

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav porodní asistence

Michaela Grešová

## **Hyperbilirubinémie novorozence**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Soňa Šuláková

Olomouc 2018

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 30. dubna 2018

---

podpis

## **Poděkování**

Děkuji MUDr. Soně Šulákové za odborné vedení a cenné rady při zpracování bakalářské práce. Dále děkuji mé rodině za trpělivost a podporu během celého studia.

## **ANOTACE**

**Typ závěrečné práce:** Bakalářská

**Téma práce:** Hyperbilirubinémie novorozence

**Název práce:** Hyperbilirubinémie novorozence

**Název práce v AJ:** Neonatal hyperbilirubinemia

**Datum zadání:** 2018-01-29

**Datum odevzdání:** 2018-04-30

**Vysoká škola, fakulta, ústav:** Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav porodní asistence

**Autor práce:** Grešová Michaela

**Vedoucí práce:** MUDr. Soňa Šuláková

**Oponent práce:** Mgr. Věra Šibravová

**Abstrakt v ČJ:** Přehledová bakalářská práce se zabývá problematikou novorozenecké hyperbilirubinémie. V práci jsou sumarizovány poznatky o významu krve a krevních skupin pro vznik hyperbilirubinémie, dále jsou popsány její jednotlivé typy. Také je zde poukázáno na metody diagnostiky a léčby a v neposlední řadě i na prevenci vzniku novorozenecké žloutenky. Závěr práce je věnován péči o novorozence s hyperbilirubinemií a poté následné péči o novorozence po propuštění do domácí péče. České i zahraniční zdroje použité v této práci byly dohledány v databázích Medvik, PubMed, UpToDate Online a Google Scholar.

**Abstrakt v AJ:** The bachelor thesis deals with the issue of neonatal hyperbilirubinemia. The thesis summarizes the insights in importance of blood and blood groups leading to hyperbilirubinemia, and subsequently characterizes the individual types of hyperbilirubinemia. Furthermore, the methods of diagnosis and medical treatment are mentioned, and, not least, the prevention of the development of neonatal jaundice is described. The conclusion of this work is devoted to the specific care of the newborn with hyperbilirubinemia and the following care after the hospital stay. The Czech and foreign sources used in this work were found in the databases Medvik, PubMed, UpToDate Online and Google Scholar.

**Klíčová slova v ČJ:** novorozenec, hyperbilirubinémie, bilirubin, žloutenka, ikterus, diagnostika, léčba, fototerapie, ošetrovatelská péče

**Klíčová slova v AJ:** newborn, hyperbilirubinemia, bilirubin, jaundice, icterus, diagnostics, treatment, phototherapy, nursing care

**Rozsah:** 50 stran / 8 příloh

## Obsah

Úvod .....	7
1 Popis rešeršní činnosti .....	9
2 Novorozenecké období.....	11
3 Hyperbilirubinémie .....	14
4 Rozdělení hyperbilirubinémie .....	17
5 Diagnostika hyperbilirubinémie .....	20
6 Terapie hyperbilirubinémie .....	23
7 Péče o novorozence s hyperbilirubinemií .....	28
8 Následná péče o novorozence po propuštění .....	31
9 Edukace rodičů při propuštění do domácího prostředí.....	32
10 Prevence novorozenecké žloutenky .....	33
Závěr.....	35
Referenční seznam.....	37
Seznam zkratk.....	41
Seznam příloh.....	42
Přílohy .....	43

## Úvod

Novorozenecká žloutenka (icterus neonatorum) patří k nejčastější problematice v novorozeneckém období. Způsobuje ji hyperbilirubinémie, která je charakterizována zvýšením hladiny sérového bilirubinu. Klinicky je přítomen ikterus, žluté zbarvení sklér, následně kůže a sliznic. Vyskytuje se u 45 – 65 % zdravých novorozenců – fyziologická hyperbilirubinémie, ale může být projevem i závažného onemocnění novorozence – patologická hyperbilirubinémie (Dort, Tobrmanová, 2013, s. 73).

Plod je během nitroděložního vývoje vystaven nižšímu napětí kyslíku, a proto si k zabezpečení dostatečného okysličení tkání vytváří větší počet fetálních červených krvinek. Po porodu jsou tyto erytrocyty nadbytečné, dochází k jejich rozpadu a nahrazují je erytrocyty s adultním hemoglobinem. Z rozpadlých červených krvinek se uvolňuje bilirubin, který se po částech zpracovává v játrech, přeměňuje se na látku ve vodě rozpustnou a z organismu se odstraňuje močením. U novorozenců je schopnost těchto jaterních mechanismů k odstranění bilirubinu nedostatečná, proto se u většiny novorozenců vyskytne různý stupeň ikteru (Fedorová, 2008, s. 24). V souvislosti s tím je možné si položit otázku: „Jaké jsou nejnovější poznatky o rozdělení hyperbilirubinémie novorozence, její diagnostice a léčbě?“

Cílem bakalářské práce je sumarizovat aktuální dohledané poznatky týkající se hyperbilirubinémie novorozence, její příčině vzniku, diagnostice a léčbě. Cíl práce byl specifikován v dílčích cílech:

Cíl 1: Předložit aktuální dohledané poznatky o rozdělení hyperbilirubinémie novorozence a příčinách vzniku.

