se posoudí percentil jejich porodní váhy. Děti pod 5. percentilem jsou označovány jako hypotrofické, nad 95. percentilem hypertrofické. Pátý percentil si lze nejlépe představit tak, že pokud se vedle sebe postaví 100 dětí se stejnou délkou gestace, tak do skupiny hypotrofů patří 5 nejlehčích a do skupiny hypertrofů 5 nejtěžších dětí.

Tab. 5: Vitální funkce donošeného novorozence

Dokončený týden těhotenství	5 %	10 %	50 %	90 %	95 %
<b>Chlapci</b>					
24	489,56	540,55	674,04	833,14	871,33
25	592,71	641,02	790,40	952,84	1014,04
26	674,68	730,04	908,85	1089,81	1172,14
27	748,01	814,26	1034,56	1245,10	1346,44
28	823,20	910,59	1171,52	1419,01	1537,06
29	908,63	1016,18	1322,51	1611,10	1743,48
30	1010,61	1138,42	1489,10	1820,19	1964,47
31	1133,36	1279,95	1671,67	2044,37	2198,15
32	1279,01	1441,66	1869,39	2280,96	2441,96
33	1447,61	1622,67	2080,24	2526,55	2692,67
34	1637,11	1820,35	2300,99	2776,98	2946,37
35	1843,41	2030,32	2527,22	3027,36	3198,47
36	2060,27	2246,45	2753,31	3272,04	3443,73
37	2279,42	2460,83	2972,42	3504,63	3676,21
38	2490,45	2663,82	3176,54	3718,00	3889,31
39	2680,91	2844,00	3356,43	3904,28	4075,76
40	2836,24	2988,23	3501,67	4054,85	4227,61
41	2939,79	3081,57	3600,63	4160,34	4336,23
42	2972,84	3107,37	3640,48	4210,64	4392,32
43	2914,57	3047,18	3607,19	4194,91	4385,92

## 6.2 Posouzení trofiky

### 6.2.1 Hypotrofie plodu

Nejčastější příčinou hypotrofie je preeklampsie matky, kouření nebo některá z vroze-  
ných vývojových vad. Tito novorozenci jsou riziková, protože jsou ohroženi hypoglyke-  
mií, polycytemií s případným hyperviskózním syndromem a trombocytopenií. Proto je  
nutné během poporodního období kontrolovat jejich hladiny cukru, zejména proto, že



hypoglykemie u nich bývá zpravidla bezpříznaková. Kontrolují se také hodnoty krevního obrazu – vzhledem k možné polycytemii. Nutností je také monitorování dechu a zajištění dostatečného kalorického přísunu – vzhledem k omezeným zásobám cukru. Tyto děti jsou proto od narození až do doby nástupu laktace u matky dokrmovány mlékem. Jsou také známa dlouhodobá rizika vyplývající z růstové restrikce plodu, zejména byl prokázán zvýšený výskyt metabolického syndromu (diabetes mellitus, obezita, hypertenze), a v jeho důsledku zkrácení střední délky života.

### **Rozdíl mezi hypotrofií plodu a růstovou restrikcí**

Hypotrofie znamená nižší porodní váhu, než odpovídá gestačnímu, nevypovídá však o tom, zda růst plodu je adekvátní. Pokud se plod ve svém růstu opoždí, mluvíme o růstové restrikci (dřívější název růstová retardace) a často se označuje zkratkou IUGR (intrauterine growth restriction). Ta může být buď symetrická, kdy plod od počátku těhotenství roste pomaleji, např. z genetických příčin nebo vlivem infekce, nebo nesymetrická, kdy se plod v růstu postupně opoždí, např. v důsledku placentárních nebo pupečnickových faktorů. Z výše uvedeného tedy vyplývá, že i při IUGR se může narodit plod eutrofický, ale s růstovým opožděním a všemi riziky, která z toho vyplývají, na druhé straně i dítě hypotrofické nemusí mít pozdní růstovou restrikci, protože od počátku roste pomaleji. Restrikce se prokazuje průtoky v děložních a pupečních cévách a v a. cerebri media. U časně růstové restrikce je dítě celkově drobné, hmotnostní poměry vnitřních orgánů jsou zachovány a tělesné proporce jsou normální. Na druhé straně pokud začne růstové opoždění po 20. týdnu těhotenství, mluvíme o typu dysproporcionálním, kdy není zachován poměr v růstu mezi jednotlivými orgány. Nejvíce roste mozek na úkor svalstva a vnitřních orgánů („brain sparing efekt“) a hlava je relativně velká oproti tělu. Tento stav může být doprovázen oligohydramniem – menším množstvím plodové vody. Příčinou může být snížený průtok krve placentou, např. při preeklampsii nebo hypertenzi nebo v důsledku kouření matky. Dále se u některých těhotenství může vyskytnout tzv. placentární mozaicismus, kdy jsou v placentě dvě populace buněk, jedna normální a druhá trisomická, a tato situace vede k růstové restrikci zdánlivě bez zjevných příčin. Také děti z vícečetných těhotenství mají nižší porodní hmotnost než z těhotenství jednočetných. Jejich růstová rychlost je stejná do konce druhého trimestru, ale pak dvojčata i vícččata rostou pomaleji. Není také možné opomenout situaci, kdy matka i nebo otec jsou menšího vzrůstu a mají spolu drobnější dítě, u nějž se, přestože hmotností neodpovídá svému gestačnímu týdnu, nemusí jednat o růstovou restrikci.

### **6.2.2 Hypertrofie plodu**

Nejčastější příčinou hypertrofie plodu je diabetes matky v důsledku hyperinzulinismu. U hyperinzulinismu (vysoké glykemie) matky vedou k vyšším hladinám inzulínu i u plodu, po porodu je však dodávka glukózy od matky přerušena a u dítěte vysoká hla-

dina inzulínu přetrvává. Není však kryta dostatečným kalorickým příivodem, a proto vede k hypoglykemiím. Velké děti se však rodí i do rodin s genetickou predispozicí. Další příčinou hypertrofie může být Beckwith-Wiedemanův syndrom, kde je nápadný i velký jazyk a vzhledem k vyššímu výskytu nádorů v pozdějším věku je třeba tyto děti dlouhodobě sledovat.

U hypertrofických dětí se proto v prvních hodinách života pravidelně kontrolují hladiny glykémie.

# 7 Vyšetření novorozence

## 7.1 Ošetření a vyšetření novorozence po porodu

### Ošetření novorozence po porodu

Po porodu je třeba novorozenci zajistit vhodné podmínky k zajištění optimální poporodní adaptace po vybavení. Teplota porodního sálu by měla s ohledem na potřebu termoneutrálního prostředí pro novorozence být 25 °C. Po porodu je především nutné zabránit tepelným ztrátám, dítě je proto třeba rychle a dobře osušit a mokrou plenu nahradit suchou. Dále se zajišťuje pupečník, podle zvyklostí pracoviště buď svorkou, nebo pomocí prádlové gumy, případně obojí. Při dobré adaptaci dítěte se zpravidla pokládá matce na břicho a přikládá se k prsu. Následuje obvykle zvážení a změření, označení, poté oblečení dítěte, kredeizace (viz obr. 17) a opětovné přiložení k prsu, poté se zpravidla zakládá dokumentace.

### Zhodnocení poporodní adaptace pomocí skóre Apgarové

Toto skóre vyjadřuje zhodnocení bezprostřední poporodní adaptace novorozence v 1., 5, a 10. minutě života, v případě potřeby se novorozenec skóruje i dále.

#### Hodnotíme 5 parametrů (viz tab. 1):

- akce srdeční: nad 100/min. až pod 100/min. – asystolie;
- dýchání: pravidelné – nepravidelné – nedýchá;
- svalový tonus: flekční držení – snížený tonus – vymizelý tonus;
- reflexní aktivita: živá – snížená – vymizelá;
- barva kůže: růžová – akrocyanóza – centrální cyanóza.

Každý z těchto parametrů je hodnocen 2, 1 nebo 0 bodů, maximální počet bodů v každém časovém úseku je tedy 10, minimální počet je 0. Novorozenec s dobrou poporodní adaptací má skóre 8–10. Hodnocení je zatíženo subjektivním úsudkem hodnotitele, přesto představuje od 50. let minulého století dobrou orientační pomůcku pro posouzení poporodní adaptace novorozence.

**Obr. 17: Kredeizace**



## 7.2 První vyšetření novorozence

První vyšetření novorozence probíhá zpravidla na porodním sále. Nejdříve se posuzuje, zda novorozenec odpovídá uvedenému gestačnímu věku. Pokud se neshodují uvedený gestační věk a klinický nález, postupuje se dále podle klinického nálezu. Dalším krokem je posouzení trofiky, zda jde o dítě eu-, hypo- nebo hypertrofické. Následuje somatické vyšetření.

### 7.2.1 Somatické vyšetření novorozence

Provádí se v termoneutrálním prostředí a při maximálním klidu.

Součástí vyšetření je posouzení spontánní pohybové aktivity novorozence, nejlépe na pevné rovné podložce, jeho chování při kojení nebo krmení, doby spánku a bdění (za běžné situace spí novorozenec 20 hodin denně) a sledování reakce na manipulaci.

### Vyšetření kůže

Posuzujeme barvu kůže, charakter kůže a případné eflorescence na kůži.

#### **Posouzení barvy:**

##### *Cyanóza*

Jde o závažný příznak, při kterém nacházíme modré až modrofialové zbarvení kůže a sliznic, které jsou způsobeny nedostatečným zásobením organismu kyslíkem. Rozlišujeme 3 typy cyanózy:

- **centrální cyanóza** – modré zbarvení kůže a sliznic v důsledku nedostatečného okysličení krve v plicích, např. u závažných srdečních vad;
- **periferní cyanóza** – modré zbarvení kůže, ale sliznice jsou růžové, vzniká např. při podchlazení novorozence;

- **akrocyanóza** – modré zbarvení akrálních částí těla novorozence. Vzniká v důsledku zhoršeného periferního prokrvení kůže a v prvních 24 hodinách života je normálním nálezem.

#### *Ikterus*

Ikterus znamená žluté zbarvení kůže, sklér a sliznic. Vzniká v důsledku rozpadu červených krvinek po narození a vzestupu hladiny bilirubinu v séru. Klinicky lze rozpoznat koncentrace nad 80  $\mu\text{mol/l}$ . Posouzení stupně novorozenecké žloutenky je jedním z nejdůležitějších úkolů při poskytování zdravotné péče novorozenci, na kterém se podílí celý tým včetně nelékařů a rodičů. Velmi významná je z tohoto pohledu dobrá edukace rodičů novorozence, propuštěného z porodnice domů.

#### *Pletora*

Znamená syté červené zbarvení kůže v důsledku většího počtu červených krvinek (polycytémie). Novorozence může ohrozit hyperviskózním syndromem. Červené zbarvení kůže se vyskytuje také u hypertermie.

#### *Bledost*

Bledost je projevem anemie nebo vzniká v důsledku cirkulačních změn při asfyxii novorozence.

#### *Mramorovaná kůže*

Je nezávažným a přechodným příznakem i u zdravého novorozence. Může být také projevem chladového stresu, hypovolemie nebo sepse. Trvalá mramorovaná kůže doprovází některé vrozené vývojové vady chromozomů, na které je třeba myslet (např. trisomie 13, 18).

### **Exantémy u novorozence**

Jsou podrobně probírány v kapitole kožní onemocnění novorozence v I. díle.

Je třeba posoudit umístění, tvar, velikost, charakter, barvu jednotlivých eflorescencí. Mohou být příznakem závažných stavů (herpetické eflorescence, výskyt v pruzích u incontinenca pigmenti), nebo může jít o stavy banální (toxický exantém, milia). Některé při přetrvávání vyžadují léčbu od dětského dermatologa (např. neonatální cefalická pustulóza).

### **Vyšetření hlavy**

Nedílnou součástí vyšetření hlavy je posouzení antropometrických parametrů, tj. velikost hlavy, změření jejího obvodu a posouzení tvaru lebky.

### *Vyšetření lebeční části*

Na lebce hodnotíme jednotlivé lební švy a jejich rozestup, konzistenci kostí (craniotabes), velikost a úroveň velké a malé fontanely. Vyklenutí velké fontanely může být závažným příznakem zvýšeného nitrolebního tlaku, vpadnutí příznakem závažné dehydratace. Hlava jako vedoucí bod u porodu také může být postižena porodním traumatismem. Rozlišujeme caput succedaneum (porodní nádor) a kefalhematom.

- **Porodní nádor:** prosáknutí měkkých částí v místě vedoucího bodu hlavičky, přestupuje hranice lebních švů a i výrazné porodní nádory mizí během několika hodin.
- **Kefalhematom** (viz obr. 18) je krvácení pod periost lební kosti. Nález je ohraničen na jednu kost. Kefalhematom se postupně vstřebává v průběhu několika týdnů a nevyžaduje žádnou, ani lokální léčbu. Může se podílet na zvýšení hladiny bilirubinu.

Řezné rány v oblasti hlavy jsou relativně časté, zpravidla povrchní, a vznikají v důsledku poranění při operačním porodu. Ošetřují se náplastovými nebo standardními chirurgickými stehy s následným sterilním krytím.

### **Obr. 18: Kefalhematom**



### *Vyšetření obličejové části hlavy*

Posuzujeme přítomnost vrozených vývojových vad, např. rozštěpových, velikost jazyka (zvětšený jazyk může být závažným příznakem např. u Beckwith-Wiedemanova syndromu). Všímáme si i případné stigmatizace dítěte, jako jsou nízkonasedající uši, zešikmené oční štěrbiny aj., dále si všímáme šíře kořenu nosu, velikosti a symetrie očních štěrbin, výrůstků před ušním boltcem, tvaru a velikosti ušních boltců. Nedílnou součástí je prohlídka dutiny ústní (zuby, rozštěpy, epulis) a posouzení případné sekrece z očí a nosu.

### **Vyšetření krku**

Hodnotíme délku krku (zkrácení např. u syndromu Noonanové), jeho pohyblivost (omezení při krvácení do m. sceremocleidomastoideus) a výskyt patologických útvarů (hygroma coli cysticum – lymfangiom v oblasti krku).

### **Vyšetření hrudníku**

Na hrudníku si všímáme jeho symetrie, posuzuje počet dechů, dechový vzorec, zatahování, dyspnoe/dechové obtíže, alární souhyb, grunting – příznak respirační tísně.

Součástí vyšetření je vyšetření poslechem, zda je dýchání oboustranně slyšitelné bez vedlejších fenoménů.

Vyšetření poklepem se u novorozenců neprovádí.

Při auskultačním vyšetření srdce posuzujeme srdeční akci a přítomnost a velikost šelestů.

### **Vyšetření břicha**

Posuzujeme VVV v oblasti břicha (defekt břišní stěny, např. omfalokéla), rozestup přírodních břišních svalů, změny velikosti (člunkovité břicho u brániční kýly), nepřítomnost břišních svalů (prune belly syndrom s agenezí ledvin). Velmi důležité je posoudit pupečník a jeho úpon, je třeba spočítat počet cév. Za normální situace obsahuje pupečník 3 cévy (dvě artérie a jednu věnu), nepřítomnost jedné artérie může být doprovodným jevem VVV uropoetického traktu. Pupečník po porodu může být zbarven dožluta u intraamniální infekce nebo těžké hemolytické žloutenky, dozelená u předčasného odchodu smolky.

Nedílnou součástí vyšetření břicha je auskultace, kdy zjišťujeme případnou nepřítomnost peristaltiky. Palpace břicha se provádí v klidu, jemně a teplými rukama. Posuzujeme distenzi, konzistenci břišní stěny a hledáme případnou rezistenci. Fyziologický novorozenec může mít játra hmatná 2 cm pod obloukem žeber. Slezina nemá být hmatná. Zvětšená játra mohou být příznakem infekce, vrozené srdeční vady nebo izoimunizace.

### **Vyšetření genitálu**

Posuzuje vzhled genitálu a jeho zralost.

Při pochybnostech o velikosti penisu je nutné přesně ho změřit a posoudit velikost vzhledem ke gestačnímu věku. Měření se provádí pravítkem, které se opře o sponu stydkou a změří se délka penisu. Pro donošeného novorozence je normální délka 3 cm ± 0,5 cm. Z poruch vývoje penisu je nejčastější hypospadiie nebo epispadiie.

Vyšetřujeme i přítomnost a uložení testes. Oboustranná nepřítomnost (kryptorchismus) vyžaduje další vyšetření (např. karyotypu) a může být snadno opominutelným závažným příznakem poruchy sexuální diferenciaci.

U dívek se rovněž posuzuje vzhled genitálu. Relativně častým nálezem u donošených dívek je lehké zvětšení klitorisu, které může být normálním nálezem. Závažnější změny vzhledu genitálu je třeba podrobně vyšetřit.

V současné době se všechny poruchy vývoje genitálu řadí do skupiny poruchy sexuálního vývoje (diseases of sexual development, DSD). Pokud nelze pohlaví při porodu jednoznačně určit, nemělo by být stanoveno do doby, kdy je dítě ve spolupráci s dětským endokrinologem podrobně vyšetřeno (karyotyp, hormonální vyšetření, UZ malé pánve, ev. další vyšetření). Teprve po kompletizaci výsledků se stanovuje pohlaví.

### **Vyšetření končetin**

Při vyšetření končetin je třeba se zaměřit na vrozené vývojové vady (defekty končetin a jejich deformity, nadpočetné nebo srostlé prsty) a na známky traumatismu (např. fraktury femuru).

Na dolních končetinách se vyšetřuje pulzace na femorálních artériích. Jejich nepřítomnost může být příznakem závažné vrozené srdeční vady – koarktace aorty a proto by nepřítomnost pulzace na femorálních artériích měla vést k provedení ultrazvukového vyšetření srdce. Vyšetření hmatné pulzace by mělo být provedeno pečlivě a beze spěchu, aby nemohlo dojít k záměně pulzace za pohyb břichem.

Další vyšetření v oblasti končetin je vyšetření zaměřené na zjištění vrozené luxace kyčelního kloubu, která vzniká v důsledku změněného postavení jamky a hlavice kyčelního kloubu. Změny v postavení v kloubu vedou k luxaci v kloubu nebo degenerativním změnám v kloubu. Častěji se vrozená luxace vyskytuje u dětí porozených v poloze koncem pánevním, u velkých plodů a tam, kde se vrozená luxace vyskytuje v rodině.

Dítě vyšetřujeme vleže na zádech, posuzujeme symetrii, nestejnou délku končetin, přítomnost asymetrie svalových kontraktur, omezení rozsahu hybnosti, přítomnost asymetrie kožních rýh. Vyšetření kyčlí je nedílnou součástí propouštěcí prohlídky novorozence. Klinické vyšetření je vyšetření pomocné, pro stanovení diagnózy je klíčové vyšetření pomocí UZ, který se povinně provádí v ČR do 3 týdnů věku a pak za 6 týdnů tak, aby bylo možné závažné formy vrozené luxace včas řešit.

### *Eguinovározni a kalkaneovalgózni postavení nohou*

Jedná se o patologické postavení nohou v oblasti hlezna, které je způsobeno malpozicí kostí, poruchou tvaru kostí a patologickými změnami v přilehlých tkáních. Dědí se polygenní dědičností s různým stupněm klinických projevů. Léčbu řídí ortoped. Po porodu je vždy tento problém odlišit od polohových změn nohou, které vznikají v průběhu těhotenství při patologické poloze plodu. Upraví se zpravidla samy nebo po mírném cvičení, které po zacvičení provádí matka.



### 7.2.2 Neurologické vyšetření

Nervový systém novorozence je velmi anatomicky nezralý a liší se od mozku dospělého jak v biochemických, tak ve fyziologických projevech. Pro hodnocení se používá nejčastěji hodnocení dle Prechtla:

- 1 – hluboký spánek (non-REM): zavřené oči, pravidelné dýchání, žádné pohyby;
- 2 – aktivní spánek (REM): zavřené oči, nepravidelné dýchání, malé pohyby;
- 3 – klidné bdění: otevřené oči, žádné pohyby;
- 4 – aktivní bdění: otevřené oči, velké pohyby, nepláče;
- 5 – křik.

Pro neurologické vyšetření je nejvhodnější stadium 3, dítě lze vyšetřit i ve stadiu 2 nebo 4. Ve stadiu 1 a 5 vyšetření nelze provést. Optimální dobou pro neurologické vyšetření novorozence je alespoň 3.–5. den života u dětí donošených. Pro děti nedonošené je vhodné provést vyšetření v době stanoveného termínu porodu. Při neurologických odchylkách se vyšetření provádí kdykoli.

Neurologická symptomatologie novorozence je poměrně chudá. Základní metodou je pozorování, které je vhodné provádět na pevné podložce, kdy posuzujeme spontánní polohu dítěte, svalové napětí, hybnost, novorozenecké reflexy a případnou přítomnost křečových projevů.

#### Poloha

Pro donošeného novorozence je typická poloha na zádech s flektovanými lokty, zavřenými pěstmi a s flektovanými kyčelními a kolenními klouby. Hlava je otočena na stranu. Její asymetrická poloha má vliv na asymetrické postavení končetin.

#### Svalové napětí

Svalový tonus posuzujeme vykonáváním pasivních pohybů velkých kloubů končetin. Při vyšetření posuzujeme svalovou konzistenci, extenzibilitu, rezistenci návratu, pasivní a provokovanou hybnost. Svalový tonus donošeného novorozence je vyšší než u nedonošeného. Tonusová aktivita se s postupujícím gestačním věkem mění kaudocefalicky, tzn. tonus stoupá od dolních končetin směrem k hlavě.

#### Příčiny změny svalového tonu:

- poškození mozku (asfyxie, krvácení, ev. záněť);
- poranění nervů (paréza brachiálního plexu);
- poruchy vnitřního prostředí, vrozené metabolické vady;
- genetické syndromy např. morbus Down (m. Down);
- vrozená svalová onemocnění.

### **Novorozenecké reflexy**

Jsou to vrozené nepodmíněné reflexy. U zdravého dítěte vymizí do 3. měsíce věku. Patologickým stavem je jejich chybění v novorozeneckém období a jejich přetrvávání po 3. měsíci věku.

#### **Základní novorozenecké reflexy:**

##### *Sací a hledací reflex*

Hledací reflex vyvoláme podrážděním v okolí úst a je základním předpokladem pro dobré sání. Dojde k otevření úst a vysunutí jazyka.

##### *Moroův reflex*

Je to reakce novorozence na úlek. Skládá se ze tří fází: symetrický pohyb rukou nahoru a do stran s otevřenými dlaněmi a nádechem, pak následuje strnutí s prohloubeným dýcháním, tachykardií a zrudnutím novorozence a nakonec objímavý pohyb horních končetin následovaný výdechem, pláčem nebo křikem. Z tohoto důvodu je optimální zařadit vyšetření Moroova reflexu jako poslední vyšetřovací prvek u vyšetření novorozence.

*Úchopový reflex na HK i DK vyvoláme při podráždění plosek nohou nebo dlaní.*

### **Spontánní hybnost**

Dítě posuzujeme na hladké pevné podložce. Všimáme si jeho spontánních projevů a jejich symetrie. Děti jsou hypoaktivní např. ve spánku. Hyperexcitabilita je zvýšená neuromuskulární dráždivost na běžné vnější podněty a může být příznakem některých patologických stavů, např. hypoglykemie, hypokalcemie, hypomagnezemie, přehřátí, bolesti, při meningitidě, intrakraniálním krvácení nebo při abstinenčním syndromu. Tomuto příznaku je proto třeba věnovat dostatečnou pozornost.

### **Postižení periferních nervů**

Jde o chabou parézu postižených svalových skupin s různou tendencí k reparaci. U obrny brachiálního plexu horního typu je porucha hybnosti svalstva pletence ramenního a paže s normální funkcí svalstva předloktí a ruky, u dolního typu je porušena funkce svalů předloktí a ruky s normální funkcí pletence ramenního a paže. U smíšeného typu je totální absence hybnosti i reflexů na celé paži.

Prognóza je závažná a závisí na míře postižení plexu. Nutná je dlouhodobá dispenzarizace a rehabilitace.

Diferenciálně diagnosticky je nutno odlišit přechodné poruchy hybnosti např. u zlomenin klíčních kostí, kdy je hybnost porušena dočasně a sama se upraví.

**Závažné příznaky postižení nervového systému:**

- příznaky zvýšeného nitrolebního tlaku,
- tonusové odchylky (hypotonie, hypertonie),
- zvýšená dráždivost,
- porucha sání a polykání,
- poruchy dýchání (apnoe),
- apatie, nedostatečná spontánní aktivita dítěte,
- křeče,
- nepřítomnost nebo oslabení novorozeneckých reflexů.

**7.2.3 Screeningové vyšetření**

Mezi screeningová vyšetření se u novorozence řadí taková, která se provádějí s cílem včas zachytit vrozenou vývojovou vadu nebo onemocnění, které by jinak vedlo k nevratnému poškození dítěte. Jde o aktivní celoplošné vyhledávání choroby ještě v období, než se objeví první příznaky onemocnění a kdy je možné včasnou léčbou rozvoji onemocnění zabránit.

Počet onemocnění, na které se provádí screening, stoupá. Tato vyšetření jsou povinná, je ale nutné mít k nim informovaný souhlas zákonných zástupců.

Provádí se jednak metabolický screening pomocí odběru suché kapky krve na filtrační papír a dále screening sluchu, vrozené katarakty, pulzace na femorálních artériích, screening na vrozené vykloubení kyčelního kloubu a v některých porodnicích se provádí u každého novorozence i ultrazvukové vyšetření ledvin.

**Pro screening platí tato pravidla:**

- choroba, pro jejíž odhalení se provádí, je jasně definována;
- choroba, pro jejíž odhalení se provádí, představuje významný zdravotně sociální problém;
- včasná diagnóza umožňuje takovou léčbu, která zásadně pozitivně ovlivní průběh nemoci;
- choroba, pro jejíž odhalení se provádí screening, je častá (1 : 50 000–100 000);
- existuje obecně uznávaný screeningový test;
- společnost je schopna zabezpečit novorozenecký screening a následnou péči o zachycené pacienty po stránce organizační a ekonomické;
- přínos novorozeneckého screeningu je pozitivní vůči jeho nákladům (poměr „benefit/cost“);
- novorozenecký screening je kontinuální proces, jehož efektivita musí být trvale vyhodnocována.

### **Screening metabolických vad**

Provádí se pomocí odběru suché kapky krve na filtrační papír všem novorozencům mezi 48. a 72. hodinou života. Pokud novorozenec vyžaduje v této době léčbu kortikoidy, dopaminem, převod krve nebo plazmy nebo výměnnou transfuzi, provede se odběr před tímto výkonem. Odběry se provádějí na dvě kartičky (viz obr. 19).

Odebírá se kapilární krev, která nesmí být zkontaminována, vždy jedna kapka krve do jednoho kolečka na filtračním papírku. Papírek se nesmí nasakovat opakovaně a nesmí se nasakovat z obou stran. Sušení (viz obr. 20) musí probíhat v pokojové teplotě bez kontaktu pomalým sušením, nikoli přímým teplem. Pouze technicky správný odběr vzorků zajistí dostatečně validní výsledky screeningu. Nedostatečně nasycené papírky screeningové kartičky mohou vést k falešně negativním výsledkům a pozdnímu záchytu screenované nemoci.