Cíl 2: Předložit aktuální dohledané poznatky o možnostech diagnostiky a léčby hyperbilirubinémie u novorozence.

Cíl 3: Předložit aktuální dohledané poznatky o ošetrovatelské péči o novorozence s hyperbilirubinemií.

### Vstupní literatura

FENDRYCHOVÁ J. a kol., 2007. *Intenzivní péče o novorozence*. 1. vyd. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-447-4.

HRODEK, O., VAVŘINEC, J., 2002. *Pediatric*. 1. vyd. Praha: Galén. ISBN 80-7262-178-58.

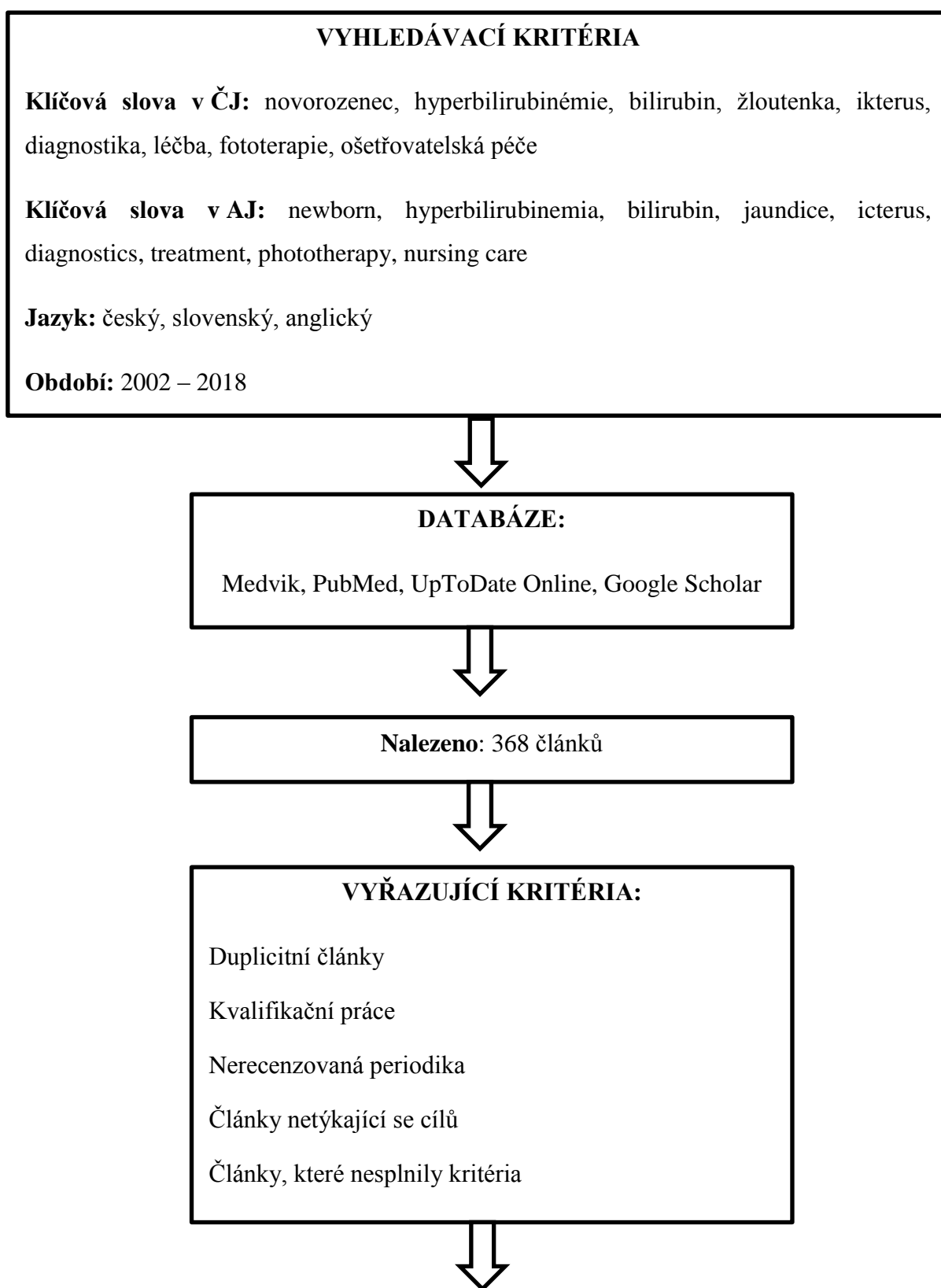
STRAŇÁK, Z. a kol., 2013. *Neonatologie*. 1. vyd. Praha: Mladá Fronta a.s. ISBN 978-80-204-2994-0.

TROJAN, S., 2003. *Lékařská fyziologie*. 4. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 80-247-0512-5.