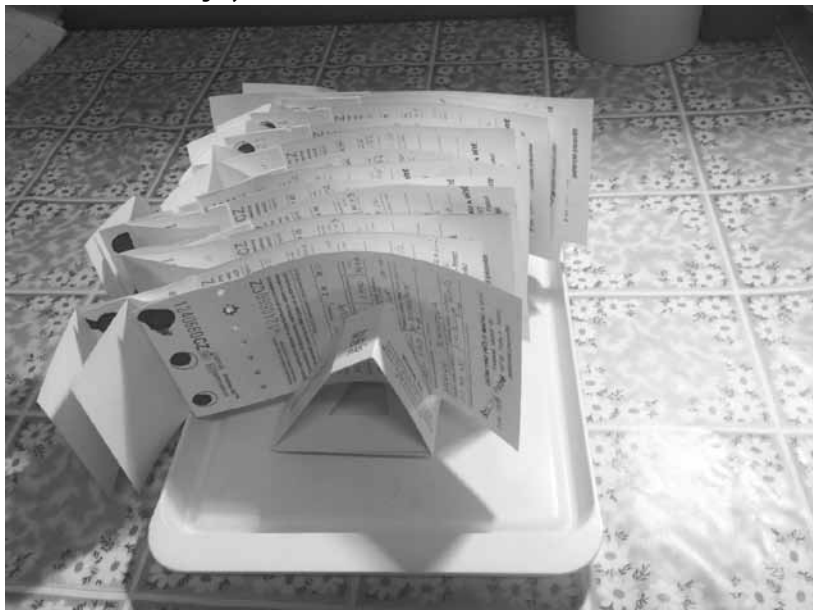
Kartičky jsou odesílány do laboratoří každý pracovní den a bezprostředně poté zpracovány a vyšetřeny tak, aby byl výsledek k dispozici co nejdříve. U některých dětí je nutné provést tzv. rescreeing, který se provádí mezi 8.–12. dnem života. Za jeho provedení odpovídá ten, v jehož péči je dítě v době rescreeingu v péči a je vždy nutné na kartičky uvést, že jde o rescreeing a z jakého důvodu se provádí.

Při předčasném propuštění novorozence z porodnice v době před provedením screeningu je nutné uvést screening do doporučení pro praktického dětského lékaře a vydat matce screeningové kartičky. Za provedení tohoto řádného screeningu odpovídá ten, v jehož péči je dítě v době screeningu. Obdobná pravidla platí i pro novorozence překládané do jiných zdravotnických zařízení (např. na kliniku dětské chirurgie apod.). Screeningové vyšetření by mělo být provedeno i u mrtvě rozených dětí.

**Obr. 19: Odběr na screeningové kartičky**



**Obr. 20: Sušení screeningových kartiček**



Kartičky každého dítěte jsou odesílány do 2 typů laboratoří. Každé pracoviště má dohodu s oběma typy laboratoří, ve kterých se provádějí vyšetření, kam je odesílá pod smluvným číslem. Sledování posloupnosti těchto čísel a dohledávání případných chybějících kartiček zvyšuje efektivitu celého systému screeningu metabolických vad.

**První kartička se odesílá k imunologickému vyšetření, kde se vyšetřuje:**

- **IRT (imunoreaktivní trypsinogen):** Jde o produkt pankreatu, který bývá zvýšený u dětí s cystickou fibrózou. Ne všechny děti se zvýšenou hodnotou tohoto parametru však mají cystickou fibrózu, a proto je nutné při podezření na tuto diagnózu použít další vyšetřovací metody k potvrzení nebo vyloučení diagnózy.
- **TSH (tyroideu stimulující hormon):** Hladina tohoto hormonu je zvýšená u vrozené hypotyreózy.
- **17-OH-P (17-hydroxyprogesteronu):** 17-hydroxyprogesteron je metabolit, nacházený ve zvýšené koncentraci u nejčastější formy vrozené hyperplazie nadledvin, která může dítě ohrozit na životě již 9. den života a která nemusí mít u novorozenců mužského pohlaví žádné zjevné klinické příznaky.

Druhá screeningová kartička se odesílá k vyšetření pomocí tandemové hmotnostní spektrometrie a vyšetřuje se dalších 10 dědičných poruch látkové výměny.

Jde o metabolická onemocnění poruch aminokyselin a mastných kyselin.

**Poruchy aminokyselin:**

- vrozená porucha látkové výměny aminokyseliny fenylalaninu (**fenylketonurie – PKU a hyperfenylalaninémie – HPA**);
- vrozená porucha látkové výměny větvených aminokyselin (**leucinóza, nemoc javorového sirupu – MSUD**);
- **glutarová acidurie typ I (GA I)**;
- **izovalerová acidurie (IVA)**.

**Poruchy látkové výměny mastných kyselin:**

- deficit acyl-CoA dehydrogenázy mastných kyselin se středně dlouhým řetězcem (**deficit MCAD**);
- deficit 3-hydroxyacyl-CoA dehydrogenázy mastných kyselin s dlouhým řetězcem (**deficit LCHAD**);
- deficit acyl-CoA dehydrogenázy mastných kyselin s velmi dlouhým řetězcem (**deficit VLCAD**);
- deficit karnitinpalmitoyltransferázy I (**deficit CPT I**);
- deficit karnitinpalmitoyltransferázy II (**deficit CPT II**);
- deficit karnitinacylkarnitintranslokázy (**deficit CACT**).

Pravděpodobnost, že právě jeden konkrétní vyšetřovaný novorozenec bude trpět některým z výše uvedených onemocnění, je velmi malá. Stane se tak pouze u jednoho dítěte z přibližně 1150 narozených. Právě jemu ale novorozenecký screening pomůže uchránit zdraví, někdy i život, a z hlediska ekonomie zdravotnictví sníží náklady na jeho léčbu, protože náklady na léčbu komplikací vzniklých z pozdě diagnostikované choroby bývají mnohem vyšší.

**Screening, rescreening, recall**

- **Screening:** První řádný screening je povinný pro každého novorozence mezi 48. a 72. hodinou života. Časové dodržení provedení odběru je velmi důležité, aby výsledky byly dostupné včas, ale měly zároveň dostatečnou výpovědní hodnotu.
- **Rescreening:** indikuje a provádí ošetřující lékař. Provádí se mezi 8.–14. dnem života a na kartičce je třeba uvést rescreening a také důvod k jeho provedení.
- **Recall:** odběry jsou opakované odběry pro nejasný nález na výzvu screeningové laboratoře. Tyto odběry provádí ošetřující lékař, v jehož péči je novorozenec v době recall odběru.

### Výsledky screeningu metabolických vad mohou být:

- **Negativní:** jsou pro tzv. hodnotou „cut-off“. Tato hodnota je pro každé vyšetření stanovena jako hranice normy. Negativní výsledky laboratoř nehlásí.
- **Nejasné:** jsou v tzv. šedé zóně a je třeba vyšetření zopakovat. Toto vyšetření indikuje laboratoř, která provedla screeningové vyšetření, a provádí ho lékař, který má dítě v době odběru v péči.
- **Pozitivní:** dítě je třeba ihned poslat k potvrzení nebo vyloučení diagnózy a k zahájení včasné léčby.

Podrobný postup celého metabolického screeningu včetně následné péče je popsán ve Věstníku MZ č. 6 z r. 2009: Metodický návod k zajištění celoplošného novorozeneckého laboratorního screeningu a následné péče a také na internetových stránkách [www.novorozeneckyscreening.cz](http://www.novorozeneckyscreening.cz).

### Screening sluchu

V současné době je provádí u každého novorozence. Včasný záchyt poruch sluchu a včasná léčba zabrání opoždění ve vývoji řeči i myšlení. Provádí se pomocí vyšetření OAE (otokustických emisí). Vyšetření je jednoduché. U klidného dítěte se zavede malá sonda do každého ucha. Vyvolá se zvukový podnět, který rozkmitá vláskové buňky ve vnitřním uchu. Vyšetření by mělo být provedeno do 4 týdnů věku.

**Obr. 21: Screening sluchu**



**Screening vrozené katarakty (vrozeného šedého zákalu)****Obr. 22: Screening vrozené katarakty (vrozeného šedého zákalu)**

Provádí se v porodnici vyšetřením červeného reflexu. Pokud jsou optická media, kterými prochází paprsek oftalmoskopu čirá, odrazí se paprsek od sítnice v podobě červeného reflexu. Vyšetření je jednoduché a provádí se pomocí oftalmoskopu. Včasný záchyt vrozeného šedého zákalu umožní včasné odstranění zakalené čočky a umožní v co největší míře rozvoj vidění. Nejvýznamnější rozvoj vidění totiž probíhá v prvních měsících života a pozdní záchyt katarakty nemusí případné slepotě zabránit.

**Screeningové vyšetření kyčelních kloubů**

V porodnici provádí screeningové vyšetření kyčelních kloubů ortoped nebo zkušený neonatolog s cílem včas odhalit případnou vrozenou luxaci. Ultrazvukové vyšetření kyčlí je povinné do 3 týdnů věku a pak za 6 týdnů.

**Screeningové vyšetření pulsu na femorálních artériích**

Toto vyšetření by mělo být nedílnou součástí každé propouštěcí prohlídky novorozence při propuštění z porodnice a také vstupní prohlídky u pediatra, který si po propuštění z porodnice přebírá novorozence do své péče. Nehmatný puls může být příznakem koarktace aorty.

**Screeningové vyšetření na syfilis**

U každého novorozence se provádí povinné vyšetření pupečnickové krve na syfilis pomocí testu na přítomnost nespecifických protilátek.



## 8 Laboratorní vyšetření

Laboratorní vyšetření nás informují o probíhajících procesech v lidském organismu a jejich změnách jak fyziologických, tak patologických.

Laboratorní vyšetření využíváme v diagnostice, k monitoraci průběhu onemocnění, k určování prognózy, je součástí preventivních vyšetření i screeningových programů.

**Tab. 6 Laboratorní vyšetření dle dostupnosti a rychlosti provedení**

Laboratorní vyšetření dle dostupnosti	Laboratorní vyšetření dle rychlosti provedení
• základní – dostupná rychle a nepřetržitě	• rutinní
• specializovaná	• statimová – výsledek do 60 min od dodání do laboratoře
• vysoce specializovaná – specializované centrální laboratoře	• vitální indikace
	• bed-side metody

### Základní otázka při indikaci vyšetření zní:

Ovlivní výsledek požadovaného vyšetření rozhodování v kontextu klinického stavu pacienta (stanovení diagnózy, monitorace choroby, popř. změnu terapie)?

Vyšetření má být cílené, účelné indikované, spolehlivé a kvalifikovaně interpretované!

### Fáze vyšetření:

- Preanalytická
- Analytická
- Postanalytická

#### Preanalytická fáze

Významně se podílí na správnosti laboratorního vyšetření (až 60 % chyb při laboratorním vyšetření vzniká právě v této fázi!!!).

Zahrnuje přípravu vyšetřovaného na odběr, odběr biologického materiálu, jeho uchování a transport do laboratoře.

Faktory ovlivňující preanalytickou fázi:

1. biologické vlivy:
  - ovlivnitelné (hmotnost, stravovací návyky, kouření, alkohol, fyzická zátěž...);
  - neovlivnitelné (rasa, pohlaví, věk, biologické rytmy);
2. odběr materiálu:

- nejčastější chyby: chyba v identifikaci vzorku, chybná zkumavka, chybné množství biologického materiálu, chybná technika odběru, chybné místo odběru;
3. transport materiálu:
- má být šetrný, rychlý, provedený při adekvátní teplotě a světelných podmínkách (např. bilirubin je nestabilní na přímém světle).

Při delším transportu je vhodnější posílat materiál v chladicím boxu apod. Pro stanovení některých analytů (amoniak, krevní plyny, homocystein, PTH, kyselá fosfatáza) je doporučen transport na tajícím ledu. Pokud nelze dopravit krev do laboratoře včas, je vhodnější do laboratoře zaslat plazmu nebo sérum.

#### *Analytická fáze*

Je prováděna laboratoří.

Mezi hlavní prvky zabezpečení kvality vyšetření patří:

- vhodné laboratorní prostředí;
- validované a dokumentované metody, udržované a kalibrované zařízení, programy řízení jakosti;
- vzdělaný a zkušený personál;
- postupy kontroly a vydávání výsledků, vnitřní audity, postupy ke zlepšování.

Základní požadavky a kritéria na vyšetření z hlediska klienta jsou: dostupnost, komplexnost, rychlá odezva, spolehlivost a správnost, informovanost a možnost konzultace.

#### *Postanalytická fáze*

V této fázi je důležitá spolupráce laboratoř – indikující lékař. Výsledkem spolupráce je interpretace výsledků ve vztahu k referenčním hodnotám, k výsledkům dalších laboratorních vyšetření a ke klinickému stavu pacienta, sledování dynamiky změn v časovém období, ověření překvapivých nálezů, archivace dat.

## 9 Mikrobiologické vyšetření

Cílem mikrobiologického vyšetření je určení původce onemocnění (bakterie, viry, paraziti), případně stanovení jeho citlivosti k antimikrobiálním látkám. To umožní cílenou léčbu antibiotiky užšího spektra, která méně ovlivňují vlastní pacientovu mikroflóru, jak ve smyslu dysmikrobie, tak ve smyslu nárůstu rezistence bakterií. Mikrobiologické vyšetření může být přínosné jen při správné indikaci, správném odběru, uchování a rychleném transportu vzorku. V opačném případě mohou být výsledky vyšetření zavádějící a vést i k nesprávné terapii!!!

Odběry u novorozenců mají svá specifika daná omezenými možnostmi, pokud se týká kvantitativní odebraného vzorku, spolupráce pacienta, v mnohých případech i odlišného původce a průběhu infekčního onemocnění.

### Fáze vyšetření materiálu:

- Odběr
- Transport
- Vlastní vyšetření

#### *Odběr*

- Podezření na bakteriálních infekcí → odběr materiálu **PŘED** zahájením ATB terapie (pokud již byla ATB terapie zahájena, je nutno na toto upozornit laboratoř).
- Vzorek má být odebrán na základě správné **indikace** – odebíráme **adekvátní vzorek** (v němž se infekční agens nalézá a lze ho nejsnáze dokázat), který odpovídá diagnóze, v adekvátním **množství** ve správný **čas** a **správným způsobem** (sterilně!) do vhodné **soupravy**.
  - Opakovat odběr v případech, kdy jednorázové vyšetření neposkytuje záruku záchytu mikroba nebo dostatečnou možnost závěrečné diagnózy. Platí to zejména pro vyšetření sérologická, ale mnohdy také pro přímý průkaz infekčního agens.

#### *Transport*

Požadavky na transportní soupravu:

- umožnit odběr vzorku,
- zajistit přežívání mikroorganismů do doby, než dojde ke zpracování vzorku v mikrobiologické laboratoři,
- ochránit vzorek před vnější kontaminací,
- ochránit vnější prostředí před kontaminací vzorkem,
- jednoznačná identifikace vzorku a přenos nezbytných dat (žádanka).

Uchování a transport biologického materiálu:

- uchování v chladu (do 4 °C) s co nejrychlejším transportem: výtěr suchým tamponem bez transportního media, moč, sputum;
- uchování chladu s možným odložením transportu vzorku (max. hodiny): výtěr tamponem s transportním mediem, hnis, punktát, biopsie;
- uchování při pokojové teplotě: hemokultura;
- vyšetření mozkomíšního moku: co nejrychlejší transport do laboratoře s okamžitým zpracováním; pokud nelze transportovat okamžitě, je možné inokulovat do lahvičky pro hemokulturu a uchovat při pokojové teplotě.

### *Vyšetření*

Mikrobiologické metody:

1. Přímé – průkaz živého či mrtvého mikrobiálního původce, jeho částí, povrchových struktur, charakteristických látek, jako jsou nukleové kyseliny, enzymy, toxiny a event. produkty metabolismu. Metody:

- mikroskopické – rychlá metoda, nízká specifita a senzitivita;
- kulturační – pomalá metoda, vysoká specifita a senzitivita;
- imunochemické – detekce původce na základě reakce antigenu se specifickou protilátkou;
- chemické – průkaz chemických látek charakteristických pro detekovaný mikroorganismus;
- genetické – průkaz DNA nebo RNA; vysoce senzitivní, specifické i rychlé, zatím omezeně využitelné;
- pokus na zvířeti – v současné době minimální využití.

### 2. Nepřímé

- ve většině případů se jedná o stanovení protilátek různých tříd;
- široká škála metod;
- nepřímý (serologický) průkaz původce se používá především tam, kde je kulturační průkaz obtížný nebo zcela nemožný – nejčastěji ve virologii a parazitologii.

Pro potřeby stanovení rezistence bakterií na antibiotika mají zatím praktický význam pouze přímé kulturační metody. Práce s živými organismy má svoje specifika a základní podmínkou je udržet je při všech manipulacích životaschopnými.

# 10 Zobrazovací metody

V novorozeneckém období můžeme používat stejné diagnostické zobrazovací metody jako u dětí a/nebo dospělých. Problém u některých metod (např. CT, skioskopie) představují vysoká zátěž ionizovaným zářením a nutnost imobilizace pacienta (MRI). U novorozenců je nutné v průběhu řady vyšetření používat analgesedaci a/nebo anestezii).

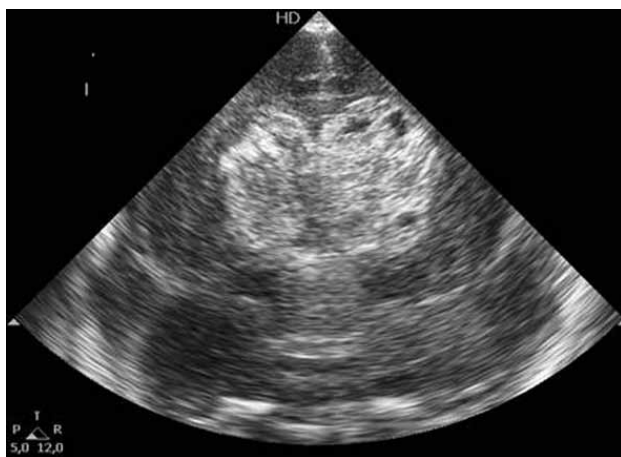
**Nejčastěji používanými metodami jsou:**

- Ultrasonografie
- RTG vyšetření
- Magnetická rezonance (MRI)

## 10.1 Ultrasonografie (USG)

Ultrasonografie (USG) je diagnostická zobrazovací technika založená na registraci ultrazvuku odraženého od tkání. Typicky se používají piezoelektrické sondy o frekvencích 2–18 MHz. V neonatologii je USG vyšetření základní zobrazovací metodou pro svoji jednoduchost, dostupnost a minimální nežádoucí účinky (při používaných frekvencích a délce expozice nebyl popsán negativní efekt na tkáňové postižení).

**Obř. 23: Ultrazvukové vyšetření centrální nervové soustavy – koronární řez s typickým krvácením do postranních komor (hyperechogenity) a destrukcí bílé hmoty (hypoechogenity).  
Diagnóza: periventrikulární-intraventrikulární krvácení.**



Ultrasonografii používáme k rychlé detekci strukturálních a funkčních změn. Nejčastěji je uplatňována při vyšetření struktur centrální nervové soustavy (mozek, mozeček, bazální ganglia, meningy apod.), intratorakálních (srdeční anatomie, anatomie velkých cév, detekce patologických struktur v pleurálním prostoru apod.) a intraabdominálních (patologie jater, gastrointestinálního traktu, uropoetického systému). Ultrasonograficky můžeme vyšetřovat i struktury krku (štítná žláza, cysty) a u chlapců skrotum (např. diagnostika torze varlete).

Limitujícími faktory vyšetření je přítomnost vzduchu v zobrazených strukturách (např. obtížné zobrazení srdce při pneumotoraxu a/nebo pneumoperikardu).

USG používáme při funkční diagnostice – např. vyšetření průtoku krve orgánovými systémy a dynamické vyšetření funkce srdce.

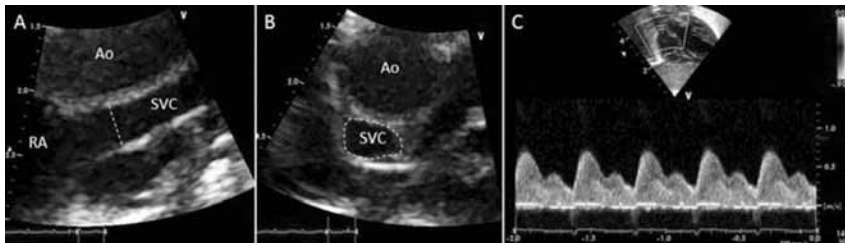
### **Funkční echokardiografie**

Funkční echokardiografie je specifické ultrasonografické vyšetření prováděné neonatologem na novorozeneckém oddělení přímo u lůžka pacienta. Funkční echokardiografie je komplementárním vyšetřením u novorozenců s podezřením na oběhové problémy a jednoznačně nenahrazuje specializované kardiologické vyšetření.

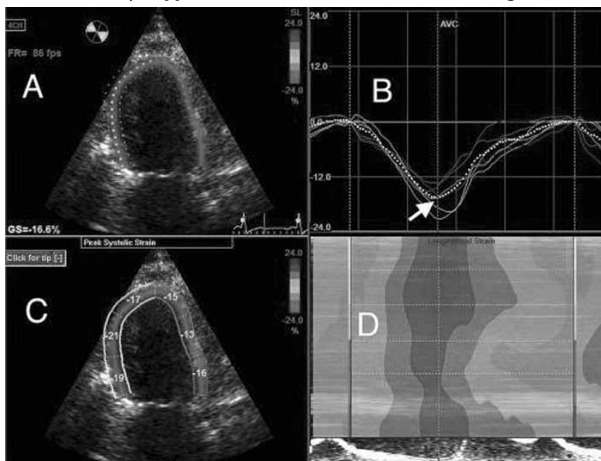
#### **Indikace funkční echokardiografie:**

- vyloučení strukturální vady srdce u kriticky nemocného novorozence;
- rozvaha o oběhové podpoře a jejím typu;
- hodnocení efektu oběhové podpory;
- diagnostika suspektní plicní hypertenze;
- diagnostika centrální cyanózy;
- management otevřené tepenné dučeje;
- zhodnocení srdce při srdečním šelestu;
- stanovení pozice konce centrálního žilního/arteriálního katetru;
- vyloučení suspektního fluidoperikardu, pneumoperikardu a trombózy;
- potvrzení a/nebo vyvrácení abnormálního prenatálního nálezu.

**Obr. 24: Měření parametrů horní duté žíly pro stanovení tkáňové perfuze.**



**Obr 25: Tkáňový Doppler – nová možnost funkční echokardiografie: měření funkce komor.**



## 10.2 Rentgenologické vyšetření (RTG)

Je indikováno:

- vždy při náhlé deterioraci stavu pacienta k vyloučení náhlých příhod hrudních (air-leak syndromy, vrozené vady) a/nebo břišních. RTG je suverénní metodou diagnostiky skeletálních patologií (fraktury, osteopatie, osteopenie);
- u pneumopatií, k vyloučení intraabdominálních procesů, detekce kalcifikací.

**Obr. 26: Předozadní snímek hrudníku, diferenciace srdečního stínu a plicního parenchymu s retikulogranulární kresbou a cystickými projasněními – obraz bronchopulmonální dysplazie.**



### **Kontrastní RTG vyšetření**

Indikována při nutnosti verifikovat struktury, které nelze rozlišit nativním snímkem (lumen gastrointestinálního traktu – pasáž GIT, cévy – angiografie, vývodné cesty močové – vylučovací urografie).

**Obr. 27: Kontrastní vyšetření gastrointestinálního traktu – použití vodného kontrastu prokazuje přítomnost žaludku v dutině hrudní – kongenitální diafragmatická hernie.**

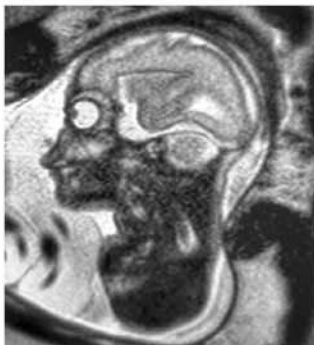




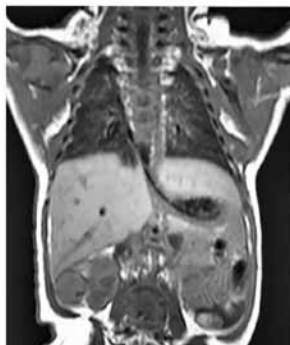
### 10.3 Magnetická rezonance (MRI)

Umožňuje detekci strukturálních poruch všech tkání s vynikající rozlišovací schopností. V současné době je magnetická rezonance komplementárním vyšetřením ultrasonografie.

**Obr. 28: Magnetická rezonance plodu a novorozence.**



MRI: vyšetření centrální nervové soustavy u plodu ve 27. týdnu těhotenství



MRI: vyšetření hrudníku a břicha u novorozence

# 11 Lehce nezralý novorozenec

## Definice:

Lehce nezralý (late preterm, LP) je novorozenec narozený mezi 34 + 0 a 36 + 6 gestačním týdnem.

Proč se v posledních letech dostává problematika lehce nezralých novorozenců do popředí?

- Dochází k pozvolnému nárůstu podílu late preterm (zřejmě v důsledku rozšiřování možností prenatalního sledování plodu, vzestup s.c., vícečetná těhotenství po IVE, změna v demografickém složení mateřské populace).
- Ve skupině LP je mnohonásobně vyšší mortalita a morbidita než u donošených novorozenců (např. morbidita donošeného novorozence 3 %, morbidita novorozence z 34. tt. cca 50 % !!!).

## Nejčastější problémy lehce nezralých novorozenců

### Nezralost CNS

V posledních 4–6 týdnech těhotenství stále probíhá důležitý vývoj a maturace CNS (gyrifikace, větvení dendritů a vytváření spojení, růst axonů, vyzrávání neurochemických a enzymatických procesů). Přerušeni tohoto procesu může přispívat ke zvýšenému riziku vývojových problémů.

**Pro srovnání:** Ve 34. tt. představuje hmota mozku 65 % hmoty mozku donošeného dítěte. Myelinizace v bílé hmotě se během 35.–41. tt. zvýší 5krát.

### Nezralá termoregulace

Proces termogeneze je energeticky náročný a vyžaduje vysoký přívod  $O_2$  a glukózy. Pro efektivní termogenezi je dále nutná integrita CNS a dostatek hnědého tuku.

Příčiny vyššího rizika hypotermie u lehce nezralých novorozenců:

- nezralost CNS - centrum termoregulace v hypotalamu;
- nízké zásoby hnědého tuku a hormonů důležitých pro termogenezi;
- zvýšená spotřeba  $O_2$  při respiračních problémech spojených s nezralostí;
- nezralé jaterní systémy pro glykogenolýzu, glukoneogenezi a ketogenezi, nedostatečná lipolýza, sklon k hypoglykemii;
- hormonální dysregulace;
- nízké zásoby bílého tuku a zvýšený poměr povrch těla/hmotnost – zvýšené tepelné ztráty.

**Doporučení v péči:** po porodu ošetření ve vyhřevném lůžku, uložení do inkubátoru, pozor na teplotní stres při koupání, observace teploty.

### **Ventilační nestabilita**

U nezralých novorozenců se častěji rozvíjí respirační distress syndrom, tranzitorní tachypnoe novorozence, apnoe (více viz kapitulu Respirační problémy novorozenců).

*Apnoe – příčiny:*

- 1) centrální – nezralost CNS;
- 2) periferní – nižší citlivost periferních chemoreceptorů k CO<sub>2</sub>, snížená citlivost k hypoxii, zvýšená citlivost na stimuly v oblasti laryngu (ublinkávání!), snížený tonus svalů v oblasti HCD.