VÍTEK, L., 2009. *Bilirubin a interní choroby: význam pro kliniku a praxi*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2351-8.



# 1 Popis rešeršní činnosti



## **SUMARIZACE VYUŽITÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH DOKUMENTŮ**

Medvik: 14

PubMed: 2

Google Scholar: 5

UpToDate Online: 2

## **SUMARIZACE DOHLEDANÝCH PERIODIK A DOKUMENTŮ**

Česká gynekologie – 2 články

Československá pediatrie – 2 články

Chemické listy – 1 článek

Moderní gynekologie a porodnictví – 1 článek

Pediatrie po promoci – 1 článek

Pediatrie pro praxi – 3 články

Postgraduální medicína – 1 článek

Sestra – 4 články

Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky – 1 článek

Vox pediatryae – 3 články

Am Fam Physician – 1 článek

Iranian Journal of Public Health – 1 článek

Pediatrics – 1 článek

Seminars in fetal and Neonatal medicine – 1 článek



Pro tvorbu teoretických východisek bylo použito 23 dohledaných článků.

## 2 Novorozenecké období

Novorozenecké období probíhá od okamžiku narození do ukončeného 28. postnatálního dne. V tomto období se adaptují jednotlivé tělní systémy na mimoděložní podmínky. Toto období se rozděluje na „užší novorozenecké období“, které označuje prvních 7 dnů života, a „širší novorozenecké období“, zahrnující délku 28 dnů po porodu (Fendrychová, 2011, s. 192).

### Klasifikace novorozenců

Novorozence je možné bezprostředně po porodu zařadit podle několika daných faktorů do určitých skupin. Nejzákladnějším parametrem pro posouzení je délka těhotenství neboli gestační věk, porodní hmotnost a porodní hmotnost ve vztahu ke gestačnímu věku. Těhotenství trvá zpravidla 259 – 293 dnů, zhruba 40 týdnů – tedy 10 lunárních (čtyřtýdenních) měsíců, což odpovídá devíti měsícům kalendářním. Nejpresnější z pohledu lékaře je udávat délku gravidity v týdnech, přepočítávání na kalendářní měsíce se již prakticky nepoužívá (Straňák a kol., 2013, s. 34–35).

Klasifikace novorozence podle gestačního věku:

1. Narozené před termínem – nedonošené (gestační věk pod 38. týdnem).
2. Narozené v termínu – donošené (gestační věk mezi 38. – 42. týdnem).
3. Narozené po termínu – přenášené (gestační věk nad 42. týdnem).

Klasifikace novorozence podle porodní hmotnosti:

1. Hmotnost pod 999 gramů – novorozenec s extrémně nízkou porodní hmotností (ELBW – extremely low birth weight infant).
2. Hmotnost 1000 – 1499 gramů – novorozenec s velmi nízkou porodní hmotností (VLBW – very low birth weight infant).
3. Hmotnost pod 2499 gramů – novorozenec s nízkou porodní hmotností (LBW – low birth weight).
4. Hmotnost 2500 – 4499 gramů – novorozenec s normální porodní hmotností.
5. Hmotnost 4500 gramů a více – novorozenec s velkou porodní hmotností (makrosomie).

Klasifikace novorozence podle vztahu porodní hmotnosti a gestačního věku:

1. Hypotrofie (small for gestational age, SGA) – hmotnost novorozence je obvykle pod 5. percentilem hmotnosti pro daný dokončený týden gestačního stáří.
2. Eutrofie (appropriate for gestational age, AGA) – hmotnost novorozence odpovídá dosaženému gestačnímu stáří.
3. Hypertrofie (large for gestational age, LGA) – hmotnost novorozence je obvykle nad 95. percentilem hmotnosti pro daný dokončený týden gestačního stáří.

## **Fyziologický novorozenec**

Jedná se o zdravého, zralého, eutrofického novorozence, který je narozený v termínu mezi 38. – 42. týdnem gestačního věku, váží průměrně 2500–4500 gramů a jeho délka je mezi 48–55 cm. Tělesná teplota se nejčastěji měří v rektu a pohybuje se okolo 36,5–37,5 °C, v axile bývá teplota mezi 36,4 – 36,8 °C. Frekvence dýchání je v rozmezí 30–60 dechů/min, tepová frekvence 110–160 tepů/min a krevní tlak 50–75/ 30–45 mm Hg. Kůže fyziologického novorozence je růžová, krytá mázkem v kožních záhybech, na zádech mohou být jemné chloupky (lanugo). Na nose mohou být přítomna milia (retenční cystičky mazových žláz), ušní boltce mají dobře vyvinutou elastickou chrupavku, nehty přesahují koncečky prstů, na ploskách nohou je patrné značné rýhování. Jsou vyvinuté a pigmentované prsní bradavky. Zralý chlapec má úplně sestouplá varlata ve skrótu, u děvčat velké stydké pysky překrývají malé stydké pysky (Lebl, Provazník, Hejmanová, 2003, s. 248).

## **Nedonošený novorozenec**

Jako nedonošený novorozenec je považován novorozenec narozený před koncem 38. týdne těhotenství, kdy porodní hmotností je nižší než 2500 g. Příčiny nedonošenosti jsou různé, velmi často se příčina ani nezjistí. Stupeň zralosti se stanovuje podle toho, jak je novorozenec vyvinutý a jak fungují všechny orgány mimo dělohu matky. Vyskytuje se spousta faktorů, které mají podíl na nezralosti novorozence. Mohou to být různá onemocnění matky, jako např. infekční onemocnění, diabetes mellitus, kardiovaskulární onemocnění, malnutrice, posléze stavy, kdy je podnětem gravidita – hypertenze, placentární změny, které mohou způsobit předčasné odloučení placenty, rupturu vaku blan a další.

Předčasně narozeného novorozence může provázet velké množství komplikací, jako jsou například dechová tíseň, která je způsobena nezralou plicní tkání a nedostatkem surfaktantu, hypoglykémie a hypokalcémie, hypotermie, jelikož ještě není dostatečně

vyvinuta termoregulace novorozence a chybí vrstva podkožního tuku, anémie, hyperbilirubinémie vlivem zvýšeného rozpadu erytrocytů a nezralosti jaterních funkcí (Borek a kol., 2001, s. 28).

### **Přenášený novorozenec**

Novorozenec narozený po 42. týdnu gestačního věku. Jejich kůže je silnější a bledší, na dlaních a ploskách nohou mívají macerovanou kůži. U děvčat je viditelná pigmentace genitálu a u chlapců rýhovaný šourek s pigmentací. Placenta s přibývajícím věkem už nemusí pracovat naplno, což může vést ke stresu plodu. U přenášených novorozenců je vyšší riziko morbidity a mortality, než u dětí narozených v termínu (Borek a kol., 2001, s. 328).

### 3 Hyperbilirubinémie

Hyperbilirubinémie je definována jako hladina bilirubinu vyšší než 25  $\mu\text{mol/l}$  bez ohledu na věk. Klinicky je přítomen ikterus, žluté zbarvení sklér, následně kůže a sliznic. U novorozence je ikterus většinou klinicky patrný až při hodnotách bilirubinu nad 85  $\mu\text{mol/l}$ . Vyskytuje se přibližně u 45–65 % zdravých novorozenců, ovšem může být příznakem vážnějšího onemocnění u novorozence – patologická hyperbilirubinémie (Dort, Tobrmanová, 2013, s. 73).

Ke vzniku fyziologického ikteru novorozence v časném postnatálním období přispívá vyšší rozpad erytrocytů, zvýšená činnost  $\beta$  - glukuronidázy ve střevě a vyšší enterohepatální oběh bilirubinu. Je již ukončena placentární clearance bilirubinu. Fyziologickou hyperbilirubinémií, která se vyskytuje okolo 3. dne života a mizí do konce prvního týdne, je důležité rozeznat od patologické hyperbilirubinémie. Smyslem terapeutických opatření je předcházet vzestupu hladiny bilirubinu, který ohrožuje novorozence vznikem jádrového ikteru. U konjugované hyperbilirubinémie mají terapeutické prostředky předejít progresi jaterního a jiného poškození (Dort, Tobrmanová, 2013, s. 73).

#### Význam krve a krevních skupin pro vznik hyperbilirubinémie

Krev je zásadní složkou lidského těla a zajišťuje v něm spoustu funkcí. Za nejdůležitější je považována funkce transportní. Krev je přenašečem dýchacích plynů, živin a metabolitů po celém lidském těle. Dalším úkolem krve je udržovat stálé vnitřní prostředí, podílet se na imunitních reakcích a hemostáze (Mourek, 2005, s. 17).

Krev se skládá z krevních elementů, jako jsou erytrocyty (červené krvinky), leukocyty (bílé krvinky) a trombocyty (krevní destičky), které jsou přítomny v tekuté složce krve, krevní plazmě. Objem krve u dospělého jedince je přibližně 6–8 % z celkové hmotnosti. Klíčovou roli pro rozvoj novorozenecké hyperbilirubinémie mají právě červené krvinky, které nejsou tvořeny ani jádrem, ani organelami. Jsou tvořeny hemoglobinem (krevní barvivo), který je nezbytný pro transport krevních plynů, kyslíku a oxidu uhličitého, mezi plicemi a tkáněmi. Jejich tvar je bikonkávní a zvětšuje tak povrch červených krvinek. Membrána erytrocytů je tvořena proteiny, ty zabezpečují jejich charakteristický tvar a elasticitu, následně ještě sacharidy a lipidy (Dostál, 2003, s. 147).

Glycidové složky glykosfingolipidů jsou nezbytnou součástí systémů krevních skupin AB0. Integrovaný protein membrány je Rh faktor (antigen D). Přibližně 15 % jedinců tento

antigen D nemá. Dostane-li se jedinci s Rh negativní krví do oběhu Rh pozitivní krev, vytvoří si tak proti antigenu D protilátky (Dostál, 2003, s. 148).