**Doporučení v péči:** po porodu polohování na břicho, apnoe monitor, při známkách respirační insuficience překlada na odd. s vyšší péčí.

### **Hypoglykemie**

**Rizikové novorozenci pro rozvoj hypoglykemie v prvních hodinách a dnech života jsou:**

- skupiny novorozenců s porodní hmotností < 2500 g a mladších než 37. tt.;
- novorozenci matek s diabetem mellitem;
- novorozenci hypotrofičtí/hypertrofičtí.

Příčinou zvýšeného rizika hypoglykemie u LP je nezralost jaterních systémů pro glykogenolýzu, glukoneogenezi a ketogenezi, nedostatečná lipolýza, hormonální dysregulace.

Doporučení pro rizikové skupiny novorozenců: krmení časně po porodu, D = 20 až 30 ml/kg/den, pravidelně (max. á 3 hod., ev. á 2 hod.), při hypoglykemii zahájit doplňkovou parenterální výživu.

### **Hyperbilirubinemie**

U nezralých novorozenců je zvýšená produkce a snížená eliminace bilirubinu. Nezralá játra mají nižší schopnost konjugace bilirubinu. Roli hraje i zvýšený enterohepatální oběh bilirubinu při snížené motilitě střevní a problémech s krmením.

Ikterus u lehce nezralých novorozenců v porovnání s donošenými novorozenci je častější, trvá delší dobu, maxima dosahuje později, často je nutná opakovaná fototerapie pro hyperbilirubinemii.

Předpokládá se, že LP mají pravděpodobně vyšší riziko kernikteru při nižších hodnotách bilirubinu než u donošených (z důvodu nezralosti hematoencefalické bariéry).

*Management:*

- pečlivá observace ikteru – i po propuštění;
- zajistit dostatečný enterální příjem – CAVE problémy s krmením;
- při progresi ikteru – včas odběry a podle výsledků rehospitalizace k FT.

**Problémy s krmením**

**10 % LP novorozenců má problémy s prospíváním a s krmením a kojením. Uplatňují se zde:**

- nezralost CNS (LP jsou spaví, méně bdělí);
- nezralost trávicího systému – intolerance stravy, opožděný odchod smolky, nižší frekvence stolice, zvýšený enterohepatální oběh;
- chabé sání a polykání;
- dyskoordinace sání-dýchání-polykání.

Výsledkem je častější nutnost podávání doplňkové KI u LP než u donošených novorozenců (LP 27 % versus term. 5 %).

**Jaká jsou doporučení pro kojení LP novorozenců v prvních dnech života?**

- Kojit 8krát denně v pravidelných intervalech (á 2–3 hod.), délka krmení max. cca 20 min. s dohledem a pomocí zkušené sestry.
- Budit, pokud se dítě nebudí samo.
- Stimulace dítěte během krmení, dítě musí být během krmení bdělé.
- Použití pomůcek pro kojení (např. kloboučky).
- Zvolit vhodnou polohu pro kojení (poloha tanečnicka, vzpřímená poloha).
- Podpora laktace: pravidelné odstříkávání.
- Pečlivé sledování váhové křivky.
- Při problémech s krmením zvážit alternativní možnosti výživy (sonda, infuze).

**Kdy je možné propustit LP novorozence do domácí péče?**

- gestační stáří – ukončený 36. tt.;
- váha – cca 2000 g (1800–2500 g);
- vyřešená strava (co?, jakým způsobem?, jak často?, kolik?);
- podpora kojení;
- vzestupná váhová křivka;
- ventilační stabilita – bez poklesů SaO<sub>2</sub> či apnoických pauz;
- dobrá termoregulace;
- hladiny bilirubinu max. v pásmu observace;
- hladiny bilirubinu max. v pásmu observace.

# 12 Nedonošený novorozenec

## Definice:

Nedonošený novorozenec je novorozenec narozený před 37 + 0 tt.

Vysoká pravděpodobnost přežití i přežití bez závažného postižení jsou reálné u plodů narozených po 26. tt. U plodů z nižších gestačních týdnů jsou výsledky péče nejisté a obtížně předpověditelné. Za hranici **životaschopnosti** plodu je v ČR považován ukončený **24. týden** těhotenství. Po dosažení hranice 24 + 0 tt. zahajujeme po porodu intenzivní a resuscitační léčbu u všech novorozenců.

**Tab. 7: Nedonošenost – příčiny, rizikové faktory, mechanismy předčasného porodu.**

Příčiny a rizikové faktory nedonošenosti:	Mechanismy uplatňující se při předčasném porodu:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Věk matky (&lt;18 let, &gt; 35 let)</li> <li>• Váha matky (nad- i pod-), rasa</li> <li>• Interval mezi těhotenstvími (pod 6 měsíců)</li> <li>• Diabetes, hypertenze</li> <li>• Předchozí předčasný porod</li> <li>• Nízký socioekonomický status</li> <li>• Vícečetné těhotenství</li> <li>• Abúzus drog, nikotinismus, užívání alkoholu</li> <li>• Preeklampsie, hypertenze</li> <li>• Stp. gynekologických operací</li> <li>• Patologie množství plodové vody</li> <li>• Infekce – chorioamniitida</li> <li>• Cca v 50 % případů zůstává příčina nejasná</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Přepětí myometria a plodových obalů</li> <li>• Deciduální krvácení</li> <li>• Předčasná fetální endokrinní aktivace</li> <li>• Intrauterinní infekce a zánět</li> <li>• Uteroplacentární ischemie</li> <li>• Porucha imunologické tolerance</li> </ul>

## Kategorie nezralých novorozenců:

- novorozenec s nízkou porodní hmotností: PV < 2500 g;
- novorozenec s velmi nízkou porodní hmotností: PV < 1500 g;
- novorozenec s extrémně nízkou porodní hmotností: PV < 1000 g.

**Tab. 8: Terminologie stáří novorozence**

<b>Gestační stáří</b>	počítáno od 1. dne poslední menstruace do porodu
<b>Chronologický věk</b>	stáří po porodu
<b>Postmenstruační věk (PMA)</b>	gestační stáří + stáří po porodu
<b>Korigovaný věk</b>	počítán dle původního předpokládaného termínu porodu

## 12.1 Závažné diagnózy se zásadním vlivem na mortalitu, morbiditu a dlouhodobý outcome nezralých novorozenců

### 12.1.1 Neurologická problematika

Závažné problémy způsobuje peri-/intraventriculární krvácení, po kterém může dojít k rozvoji posthemoragického hydrocefalu. Další závažnou patologií je cystická periventriculární leukomalácie.

#### *Peri-/intraventriculární krvácení (PIVH)*

Krvácení u nezralých novorozenců vzniká v oblasti germinální matrix, což je bohatě vaskularizovaná oblast uložená pod ependymem postranních mozkových komor. Zde dochází k proliferaci neuronů a glií. Tato tkáň zaniká do 34. tt.

**Podle závažnosti rozdělujeme krvácení do 4 stupňů:**

- krvácení I. st. (subependymální) + II. st. (krvácení do postranních komor) – prognóza dobrá, minimální následky,
- krvácení III. st. (krvácení v postranních komorách s dilatací komorového systému) – mortalita cca 10 %, kognitivní a motorické poruchy v 30–40 % případů,
- krvácení IV. st. (do mozkového parenchymu) – prognóza extrémně závažná, mortalita 80 %, u přeživších v 90 % závažné psychomotorické poruchy, křeče, spasticita (hemiparézy, kvadruparézy), poruchy vizu, sluchu.

**Klinický obraz:** nižší stupně krvácení mohou proběhnout beze změn klinického stavu, závažnější formy se mohou projevit alterací životních funkcí (apnoe, hypotenze, hypotonie, letargie, křeče, koma).

**Dg:** UZ

**Terapie:** pouze podpůrná.

#### *Posthemoragický hydrocefalus*

Vzniká jako komplikace po proběhlém intrakraniálním krvácení v důsledku obstrukce mokových cest. Výsledkem může být až extrémní rozšíření mozkových komor z hromadění mozkomíšního moku a útlak okolní mozkové tkáně.

**Klinický obraz:** zvětšení obvodu hlavy, apnoe, letargie, zvracení.

**Dg:** UZ

**Terapie:** drenáž, definitivní řešení – zavedení ventrikulo-peritoneálního shuntu.

**Komplikace:** dysfunkce shuntu s progresí ventrikulomegalie, infekce.

**Dlouhodobý outcome:** cca u 50 % dětí se rozvíjí střední až závažný stupeň psychomotorické retardace.

#### *Cystická periventriculární leukomalácie (cPVL)*

Jedná se o ischemické postižení CNS v periventriculární bílé hmotě s tvorbou cyst.

**Klinický obraz:** zpočátku nenápadný, postupný rozvoj patologických neurologických projevů.

**Dg:** UZ, ev. MRI (u necystických forem).

**Outcome:** mozková obrna (spastická diplegie, kvadruplegie), psychomotorická retardace, poruchy vizu.

### 12.1.2 Respirační problematika

*Respirační distress syndrom – viz kapitolu Respirační onemocnění*

#### **Bronchopulmonální dysplazie (BPD)**

Jde o chronické plicní onemocnění nezralých novorozenců s respirační insuficiencí a nutností oxygenoterapie po dobu min. 28 dní. U „klasické formy“ BPD dominovaly v plicích fibroproliferativní změny, způsobené dlouhodobou agresivní UPV, terapií vysokými koncentracemi O<sub>2</sub> a barotraumaty. V současné době v souvislosti se zvyšováním úrovně péče (používání surfaktantu, šetrné ventilační techniky apod.) se charakter plicního poškození změnil. Nyní se za hlavní příčinu BPD považuje zánět, dochází k redukci alveolárního růstu, čímž se snižuje celková plocha pro výměnu krevních plynů, je snižována vaskularizace plicní tkáně. Fibroprodukce je méně výrazná.

**Výskyt:** variabilní, cca 25 % (17–57 %) novorozenců s velmi nízkou porodní hmotností (very low birthweight, VLBW).

**Klinický obraz:** známky respirační insuficience – dyspnoe, tachypnoe, prodloužené expirium, apnoe, závislost na O<sub>2</sub>, ev. ventilační podpora.

**Dg:** klinický stav pacienta, plicní změny podle RTG.

**Terapie:** V managementu BPD se uplatňuje oxygenoterapie, ventilační podpora, dále se využívá bronchodilatační léčba, protizánětlivá léčba (celkové nebo inhalační kortikosteroidy) a léčba diuretiky. Důraz klademe na výživu – pacienti s BPD mají zvýšené energetické nároky, musíme jim zajistit dostatečný kalorický příjem. Po propuštění jsou sledováni v rizikových poradnách – z důvodu hrozícího opoždění psychomotorického vývoje – a v pneumologických ambulancích. U závažných forem BPD se provádí imunoprofylaxe infekcí způsobených respiračně-syncytiálním virem (RSV infekcí).

**Outcome:**

- vyšší riziko opakovaných infekcí dolních cest dýchacích v prvních 2 letech života
- CAVE: u pacientů s BPD je zvýšené riziko závažných RSV infekcí;
- astma-like syndrom;
- kardiální komplikace;
- závažné formy BPD: abnormální neurolog. outcome, porucha růstu, neprosívání.

### 12.1.3 Problematika GIT

Nezralost trávicího systému je spojená se sníženou motilitou GIT, sníženou koncentrací trávicích šťav, chyběním některých enzymů, teprve se utvářejícím střevním osídlením (střevní mikrobiom), s nezralou střevní slizniční imunitou.

#### **Nekrotizující enterokolitis (NEC)**

- nejzávažnější GIT komplikace u nedonošených dětí;
- akutní onemocnění vzniklé na základě ischemických a zánětlivých změn ve stěně střevní, které mohou vést ke vzniku nekroz s perforací a rozvojem peritonitidy;
- riziko vzniku onemocnění stoupá se snižujícím se gestačním stářím.

Etiologie je multifaktoriální, předpokládá se vliv genetických faktorů, nezralosti střevní sliznice, vliv stravy, hypoxicko-ischemický inzult.

#### **Příznaky:**

- GIT: intolerance stravy, vzednutí břicha, intolerance stravy, porucha pasáže GIT (subileus až ileus), diskolorace břišní stěny, krev ve stolici, zvracení, bolestivost při palpaci břicha, ev. hmatná tuhá rezistence;
- celkové: klinické známky sepsy;
- laboratorní: elevace zánětlivých markerů, trombocytopenie, metabolická acidóza;
- RTG: dilatace střevních kliček, pneumatóza střevní stěny, ascites, pneumoperitoneum. Jednotlivá stadia NEC se klasifikují podle systémových, gastrointestinálních a rentgenových známek (modifikovaná klasifikace podle Bella). Rozlišujeme stadia:
  - I – suspektní NEC;
  - II – prokázaný NEC;
  - III – rozvinutý NEC bez/s perforací GIT.

**Terapie:** vysazení stravy, ATB, podpora životních funkcí, revize GIT.

**Následky:** srůsty, syndrom krátkého střeva, cholestáza, poruchy psychomotorického vývoje.

### 12.1.4 Retinopatie (ROP) nedonošených

Vzniká v důsledku abnormální proliferace cév sítnice u extrémně nezralých novorozenců.

Riziko závažnosti ROP stoupá s nezralostí a morbiditou novorozence.

**Patogeneze:** Vaskularizace sítnice u nedonošených dětí není dokončena.

Při relativní hyperoxii (oxygenoterapie) dojde k vazokonstrukci sítnicových artérií a ischemii periferních oblastí sítnice. Po ukončení oxygenoterapie se relativní hypoxie stává podnětem k dilataci retinálních cév a k produkci angiogenního faktoru (vaskulární endoteliální růstový faktor, VEGF). Tím se nastartuje nekontrolovatelný růst abnormálních cév a produkce fibrotické tkáně. Finálně může dojít až k trakčnímu odchlípení sítnice, což vede k narušení zrakové ostrosti od slabozrakosti až po nevidomost.



**Incidence (všechny formy ROP):** u dětí s porodní hmotností < 1000 g: 55–80 %.

**Klasifikace ROP – posuzují se 4 základní parametry:**

1. stupeň (stadium) onemocnění (5 stadií):

- st. I a II většinou spontánně regredují,
  - st. III – vysoká pravděpodobnost další progresse onemocnění; terapie: kryokoagulace sítnice, ošetření sítnice laserem, anti-VEGF léčba,
  - st. IV, V – prognosticky špatné formy – částečné nebo úplné odchlípení sítnice;
2. lokalizace (určuje místo na sítnici, kde se ROP nachází);
3. rozsah onemocnění (jak velký obvod sítnice je postižen);
4. přítomnost plus formy – riziko rychlé progresse.

**Terapie:**

- kryoterapie, laserová fotokoagulace sítnice: po terapii se vytvářejí drobné jizvy, které brání odchlípení sítnice;
- anti-VEGF (nová slibná metoda, použití s výše uvedenými) – látky působící proti produkci VEGF, aplikace intravitreálně;
- management těžké poruchy zraku: komplexní péče, centra rané péče, rehabilitace, psychologická, sociální a právní poradna;
- všechny formy ROP – sledování dětským oftalmologem.

**12.1.5 Infekční komplikace**

Infekce jsou u nezralých novorozenců velmi častým a závažným problémem. Podrobně viz kapitolu Infekce.

# 13 Dlouhodobé sledování rizikových novorozenců

Při zlepšující se péči o extrémně nezralé novorozence se postupně snižovala hranice viability (životaschopnosti) plodu. V současnosti se v ČR se za hranici životaschopnosti plodu považuje ukončený 24. gestační týden. Podstatná část novorozenců s porodní hmotností < 1500 g se může po stránce somatické i psychomotorické vyvíjet normálně. U části dětí se však v průběhu vývoje objeví odchylky v různém rozsahu a míře postižení. Jedná se o poruchy somatické, neurosensorické, poruchy psychického vývoje a poruchy kognitivních a behaviorálních funkcí.

Většina hrubého postižení, které závažným způsobem snižuje kvalitu života dítěte, je patrná v průběhu prvních dvou let života. Ve 2 letech korigovaného věku je již možné diagnostikovat nejzávažnější neuromotorické a senzorické deficity, které mají příčinu v perinatálním období (nelze ale zatím vyhodnocovat kognitivní poruchy).

Lehčí poruchy, mezi něž patří motorická neobratnost, problémy s chováním a učením ve smyslu poruch pozornosti a aktivity (ADHD), můžeme rozpoznat až v pozdějším věku. Mezitím však do vývoje zasahují i další faktory, a proto nelze dávat tyto poruchy do jednoznačné souvislosti s perinatálními faktory.

Všichni rizikovní novorozenci jsou v ČR dlouhodobě sledováni v rizikových poradnách při perinatologických centrech. Cílem je sledování vývoje s včasným podchycením případných abnormit ve vývoji a vhodná intervence (ve spolupráci s dalšími odbornými pracovišti), aby se u daného dítěte dosáhlo co nejlepší kvality života.

## **Kriteria pro sledování dětí v rizikové poradně:**

- porodní hmotnost < 1500 g;
- postižení CNS (asfyxie, PVL – periventriculární leukomalacie, intrakraniální krvácení, meningitidy);
- respirační problematika (BPD – bronchopulmonální dysplazie, CLD – chronické onemocnění plic);
- GIT problematika (NEC – nekrotizující enterokolitida, neprospívání);
- neurosensorická postižení očí (ROP – retinopatie) a sluchu;
- komplexní problematika (stavy po sepsích, vrozené vývojové vady).

Vyšetření ve 2 letech zahrnuje: klinické zhodnocení stavu, somatometrii, posouzení nálezu dětského neurologa, očního nálezu a vyšetření sluchu.

Vykazovaná závažná postižení dlouhodobého vývoje perinatálně ohrožených dětí shrnuje tabulka 9.

**Tab. 9 Závažná postižení dlouhodobého vývoje perinatálně ohrožených dětí.**

<b>Dětská mozková obrna – DMO</b>	neprogredující trvalé postižení volního pohybu nebo držení, pravděpodobně vzniklé poškozením vyvíjejícího se mozku během nebo krátce po porodu
<b>Těžké poruchy zraku z důvodu ROP</b>	těžká slabozrakost, zbytky zraku, praktická slepota/slepota - hodnotí zkušený dětský oftalmolog
<b>Senzorineurální hluchota</b>	ztráta sluchu 40 dB a více při jakékoli frekvenci v pásmu 0,5–4 kHz na lepším uchu (ať už je nebo není spojena s převodními ztrátami) - diagnostikuje dětský audiolog
<b>Těžká vývojová retardace</b>	vývojový kvocient pod 2 SD od průměru v populaci podle používané metody hodnocení (doporučuje se Bayley Score of Infant Development II – BSID II) - diagnózu potvrzuje vývojový psycholog
<b>Těžká porucha růstu</b>	tělesná výška pod 2 SD od průměru v populaci - diagnózu potvrdí antropometrické vyšetření
<b>Epileptický syndrom</b>	záchvatové onemocnění špatně korigovatelné nebo nekorigovatelné příslušnou terapií vzniklé v neonatálním nebo ranném dětském věku v souvislosti s perinatálním poškozením CNS

# 14 Farmakologie novorozence

Farmakologie je vědní obor zabývající se účinky farmakologických látek (farmak) na živé organismy a osudem těchto látek v organismu:

- Osudem léčiva v organismu od vstřebání po vyloučení se zabývá **farmakokinetika**.
- Sledováním účinků farmaka na organismus se zabývá **farmakodynamika**.

## Jaká je cesta léku v organismu?

Z místa vstřebání – **absorpce** – dochází k jeho **distribuci** po organismu, dále je lék většinou metabolizován (v játrech) a následně vyloučen z organismu – **exkrece**.

### Faktory ovlivňující absorpci:

- aplikační cesta (p.o., sublinguálně, rektálně, transdermálně, inhalačně, injekčně);
- léková forma (pevná, polotuhá, plynná, kapalná);
- množství účinné látky;
- velikost resorpční plochy;
- prokrvení;
- základní fyzikálně-chemické vlastnosti léčiva.

**First pass efekt:** Léky, které podáváme per os se absorbují v trávicím systému a přes v. portae se dostávají do jater. Zde je část léku metabolizována na neúčinnou formu, a proto se nakonec do systémového oběhu dostane jen část podané účinné látky. Z tohoto důvodu může first pass efekt výrazně snižovat biodostupnost léčiva.

First pass efekt můžeme obejít podáním léku jinou formou (např. i.v., i.m., per rectum), tak se lék dostane přímo do systémové cirkulace.

### Distribuce

Jakmile se lék dostane do organismu, začíná jeho distribuce.

Distribuce záleží na složení těla a poměru voda/tuky/svaly (pro srovnání – celková tělesná voda u nezralého novorozence má hodnotu 85 %, u donošeného novorozence 80 % a u dospělého 60 %).

Důležitá je hladina albuminu, protože léčiva se často vážou na bílkoviny krevní plazmy vč. albuminu (u novorozenců je hladina plazmatických bílkovin nízká).

Významnou roli v distribuci hraje hematoencefalická bariera, která je u novorozence nezralá. K jejímu porušení dochází po hypoxii, při sepsi, acidóze, a svou funkci tak částečně ztrácí.

- Biotransformace léčiva

Většina léčiv je v organismu metabolizována (většinou v játrech). Při metabolismu hrají důležitou roli enzymy – cytochromy. Cytochromy mohou být stimulovány nebo inhibo-

vány různými látkami, což pak vede k ovlivnění metabolismu farmaka (CAVE: nežádoucí interakce).

Schopnost novorozence metabolizovat léky je závislá na prokrvení jater a (ne)zralosti jaterních enzymů.

### **Exkrece léčiva**

Nejdůležitějším eliminačním orgánem jsou ledviny (pro novorozence je typické postupné vyzrávání glomerulárních a tubulárních funkcí), dále trávicí trakt a plíce.

Biologický poločas  $t/2$  – doba, za kterou se eliminuje vždy polovina množství látky přítomné v organismu (kratší poločas = rychlejší eliminace).

### **Farmakodynamika**

Pokud studujeme účinky farmak na organismus, můžeme je rozdělit do dvou skupin:

- A) léčivé látky působící nespecificky: osmotickými vlastnostmi, ovlivňující ABR, působící oxidoredukčními vlastnostmi, adsorbencia, surfaktanty, chelátotvorné látky;
- B) léčivé látky působící specificky: přes receptory, iontové kanály, enzymy, transportní systémy aj.

Mějme na paměti, že bezpečná a efektivní terapie novorozenců vyžaduje znalost a akceptování vývojových aspektů ve farmakokinetice i farmakodynamice a např. optimální dávkování nelze vyvodit z dávky pro dospělého pouhým přepočítáním na hmotnost novorozence.

Údaje o farmakologických vlastnostech léku jsou součástí každého souhrnu údajů o přípravku (SPC).

# 15 Právní problematika v neonatologii

## 15.1 Obecné právní předpisy

Žádný právní předpis nestanoví, co lze zahrnout pod pojem medicínské právo. Právní vztahy ve zdravotnictví i právní předpisy upravující tyto právní vztahy jsou problematické i v tom, že je nelze zařadit ani do oblasti veřejného nebo soukromého práva. Příkladem je jeden z hlavních zdravotnických legislativních předpisů – zákon č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách. Část tohoto zákona obsahuje úpravu vzájemných vztahů poskytovatelů zdravotních služeb, tj. lékařů, zdravotnických pracovníků a pacientů a patří tedy do sféry soukromého práva. Jiná část této normy upravuje právní vztahy poskytovatelů zdravotních služeb a orgánů státní správy, a patří tedy tak do oblasti práva veřejného.

Pohled na poskytování zdravotních služeb z pohledu práva se v posledních letech výrazně změnil. Nyní je v poloze vztahu občanskoprávního, kdy si pacient objednává určitou službu, která je mu poskytována (bez ohledu na to, že úhrada je zpravidla placena zdravotní pojišťovnou). Lékař pak tuto službu vykonává. Není to však objednávka v pravém slova smyslu, někdy je lékař povinen rozhodovat i bez souhlasu pacienta a proti jeho vůli, jindy je povinen rozhodovat o právech a o právech chráněných zájmech bez ohledu na objednávku (např. vystavení posudků o způsobilostech k určitým činnostem – nosit stříelnou zbraň, řídit motorové vozidlo).

Pro dobrou právní ochranu všech zdravotnických pracovníků je nezbytné znát, v jakém vztahu jsou mezi sebou jednotlivé zákonné a podzákonné normy a které z nich jsou povinné a které z nich mají pouze povahu doporučení.

### Mezinárodní úmluvy a smlouvy vztahující se k problematice medicínského práva

Podle Ústavy České republiky mají ratifikované mezinárodní smlouvy přednost při jejich aplikaci před běžnými zákony České republiky a zákony se těmto smlouvám musejí přizpůsobovat. Z oblasti ochrany zdraví a problematiky, kterou by bylo možno vztáhnout k problematice medicínského práva, jsou důležité zejména tyto mezinárodní smlouvy:

- Úmluva na ochranu lidských práv a důstojnosti lidské bytosti v souvislosti s aplikací biologie a medicíny (Úmluva o lidských právech a biomedicíně) a dodatkový protokol k této úmluvě o transplantacích a o zákazu klonování.
- Úmluva o právech dítěte, přijatá v ČR pod č. 104/1991 Sb. Vztahuje se i k některým úsekům poskytování zdravotních služeb nezletilým pacientům, mimo jiné stanoví i právo každé dotčené osoby vyjádřit se k problematice, která se dítěte týká, pokud je dítě na takové rozumové úrovni, že je schopno tvořit si samo své názory. Tuto právní ochranu

nezletilého ve vztahu k poskytování zdravotních služeb obsahuje i Úmluva o lidských právech a biomedicině.

- Úmluva o ochraně lidských práv a základních svobod z roku 1951, v ČR přijata pod č. 209/1992 Sb., obsahuje ve znění jedenácti dodatkových protokolů přijímaných Radou Evropy lidská práva uznávaná signatáři této úmluvy. Základní lidská práva v ní obsažená podrobněji rozvádí pro oblast zdravotnictví Úmluva o lidských právech a biomedicině.

### **Ústava ČR a Listina základních práv a svobod**

Ústava České republiky neobsahuje konkrétní ustanovení týkající se problematiky medicínského práva, ale vyplývá z ní hlavní zásada, podle které každý občan může činit, co není zákonem zakázáno, a nikdo nesmí být nucen činit, co zákon neukládá (čl. 2 odst. 4 Ústavy České republiky). Součástí ústavního pořádku České republiky je i Listina základních práv a svobod. Zdravotnictví se týká především tyto články Listiny:

- Článek 6: Každý má právo na ochranu života. Lidský život je hoděn ochrany již před narozením.
- Článek 7: Nedotknutelnost osoby a jejího soukromí.
- Článek 8: Osobní svoboda je zaručena. Zákon stanoví, ve kterých případech může být osoba převzata nebo držena v ústavní zdravotnické péči bez svého souhlasu. Takové opatření musí být do 24 hodin oznámeno soudu, který o tomto umístění rozhodne do sedmi dnů.
- Článek 10: Právo na ochranu osobních údajů.
- Článek 31: Každý má právo na ochranu zdraví. Občané mají na základě veřejného zdravotního pojištění právo na bezplatnou zdravotní péči a na zdravotní pomůcky za podmínek, které stanoví zákon.