## Erytrocyty

Červená krvinka je jednou z nejjednodušších a specifických buněk. U novorozence se krvinky začínají tvořit v játrech od 6. týdne, ve 12. týdnu se rozbíhá fetální krvetvorba i ve slezině. V erytrocytech novorozence je přítomen fetální hemoglobin, který se po 32. týdnu gestačního vývoje přemění na hemoglobin dospělého typu. V druhé polovině gravidity se krvetvorba přesunuje do kostní dřeně všech kostí. Erytrocyty u novorozence přežívají asi 90 dní na rozdíl od dospělého, kde přežívají výrazně delší dobu. Transportuje dýchací plyny mezi plicními alveoly a tkáněmi. Erytrocyt nemá jádro, má tvar bikonkávního disku. Její povrch je asi  $130\text{--}140\ \mu\text{m}^2$ . Hodnoty červenýchrvinek u mužů jsou  $4,3\text{--}5,3 \cdot 10^{12}/\text{l}$  krve a u žen  $3,8\text{--}4,8 \cdot 10^{12}/\text{l}$  krve. Vyšší hodnoty mají novorozenci, jelikož se arteriální krev plodu nasýtí kyslíkem v placentě při nižším parciálním tlaku. Během svého života projdou systémovým a plicním oběhem asi 170tisíckrát. V prenatální fázi je zahájena erythropoéza ve žloutkovém váčku v 2. týdnu těhotenství, poté ve slezině a v játrech. V kostní dřeni začíná od 7. měsíce. Červené krvinky vznikají u novorozenců výlučně v kostní dřeni všech kostí. Množství erytrocytů se během života mění (Trojan, 2003, s. 131).

U dospělého jedince přežívají erytrocyty 110 až 120 dní. Jsou vychytávány ve slezině, játrech a kostní dřeni. Z červenýchrvinek se uvolňuje hemoglobin. Jeho složky se dále mění, globin je štěpen na aminokyseliny a hem se štěpí na biliverdin, oxid uhelnatý a železo. Biliverdin se převádí na bilirubin, ten je pro lidský organismus odpadní látkou. Bilirubin se v plazmě naváže na albumin a je vychytán játry, kde je konjugován kyselinou glukuronovou. Posléze je vylučován do tenkého a tlustého střeva a většina je odváděna stolicí (Trojan, 2003, s. 130).

Krevní skupina je běžná vlastnost erytrocytů, které mají na svých membránách antigeny. Po chemické stránce se jedná o glykoproteiny a glykolipidy. Dojde-li ke spojení dvou odlišných skupin, dojde k imunitní nebo antigenní odpovědi, při které dojde k produkci protilátek proti neznámému antigenu. Protilátky jsou přítomny v plazmě nebo vznikají při imunizaci. Základní a současně dva nejznámější systémy lidských krevních skupin jsou ABO systém a krevní systém Rh faktor. ABO systém je primární a odlišují se v něm 4 základní krevní skupiny – A, B, AB, 0. Vyznačuje se přítomností antigenů A a antigenů B na membráně erytrocytů a protilátek v krevní plazmě (Trojan, 2003, s. 151–152).

V případě, že Rh – negativní matka má s Rh – pozitivním partnerem Rh – pozitivní dítě, dochází při smíšení krve mezi matkou a plodem ke vzniku protilátek anti – D v těle matky a k této situaci dochází zpravidla již při první graviditě. Při dalších graviditách jsou již protilátky vytvořené a dochází k jejich přenosu přes placentu do krevního oběhu plodu. Takle nesourodost vede ke vzniku hemolytické nemoci a následně k hyperbilirubinémii plodu. Z tohoto důvodu se ženám s Rh negativitou musí podat do 72 hodin po porodu či potratu protilátky anti – D (Trojan, 2003, s. 154).



## 4 Rozdělení hyperbilirubinémie

### Nekonjugovaná hyperbilirubinémie

Nekonjugovaná hyperbilirubinémie je buď získaná, nebo vrozená. Při defektu konjugace bilirubinu v játrech vzniká vrozená nekonjugovaná hyperbilirubinémie. Člení se dle míry postižení na Gilbertův syndrom a Crigler – Najjarův syndrom I. a II. typu. Crigler – Najjarův syndrom se objevuje ojediněle a oproti Gilbertovu syndromu je vážnější.

Novorozenecká nekonjugovaná hyperbilirubinémie je projevem získané. Rozvoj novorozenecké žloutenky ovlivňují tři faktory.

1. Prvním faktorem je zvyšující se produkce bilirubinu, kdy běžná denní produkce bilirubinu u zralého novorozence je vyšší než produkce u dospělého jedince. Produkce bilirubinu u novorozence je přibližně 8–10 mg na kilogram tělesné hmotnosti. Příčinou je transformace fetálního krevního oběhu na krevní oběh dospělého typu.
2. Druhým faktorem je poškození transportu bilirubinu jaterními buňkami a závada v konjugaci bilirubinu, zapříčiněná nižší funkcí enzymů, které stoupají až od 6.–14. týdne života.
3. Posledním faktorem jsou chybějící střevní bakterie, které zpracovávají bilirubin. Střevo novorozence není dostatečně osídleno bakteriemi, proto během prvních dnů nedochází k degradaci konjugovaného bilirubinu na urobilinogen. Teprve kolem šestého týdne od narození je vlivem dostatečného osídlení zažívacího traktu bakteriemi redukujícími bilirubin dosažena potřebná úroveň, umožňující produkci urobiloidů, která se dá srovnat s hodnotnou u dospělých.