### **Obecné zákony a právní předpisy, jejichž některá ustanovení**

#### **souvisí s problematikou práva v medicíně a právní odpovědnosti v medicíně**

- Nový občanský zákoník (NOZ), platný od 1. 1. 2014, který mimo jiné upravuje i problematiku práv a povinností při poskytování zdravotních služeb, odpovědnost za zásah do práva na ochranu osobnosti, odpovědnost za škodu a rozsah případné náhrady škody. V některých bodech se však nekryje zcela se zákonem č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách, a právní výklad konkrétních aplikací nemusí být zcela totožný.
- Občanský soudní řád – zákon č. 99/1963 Sb., který mimo jiné upravuje postup v soudním řízení, rozsudky pro uznání, rozsudky pro zmeškání a podrobně upravuje problematiku řízení o přípustnosti držení osoby v ústavu zdravotní péče.
- Trestní zákoník – zákon č. 40/2009 Sb., upravující mimo jiné problematiku oznamovací povinnosti, povinnosti překazit trestný čin, odpovědnosti za ublížení na zdraví z nedbalosti nebo usmrcení z nedbalosti, neposkytnutí pomoci, neoprávněné nakládá-

ní s osobními údaji, trestné činy proti těhotenství ženy, trestné činy související s neoprávněným nakládáním s lidskými orgány a tkáněmi, lidským embryem a genomem, omezení a zbavení osobní svobody, poškození cizích práv a vystavování nepravdivých lékařských zpráv, posudků a nálezů.

- Trestní řád – zákon č. 141/1961 Sb., upravující mimo jiné podmínky, za kterých lze bez souhlasu pacientů sdělovat údaje orgánům činným v trestním řízení, a dále pravidla trestního řízení – prověřování, zda došlo k trestnému činu a trestní stíhání.
- Správní řád – zákon č. 500/2004 Sb., upravující práva a povinnosti účastníků správního řízení, tedy řízení mezi orgánem státní správy a občanem nebo právnickou osobou, včetně případů, kdy je vedeno správní řízení mezi správním orgánem ve zdravotnictví (krajským úřadem, Magistrátem hl. města Prahy, Ministerstvem zdravotnictví ČR, ale i orgánem ochrany veřejného zdraví nebo zdravotní pojišťovnou) na straně jedné a účastníkem správního řízení – poskytovatelem zdravotní služby (nemocnicí, soukromým lékařem) na straně druhé a kdy lze ukládat v současné době poměrně citelné sankce, proti kterým lze podávat odvolání, rozklad, podnět k přezkoumání mimo odvolací řízení apod.
- Soudní řád správní – zákon č. 150/2002 Sb., pojednávající o vzájemných právech, povinnostech a pravidlech řízení před soudy, které rozhodují o žalobách účastníků proti správním rozhodnutím (např. soukromý lékař podává žalobu proti rozhodnutí Ministerstva zdravotnictví ČR o nepřiznání specializované způsobilosti nebo proti uložení pokuty apod.).
- Zákoník práce – zákon č. 262/2006 Sb., pojednávající o právech a povinnostech zaměstnavatelů a zaměstnanců, včetně povinnosti zaměstnavatele poskytnout zaměstnanci příznivé pracovní podmínky a povinnosti zaměstnance předcházet škodám a oznamovat zaměstnavateli možnost hrozící škody, včetně bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, délky pracovních směn, přesčasové práci, další přesčasové práci ve zdravotnictví apod.
- Zákon o sociálně právní ochraně dětí č. 359/1999 Sb., upravující mimo jiné i povinnosti poskytovatelů zdravotních služeb poskytnout i bez ohledu na povinnou mlčenlivost náležitou součinnost orgánům sociálně-právní ochrany dětí a hlásit těmto orgánům případy porušování rodičovské zodpovědnosti a neplnění rodičovských povinností, mimo jiné též v případech zanedbávání zdravotní péče o nezletilé děti.

### **Právní předpisy upravující poskytování zdravotních služeb**

- Zákon č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách, upravující jednak právní vztahy orgánů státní správy na straně jedné a poskytovatelů zdravotních služeb na straně druhé, jednak právní vztahy poskytovatelů zdravotních služeb, lékařů a dalších zdravotníků na straně jedné a pacientů na straně druhé.



- Zákon č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách, upravuje zvláštní druhy zdravotních služeb, např. sterilizaci, asistovanou reprodukci, kastraci, odběry lidské krve, genetická vyšetřování, ověřování v klinické praxi dosud nezavedených metod na živém člověku, posudkovou péči, pracovnělékařské služby a ochranné léčení.
- Zákon č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě.
- Při poskytování zdravotních služeb se dále postupuje podle vyhlášek, které jsou pro poskytovatele povinné a metodických pokynů a doporučení jednotlivých odborných společností, které nejsou povinné, ale pouze doporučující.

**Praktická aplikace jednotlivých zákonů, vyhlášek, metodických pokynů a doporučení v neonatologii vypadá následovně:**

***Zdravotnická dokumentace***

Je majetkem zdravotnického zařízení, pacient má nárok pouze na veškeré informace, které jsou v ní obsažené. S výjimkou vyžádání od posudkových služeb by neměla opustit zdravotnické zařízení. Při přechodu pacienta k jinému lékaři by neměla být předávána, ale měl by být pořízen výpis nebo kopie.

Každý list zdravotnické dokumentace má obsahovat jméno pacienta, jeho adresu, rodné číslo a jeho zdravotní pojišťovnu, dále má být uveden název zdravotnického zařízení, jeho adresa, IČO, telefon a oddělení, na kterém je pacient hospitalizován. Každý zápis ve zdravotnické dokumentaci má obsahovat datum a ev. hodinu a jméno, titul a podpis zdravotnického pracovníka, který jej vytvořil. Při ústavní péči je nezbytností datum a čas přijetí, překlada nebo propuštění pacienta.

Ve zdravotnické dokumentaci musí být zdravotní stav pacienta náležitě popsán spolu s diagnostickou rozvahou a navrhovaným postupem léčby. Nedílnou součástí jsou všechny laboratorní výsledky a výsledky pomocných vyšetření. Zdravotnická dokumentace rovněž obsahuje dokumentaci ošetřovatelskou a souhlas pacienta s poskytováním informací o jeho zdravotním stavu (komu a v jakém rozsahu). Tento souhlas musí obsahovat místo, datum, čas, podpis pacienta a podpis zdravotníka.

**Ošetřovatelská dokumentace obsahuje:**

- ošetřovatelskou anamnézu, hodnocení zdravotního stavu, stanovení potřeb pacienta;
- ošetřovatelský plán (popis problému, ošetřovatelskou diagnózu, postupy, hodnocení péče, změny);
- ošetřovatelskou propouštěcí nebo překladaovou zprávu.

***Informovaný souhlas***

Jakýkoliv zákrok v oblasti péče o zdraví je možno provést pouze za podmínky, že k němu dotčená osoba poskytla svobodný a informovaný souhlas. Za zákrok se považuje jakýkoli zdravotnický zásah včetně diagnostických, podání léků atd. Může být v písemné

nebo ústní podobě. Rozhodnutí, zda zvolit ústní, nebo písemnou podobu, je na lékaři a obě formy mají svá rizika a úskalí. V každém případě však musí informovaný souhlas obsahovat poučení pro pacienta, rizika výkonu a možné alternativy a pacient musí být předem a řádně informován o účelu a povaze zákroku, o jeho důsledcích a rizicích a rovněž i o alternativách zákroku. Nestačí, aby pacient pouze podepsal písemně připravenou informaci, ale nutné je vysvětlení lékařem (nestačí ani vyškolená sestra). Pacient musí mít možnost ptát se a v informovaném souhlasu vždy být uvedeno, že tuto možnost měl a všechny jeho otázky mu byly zodpovězeny. Informovaný souhlas nemusí být jen v listinné podobě, lze použít i např. zvukové nahrávky rozhovoru pacienta s lékařem.

Informovaný souhlas dále obsahuje jednak rizika obecná pro daný zákrok a dále rizika konkrétní pro daného pacienta, např. vzhledem k věku a jiným chorobám. Bez souhlasu pacienta nebo jeho zákonného zástupce lze poskytovat zdravotní služby jen bez souhlasu neodkladných výkonů nutných k záchraně života a zdraví. U dospělých pacientů (neplatí u dětí, a tedy ani u novorozenců) se neuplatňuje institut tzv. dříve vysloveného přání.

### ***Negativní reverz = informovaný nesouhlas***

Na rozdíl od informovaného souhlasu, který může být dle povahy zákroku i v ústní podobě, musí mít informovaný nesouhlas, tedy odmítnutí péče pacientem nebo jeho zákonným zástupcem, vždy v písemné podobě. Obsahuje individuální popis případu, obsahuje vyjádření pacienta, že všemu porozuměl, měl možnost se ptát a všechny otázky mu byly zodpovězeny. Obsahuje jméno a podpis zdravotnického pracovníka nebo pracovníků, datum a čas podpisu. Pokud pacient odmítne informovaný nesouhlas podepsat, je nezbytné ho sestavit, a navíc opatřit podpisem svědka s uvedením důvodů, za jakých pacient nesouhlas nepodepsal.

### **Povinná mlčenlivost pracovníků ve zdravotnictví**

Povinnou mlčenlivost o skutečnostech, které se dozvěděli v souvislosti s výkonem svého povolání, jsou povinni zachovávat nejen všichni lékaři a zdravotní sestry, ale i všichni ostatní pracovníci ve zdravotnictví. Jedinou výjimkou je nově potřeba zdravotníka hájit se v trestním řízení s pacientem. Z povinné mlčenlivosti existují tyto výjimky:

- souhlas pacienta – vhodné písemně založit do zdravotnické dokumentace;
- nepřekážení trestného činu, tj. při zjištění, že jiný připravuje nebo páchá trestný čin;
- neoznámení spáchání trestného činu, tj. při zjištění, že jiný spáchal trestný čin;
- pro potřebu soudního řízení se souhlasem soudce i bez souhlasu pacienta;
- v nezbytném rozsahu pro právní ochranu zdravotníků a zdravotnického zařízení.

Pacient má právo na ochranu své osobnosti, zejména života a zdraví, občanské cti a lidské důstojnosti. Zdravotnické zařízení tak může být žalováno za sdělení nebo zpřístupnění osobních údajů o jiném v souvislosti s výkonem povolání, a to i z nedbalosti. Z praktického hlediska je tedy důležité nevyhazovat nepotřebné dokumenty s osobními

údaji pacientů do koše a používat např. skartovačky, dále nesdělovat výsledky telefonicky, pokud nelze ověřit, kdo telefonuje. Nevhodné je z tohoto úhlu pohledu i zaslání zpráv a výsledků obyčejnou poštou, protože otevřením takového dopisu neoprávněnou osobou může být povinná mlčenlivost porušena. Dalším problémem jsou i informace podávané ošetřujícím lékařem v průběhu např. velké vizity na vícelůžkových pokojích.

## 15.2 Specifika neonatologie

### Kredeizace

Podle vyhlášky o infekčních nemocech je u novorozenců povinná kredeizace, není však explicitně stanoveno, jakým preparátem se má provádět. Odmítnutí kredeizace ze strany rodičů by tedy mělo být ošetřeno negativním reverzem.

### Informované souhlasy

Informované souhlasy za dítě podepisuje jeho zákonný zástupce, kterým je zpravidla matka a otec. Podle platné legislativy je matkou žena, která dítě porodila. Otcem je muž, kterým je manžel matky, bývalý manžel matky, narodí-li se dítě do 300 dnů po zániku manželství nebo muž, který má uznané otcovství souhlasným prohlášením jeho a matky dítěte na matrice nebo před soudem, v případě nezletilých souhlasným prohlášením před soudem. Na veškeré informace o dítěti mají právo oba zákonní zástupci a dále další osoby, které zákonný zástupce uvede v informovaném souhlasu s hospitalizací. Pokud oba zákonní zástupci nemají shodný názor např. na podání vitamínu K po porodu, nelze jednoho z nich upřednostnit. U nezletilých může nezletilá matka podepsat souhlas s hospitalizací dítěte, protože nebyla zbavena rodičovských práv, vzhledem k nezletilosti však nemůže podepsat souhlas s plánovaným zákrokem, neboť není zákonným zástupcem dítěte. K akutním zákrokům, protože jde o situaci, kdy je ohroženo život nebo zdraví dítěte, není souhlas zákonného zástupce nutný. V porodnici se dále setkáváme se situací, kdy péči o dítě žádá otec dítěte, případně jiná osoba v době, kdy matka dítěte je v závažném stavu, ve kterém se nemůže o své dítě starat, případně leží v jiné části zdravotnického zařízení – typicky žena po císařském řezu leží na jednotce intenzivní péče (JIP) a dítě je hospitalizováno na novorozeneckém oddělení. Tuto situaci lze vyřešit písemným vyjádřením matky, že souhlasí s péčí o své dítě jinou osobou (otec dítěte, osoba blízká), a toto vyjádření lze získat již před porodem.

### Propuštění novorozence

Propuštění dítěte z porodnice je možné domů zákonným zástupcům dítěte nebo tam, kam určí soud (kojenecký ústav, dočasný osvojitelé). Ne zcela právně jasná je situace s nezletilými matkami, kterým může být dítě propuštěno domů na základě jejich rodičovských práv, ovšem za situace, kdy OSPOD (Odbor sociálně právní ochrany dětí) v místě bydliště matky požádal soud o ustanovení opatrovníka dítěti, neboť nezletilá matka není

jeho zákonným zástupcem. V žádném případě nelze novorozence propustit zákonnému zástupci nezletilé matky, neboť není do doby, než to případně stanoví soud, zákonným zástupcem novorozence. Právně dobře definovaná není také situace s tzv. náhradními (surogátními) matkami. Tam platí, že matkou dítěte je žena, která ho porodila, tedy náhradní matka, která se ho po porodu může vzdát, a teprve s odstupem po narození dítěte řeší soud osvojení dítěte novými rodiči.