Novorozenci na rozdíl od dospělých absorbují vysokou dávku bilirubinu zpět do krevního oběhu, a to kvůli absenci bakterií ve střevech. Ty se vyskytují ve střevech přibližně v 6. týdnu života. Enzym  $\beta$  – glukuronidaza, který je přítomen v tenkém střevě, přivodí to, že nekonjugovaný bilirubin je absorbován zpět a jeho hodnota tedy stoupá. Novorozenci tento enzym získají od matky z mateřského mléka (Vítek a kol., 2003, s. 26–27).

Na vzniku nekonjugované hyperbilirubinémie se může podílet i mnoho rizikových faktorů, jako jsou nízká porodní hmotnost (předčasný porod), hypotrofie, velký poporodní úbytek, nedostatečný příjem potravy či hypoperistaltika (retence mekonia), dále hypotyreóza, galaktosémie, polycytemie, sepse, genetické nemoci, například deficit glukózo – 6 – fosfát dehydrogenázy, který se vyskytuje hlavně u novorozenců mužského pohlaví ve Středomoří,

Asii a Africe. Dalším rizikovým faktorem je zvýšená enterohepatální cirkulace, kam patří pylorostenóza, střevní obstrukce či spolykaná krev, poté také porodní traumata, jako jsou kefalhematomy, pohmožděniny, krvácení do CNS. Rizika ze strany matky mohou představovat diabetes mellitus, preeklampsie a další (Rennie a kol., 2012, s. 681–684).

## **Patologická hyperbilirubinémie**

Patologická hyperbilirubinémie je charakteristická brzkým nástupem, zpravidla v prvních 24 hodinách po porodu. Čas trvání u donošeného novorozence je víc jak 14 dní a u nedonošeného novorozence víc jak 21 dní (Kuběňová, Canibal, Kobsa, 2014, s. 141). Hodnota bilirubinu vcelku rychle stoupá. Mohou se vyskytnout různé odlišnosti zdravotního stavu. U některých dětí hrozí nebezpečí výskytu žloutenky více, např. děti matek s krevní skupinou 0 nebo dětí, jejichž matka je Rh – negativní (Fedorová, 2008, s. 24).

Inkompatibilita systému AB0 nebo Rh patří z velmi častých problémů vedoucích k rozvoji patologické hyperbilirubinémie. Tato intolerance vede k rozvoji hemolytického onemocnění novorozence, ke kterému dochází urychleným rozpadem erytrocytů, a následně ke stoupající hladině nekonjugovaného bilirubinu. Ten může dítě ohrozit tím, že jeho vysoká koncentrace prostupuje přes hematoencefalickou bariéru do mozku, kde poškozuje neurony. Zrychlený rozklad erytrocytů je způsoben protilátkami, které prostupují skrz placentu z matky na plod. Matka s Rh – erytrocyty si vyrobí protilátky tzv. aloimunizací, proti Rh + červeným krvinkám plodu, což vede k hemolýze. U prvního dítěte nedojde k prostoupení protilátek placentou. Protilátky se tvoří až při další graviditě, porodu či potratu. Aby ke vzniku protilátek nedocházelo, podává se ženám imunoglobulin IgG anti – D po porodu (Fendrychová a kol., 2012, s. 311–312).

Tvorba protilátek vzniká i v systému AB0, kdy je hemolýzou postiženo už první dítě. Hemolýza již není tak výrazná jako u inkompatibility Rh systému. K této inkompatibilitě dochází u dětí, které mají krevní skupinu A, B, AB a matek s krevní skupinou 0 (Jedková, Juříková, 2008, s. 40). Dalším důvodem vedoucím ke vzniku hyperbilirubinémie je polycytemie, která se vyskytuje u hypotrofických dětí nebo u dětí diabetiček (Mocková, 2008 s. 18).

## **Crigler – Najjarův syndrom I. typu a II. typu**

Crigler – Najjarův syndrom I. typu je charakteristický chybějícími enzymy v játrech, které se účastní na konjugaci bilirubinu. Důsledkem této absence je závažná

hyperbilirubinémie, která se rozvíjí již v prvních dnech života novorozence a jež je pro dítě velice nebezpečná zejména při rozvoji jádrového ikteru. Novorozenec s takovou diagnózou umírá v průběhu prvního roku života. Léčbou je pouze výměnná transfúze nebo transplantace jater. V případě Crigler – Najjarova syndromu II. typu se jedná o nižší aktivitu enzymu glukuronidázy. Ikterus u tohoto druhu není tak výrazný jako u I. typu. Léčba probíhá fenobarbitalem, který vyšší aktivitou enzymu přetváří nekonjugovaný bilirubin na konjugovaný (Mocková, 2008, s. 20).

### **Gilbertův syndrom**

Ze všech syndromů se Gilbertův syndrom vyskytuje nejčastěji. Znamená poruchu glukuronidace bilirubinu, což má za příčinu nízkou produkci enzymů a rozvoj nekonjugované hyperbilirubinémie. U homozygotních novorozenců je vyšší výskyt ikteru v prvních dnech po porodu než u heterozygotních jedinců. Ikterus se může vyskytnout i po 10. roce života. Objeví se žlutavá barva kůže, nevolnost, únava, bolesti břicha. Na ikterus může mít negativní vliv infekce nebo hladovění. V tomto případě není potřebná léčba (Mocková, 2008, s. 20).

### **Konjugovaná hyperbilirubinémie**

Stoupající hodnoty konjugovaného bilirubinu jsou pokaždé patologickým projevem a mohou poukazovat na závažné onemocnění jater nebo žlučových cest (Stožický, 2002, s. 24). Hodnota konjugovaného bilirubinu je vyšší než hodnota celkového bilirubinu v krevním séru přibližně o 20 % (Dučairová, Litvínová, 2013, s. 51).

Klinické projevy ikteru mohou být např. kůže zbarvená do zelena, stolice může obsahovat zbytky nestrávených tuků, tím pádem dítě nepřibývá na váze, stolice je světlá až acholická, někdy tmavá vzhledem k hromadícímu se bilirubinu v játrech. Pokud se neabsorbují tuky, nemohou se vstřebat ani vitamíny, ty lze dodat tělu injekčně.

Někdy může dojít k splenomegalii (zvětšení sleziny) a gastrointestinálnímu krvácení. Tehdy je nezbytné dítě předat gastroenterologii k dalšímu vyšetření. Mezi další příčiny konjugované hyperbilirubinémie patří hepatitis B, syfilis nebo sepse, vrozené postižení metabolismu a genetická onemocnění (Bronský, 2013, s. 181).

## 5 Diagnostika hyperbilirubinémie

K diagnostice hyperbilirubinémie se používají neinvazivní i invazivní metody. Mezi neinvazivní se řadí fyzikální vyšetření a transkutánní bilirubinometrie. Do invazivních metod náleží laboratorní rozbor krve a určení hladin konjugovaného i nekonjugovaného bilirubinu (Dort a kol., 2011, s. 238).

Ve většině případů lze rozeznat žloutenku již pouhým okem za pomoci tlaku prstu na kůži novorozence. Tím nastane vyblednutí kůže a rozpoznání její opravdové barvy. Při provádění tohoto testu by mělo být v místnosti dobré osvětlení, nejlepší podmínky jsou u okna za denního světla. Ikterus se objevuje kraniokaudálním směrem, takže začíná na obličeji, postupuje na trup a nakonec na končetiny. Pokud se u novorozence objeví první známky žloutenky (nažloutle zbarvená kůže a skléry) a transkutánní měření bilirubinu to potvrdí zvýšenou hladinou, je nutné odebrat veškerou anamnézu a zjistit koncentraci celkového bilirubinu v krevním séru dítěte. Dále se u novorozence sleduje zbarvení stolice a moči, denní diuréza, velikost jater a sleziny, hmotnostní křivka a známky infekce (Jedková, Juříková, 2008, s. 39–40).

U diagnostiky hyperbilirubinémie je velmi důležitá rodinná i osobní anamnéza. Nejdříve je nutné zjistit krevní skupinu matky a dítěte. Krevní skupina a hladina protilátek dítěte se zjišťuje v případě, že matka dítěte má krevní skupinu 0 nebo Rh negativní. V těchto případech je krev odebrána z pupečníku ihned po porodu. Dále je nutné se zeptat na možné vrozené predispozice a výskyt žloutenky u předchozích potomků (Jedková, Juříková, 2008, s. 40).

### Laboratorní a pomocná vyšetření

Základní laboratorní vyšetření u novorozence, který se jeví být zdravý a má přiměřené projevy, obsahuje celkový bilirubin, krevní obraz, krevní skupinu dítěte. Pokud není příčina hyperbilirubinémie evidentní a zdravotní stav dítěte není přesvědčivý, pak je v rámci základního diagnostického vyšetření proveden konjugovaný bilirubin, Coombsův test, imunitní protilátky, krevní obraz včetně retikulocytů, ABR, glykémie, CRP, jaterní enzymy, moč – chemicky, mikroskopicky a bakteriologicky. Sonografické vyšetření se zaměřuje na zdroj extravaskulární hemolýzy. Dle zjištěných výsledků jsou dle potřeby provedena ostatní vyšetření, a to biochemické, hemokoagulační, mikrobiologické, metabolické, sérologické,

endokrinologické, rtg a izotopové vyšetření, eventuelně biopsie jater (Dort, Tobrmanová, 2013, s. 73–74).