### Značení novorozenců

Je upraveno doporučením České neonatologické společnosti ČLS JEP, má však pouze charakter doporučení, neboť neexistuje žádný právní předpis, který by značení určoval. Předpokládá se, že každé zdravotnické pracoviště si zajistí takové značení novorozence, které by znemožňovalo záměnu.

#### Obr. 29: Značení novorozenců – identifikační pásky



#### Obr. 30: Značení novorozenců- identifikační čísla



### **Předčasný odchod z porodnice**

V současně chvíli existuje doporučující metodický návod, uveřejněný ve Věstníku ministerstva zdravotnictví č. 8 z r. 2013 s názvem Postup poskytovatele zdravotních služeb při propuštění novorozenců do vlastního sociálního prostředí.

V tomto návodu je na základě článku 8 Listiny základních práv a svobod umožněn odchod z porodnice domů dříve než za standardních podmínek. Předpokladem je, že dítě není ohroženo ani na zdraví, ani na životě a jedná se o fyziologického novorozence, který je definován jako dítě s porodní váhou nad 2500 g a s délkou těhotenství 37 + 0 až 41 + 6 a který nevykazuje žádný patologický stav.

### **Standardní podmínky pro propuštění novorozence z porodnice:**

1. pobyt alespoň 72 hodin,
2. poporodní adaptace a stabilizace hlavních fyziologických funkcí odpovídá věku,
3. podán vitamin K,
4. zajištěn příjem výživy, váhová křivka neklesá,
5. byl proveden novorozenecký screening,
6. pupek odstraněn před 24 hod. nebo sesychá,
6. zdravotní stav dovoluje propuštění.

Propuštění před 72. hodinou je možné za situace, kdy není u fyziologického novorozence ohroženo zdraví ani život, požádá o něj zákonný zástupce, který písemně nesouhlasí s poskytováním zdravotních služeb novorozenci. Součástí informovaného nesouhlasu je poučení o důsledcích a rizicích dřívějšího propuštění pro novorozence a také informace o povinnosti zákonného zástupce zajistit svému dítěti kontrolu lékařem s odborností pediatrie, neonatologie nebo praktický lékař pro děti a dorost nejpozději do 24 hodin po propuštění a povinnost zajistit v předepsaných termínech screeningová vyšetření (metabolický screening mezi 48. a 72. hod. života, screening vrozeného šedého zákalu do 4 týdnů, screeningové vyšetření sluchu do 1 měsíce a vyšetření kyčlí do 7 dní).

Informovaný nesouhlas (negativní reverz) má být vždy individuálně sestavený pro každé dítě, nemají se v něm používat odborné výrazy a nesmí chybět informace, že zákonný zástupce všemu porozuměl, měl možnost klást otázky a tyto otázky mu byly zodpovězeny. Vhodné je, když negativní reverz podepíší oba zákonní zástupci a dva lékaři, nesmí chybět datum a čas sepsání informovaného nesouhlasu.

Výhodné pro zdravotníky je, pokud rodiče informovaný nesouhlas podepíší, neboť jeho hlavním účelem je ochrana zdravotnického personálu. Pokud ho rodiče nepodepíší, je třeba ho přesto sestavit a opatřit podpisem svědka. Pokud rodiče zvolí útěk z porodnice, nejsou lékaři ani sestry povinni střežit oddělení a bránit rodičům v odchodu. Pokud je však vážně ohroženo zdraví nebo život dítěte (např. dítě vyžadující léčbu novorozenecké žloutenky fototerapií), je povinností lékaře a zdravotnického zařízení zavolat Policii ČR.

Pokud život nebo zdraví ohrožen nejsou, může být případné oznámení Policii ČR nebo OSPOD předmětem žaloby na ochranu osobnosti ze strany rodičů.

### **Závěr**

V současné době roste počet právních sporů mezi pacienty a zdravotníky. Celá řada situací v každodenní praxi však nemá jednoznačný právní výklad, a proto je dobrá znalost právních předpisů nezbytným předpokladem pro poskytování zdravotní péče.

## Seznam použité literatury

- Gomella T. L.: Neonatology: management, procedures, on-call problems, diseases, and drugs. 7<sup>th</sup> ed. New York, NY [u.a.]: McGraw-Hill Medical 2013. ISBN: 978-007-1768-016.
- Hájek Z., Čech E., Maršál K.: Porodnictví. 3., zcela přeprac. a doplň. vyd. Praha: Grada 2014; 216–219. ISBN: 9788024745299.
- Blackburn S. T.: Maternal, fetal and neonatal physiology: a clinical perspective. 4<sup>th</sup> ed. Amsterdam: Elsevier Saunders 2013. ISBN: 978-143-7716-238.  
[www.novorozeneckyscreening.cz](http://www.novorozeneckyscreening.cz)
- Češka R.: Interna. Praha: Triton 2010; s. 855. ISBN: 978-807-3874-230.
- Čermák P., Förstl M.: Zásady odběru a zaslání biologického materiálu k bakteriologickému vyšetření u dětí. *Pediatric pro praxi* 2003/4, 186–190, ISSN: 1213-0494. <http://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2003/04/02.pdf>
- Kolářová L.: Obsah předmětu lékařská mikrobiologie: Historie, základní disciplíny, úloha ve zdravotnictví [online]. [cit. 2012-03-11]. URL: <https://el.lf1.cuni.cz/p58485817/>
- Engle W. A., Tomashek K. M. a Wallman C.: „Late-Preterm“ Infants: A Population at Risk. *Pediatrics* 2007-11-30; vol. 120, issue 6, 1390–1401. DOI: 10.1542/peds.2007-2952. URL: <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.2007-2952>
- Whyte R.K., Canadian Paediatric Society a Fetus and Newborn Committee: Safe discharge of late preterm infant. *Paediatrics and child health* 2010; 15(10):655–660. DOI: 1205-7088. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3006216/>
- Janota J., Straňák Z.: Neonatologie. 1. vyd. Praha: Mladá fronta 2013; 575. Aeskulap. ISBN: 978-802-0429-940.
- Subramanian Siva K. N., Barton M. A., Montazami S.: Extremely Low Birth Weight Infant. *Medscape* 2012. URL: <http://emedicine.medscape.com/article/979717-overview#a1>.
- Dort J., Dortová E., Tobrmanová H.: Exkurze do neonatologie: časná, pozdní morbidita a dlouhodobé sledování rizikových novorozenců. *Vox pediatrics* 2005; č.10, 14–16. URL: [http://www.detskylekar.cz/cps/rde/xbcr/dlekar/2005\\_vox10.pdf](http://www.detskylekar.cz/cps/rde/xbcr/dlekar/2005_vox10.pdf)
- Marková D.: Komplexní problematika dětí s perinatální zátěží. *Vox pediatrics* 2005; č.10, 17–19. URL: [http://www.detskylekar.cz/cps/rde/xbcr/dlekar/2005\\_vox10.pdf](http://www.detskylekar.cz/cps/rde/xbcr/dlekar/2005_vox10.pdf)
- Slíva J. a Votava M.: Farmakologie. 1. vyd. Praha: Triton 2010; 17–31. ISBN: 9788073874247
- Lüllmann H., Mohr K., Wehling M.: Farmakologie a toxikologie: překlad 15., zcela přepracovaného vydání. 2. české vydání. Praha: Grada 2004; 35–61. ISBN: 80-247-0836-1
- Skinner A. V.: Neonatal pharmacology. *Anaesthesia* 2011; vol. 12, issue 3, 79–84. DOI: 10.1016/j.mpaic.2010.12.001. URL: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1472029910003115>

- Mach J.: Univerzita medicinského práva – kurz ČLK 2013–2014.
- Kučera: Neonatologické listy.
- Dungl P. et al.: Ortopedie. 1. vydání. Praha: Grada 2005. ISBN: 80-247-0550-8.
- Sosna A., Vavřík P., Krbec M. et al.: Základy ortopedie. 1. vydání. Praha: Triton 2001. ISBN: 80-7254-202-8.
- Kolářová R., Hálek J., Kantor L. et al.: Řízená hypotermie v léčbě hypoxicko-ischemické encefalopatie. Neonatologické listy 2011; 17,2: 19–27.
- Doporučené postupy České neonatologické společnosti ČLS JEP. URL: <http://www.neonatology.cz/Legislativa>.
- Gallagher K., Martin J., Keller M., Marlow N. European variation in decision-making and parental involvement during preterm birth. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2014; May;99(3):F245–9.
- Hamrick J. L., Hamrick J. T., Lee J. K. et al.: Efficacy of chest compressions directed by end-tidal CO<sub>2</sub> feedback in a pediatric resuscitation model of basic life support. J Am Heart Assoc 2014; Apr 14;3(2).
- Kapadia V. S., Chalak L. F., Sparks J. E. et al.: Resuscitation of preterm neonates with limited versus high oxygen strategy. Pediatrics 2013; Dec;132(6):e1488–96.
- Schmölzer G. M., Roehr C. C.: Techniques to ascertain correct endotracheal tube placement in neonates. Cochrane Database Syst Rev 2014; Sep 13;9:CD010221.
- Szyld E., Aguilar A., Musante G. A. et al.: Delivery Room Ventilation Devices Trial Group. Comparison of devices for newborn ventilation in the delivery room. J Pediatr 2014; Aug;165(2):234–239.
- Swatesutipan B., Nuntnarumit P.: Low-flow oxygen for positive pressure ventilation of preterm infants in the delivery room. Neonatology 2014;106(3):216–21.
- Wyckoff M.H.: Initial resuscitation and stabilization of the periviable neonate: the Golden-Hour approach. Semin Perinatol 2014; Feb,38(1):12–6.



## Curriculum vitae

### **Doc. MUDr. Zbyněk Straňák, CSc., MBA**

Rok narození: 1964, místo narození: Praha

Vystudoval Fakultu dětského lékařství Univerzity Karlovy v Praze, promoval v roce 1989. Po absolvování fakulty pracoval na dětském oddělení nemocnice v Mostě, v letech 1990–1993 na jednotce intenzivní péče pro novorozence VFN v Praze a od roku 1993 v Ústavu pro péči o matku a dítě (ÚPMD) v Praze. Od roku 1996 je primářem novorozeneckého oddělení ÚPMD. Po atestacích z pediatrie (1992) a neonatologie (1995) obhájil kandidátskou disertační práci (1999) a v roce 2004 habilitační práci na 3. LF UK. V roce 2008 ukončil studium na Prague International Business School a získal titul MBA.

Je členem rady národních i mezinárodních odborných společností, výboru České neonatologické společnosti ČLS JEP (2001–2008 vědecký sekretář společnosti).

Je autorem mnoha přednášek na domácích i zahraničních konferencích, publikoval několik desítek odborných prací (v ČR i zahraničí), pravidelně vyučuje v oblasti pregraduálního, postgraduálního a celoživotního vzdělání (Univerzita Karlova, Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, Česká lékařská komora).

Je řešitelem a spoluřešitelem řady grantových projektů a multicentrických mezinárodních studií v oblasti neonatální intenzivní péče, autorem a spoluautorem projektů vybavení fetálního centra a centra pro neslyšící matky.

### **MUDr. Petra Šaňáková**

Rok narození: 1973, místo narození: Praha

Vystudovala 2. lékařskou fakultu Univerzity Karlovy, promovala v roce 1997. Po absolvování fakulty začala pracovat jako sekundární lékař na Neonatologickém oddělení Ústavu pro péči o matku a dítě v Praze 4 – Podolí. V roce 2001 složila atestaci v oboru Pediatrie a v roce 2004 atestaci v oboru Neonatologie. Od roku 2009 pracuje na pozici vedoucí Oddělení intermediární péče pro novorozence, od roku 2011 do roku 2014 byla zástupkyní primáře.

Je členkou České lékařské společnosti Jana Evangelisty Purkyně (ČLS JEP).

Účastní se na pregraduálním i postgraduálním vzdělávání lékařů a sester (pregraduální výuka, kurzy ČLK a IPVZ).

Podílí se na prezentacích na domácích i zahraničních konferencích.

Byla spoluřešitelkou několika mezinárodních multicentrických studií v oblasti neonatologie.

**MUDr. Marcela Černá**

Rok narození: 1961

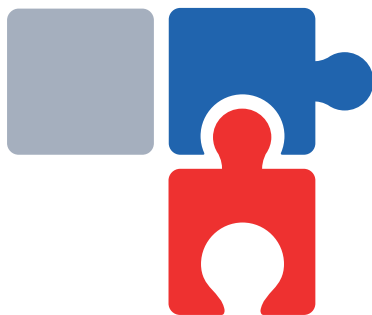
Vystudovala Fakultu dětského lékařství Univerzity Karlovy, promovala v roce 1986. Po absolvování fakulty začala pracovat jako sekundární lékař na Neonatologickém oddělení Ústavu pro péči o matku a dítě v Praze 4 – Podolí. V roce 1991 složila atestaci v oboru Pediatrie a v roce 1998 atestaci v oboru Neonatologie. Od roku 2002 pracuje na pozici vedoucí Oddělení fyziologických novorozenců.

Je členkou České lékařské společnosti a České neonatologické společnosti ČLS JEP.

Účastní se na pregraduálním i postgraduálním vzdělávání lékařů a sester (pregraduální výuka, kurzy ČLK a IPVZ).

Je autorkou nebo spoluautorkou publikací z oblasti neonatologie se zaměřením na problematiku novorozenecké žloutenky, kojení, péče o novorozence a mléčnou banku.

Je spoluautorkou knihy Jak odpovídat na otázky o těhotenství, porodu a péči o novorozence, r. vydání 2011, ISBN: 978-80-87070-50-5.



Vytvořeno a vtištěno v rámci Individuálního projektu Operačního programu Lidské zdroje a zaměstnanost "Odborné vzdělávání lékařských a nelékařských zdravotnických pracovníků I. ".  
Číslo projektu: CZ.1.04/1.1.00/D3.00004.



PODPORUJEME  
VAŠI BUDOUCNOST  
[www.esfcr.cz](http://www.esfcr.cz)