### **Transkutánní bilirubinometrie**

Jedná se o orientační metodu, která je přiměřená monitoraci dynamiky ikteru u daného novorozence, ovšem přímé určení hladiny bilirubinu v séru nenahradí. Měření se provádí ručním přístrojem přes kůži na sternu novorozence. Je důležité měřit stále na přibližně stejném místě. U novorozenců na fototerapii nebo po ní je měření hodnoty bilirubinu transkutánně možné pouze na místě, které bylo překryto neprůhledným krytem. Indikace k fototerapii by měla být potvrzena vyšetřením hodnoty bilirubinu v séru (Ullah, Rahman, Hedayati, 2016, s. 560).

### **Rh inkompatibilita**

Vzniká tehdy, je-li dítě Rh pozitivní, matka Rh negativní. Červené krvinky plodu proniknou do krevního oběhu matky, dochází tak k produkci protilátek proti erytrocytům plodu, tyto protilátky prostoupí do krevního oběhu plodu a navodí tak hemolýzu. V takovém případě je nezbytné monitorovat hodnoty cirkulujících protilátek v těle matky v průběhu celé gravidity. Postiženo je častěji druhé dítě, úvodním podnětem může být též potrat, GEU, transfúze krve. Od roku 1972 je povinná profylaxe anti-D IgG, kterou je nezbytné aplikovat Rh negativní matce po porodu Rh pozitivního dítěte do 72 hodin (Jedková, Juříková, 2008, s. 39–40).

### **AB0 inkompatibilita**

AB0 inkompatibilita vzniká u dětí s krevní skupinou A, B nebo AB, kdy matka má krevní skupinu 0. Mechanismus vzniku je obdobný jako u Rh inkompatibility, vývoj je rozmanitý. Postiženo je již první dítě, hemolýza ale není tak vydatná jako v předchozím případě (Jedková, Juříková, 2008, s. 40).

### **Multifaktoriální příčiny novorozenecké žloutenky**

U každé novorozenecké žloutenky je nutné pátrat po příčinách, které mohou ovlivnit její další průběh. U raného průběhu je potřeba okamžitě reagovat, aby hodnoty nestoupaly a následně neohrozily dítě. Příčinou může být i septický stav, což je jeden z důvodů, proč jsou v průběhu fototerapie u dětí sledovány vitální funkce. Fototerapii je nevhodné provádět

v domácím prostředí. Nemělo by se opomíjet kultivační vyšetření moči k eliminaci možné infekce močových cest jako původ hyperbilirubinémie (Moerschel, Cianciaruso, Tracy, 2008, s. 77).

Narůstá počet lehce nezralých novorozenců, tzv. late preterm, dětí narozených před hranicí zralosti, kdy není přetrvávající ikterus výjimkou. Žloutenka u kojeného dítěte vede k prodloužení žloutenky s různými hodnotami bilirubinu, které se mohou vyšplhat až k hodnotě 300  $\mu\text{mol/l}$ , na druhé straně nebyla dosud popsána žádná situace kernikteru u žloutenky kojeného dítěte. Tato diagnóza může být potvrzena až po vyloučení dalších příčin. Klíčové je u přetrvávající žloutenky vyšetřit přímý bilirubin, jehož vysoká hodnota může varovat před biliární atrezií (Černá, 2015, s. 373).

## 6 Terapie hyperbilirubinémie

Terapie je indikována dle grafu pro léčbu hyperbilirubinémie podle Hodra, který bere ohled na dynamiku stoupající hladiny bilirubinu v krvi v raném postnatálním období i na gestační věk dítěte a stanovuje nutnou léčbu či četnost kontrol hladiny bilirubinu. Na horizontální stupnici tohoto grafu je věk dítěte v hodinách a na vertikální stupnici jsou hladiny bilirubinu v  $\mu\text{mol/l}$ . Když se spojí věk dítěte a nynější hodnota bilirubinu, ukáže se bod, který se nachází ve specifickém indikačním pásmu I.–V. Podle indikačního pásma se rozhodne, zda a kolikrát bude třeba kontrolovat hodnoty bilirubinu, zda je doporučeno zahájit fototerapii nebo zda je potřebná výměnná transfuze. Graf podle Hodra také zohledňuje gestační věk novorozence. Důležitá je hladina celkového bilirubinu, konjugovaný bilirubin se neodečítá. Při konjugované hyperbilirubinémii není fototerapie doporučována. Kontrolní vyšetření hladiny bilirubinu jsou prováděna obvykle za 6, 12 nebo 24 hodin dle časového průběhu bilirubinémie (Mocková, 2008, s. 22; Dort, Tobrmanová, 2013, s. 74). Existuje spousta metod k léčbě hyperbilirubinémie, např. helioterapie, což je léčba denním světlem.

### Fototerapie

Fototerapie (FT) je nejčastěji používanou metodou léčby při nekonjugované novorozenecké žloutence. Působením světelného záření o dané vlnové délce (420–470 nm) dochází k fotochemickým rozkladům bilirubinu v kůži a mění se tak nekonjugovaný (nerozpustný) bilirubin na formu rozpustnou ve vodě, kterou již novorozenec může vyloučit z organismu močí a stolicí. Účinnost této metody závisí na vlnové délce, intenzitě světla, vzdálenosti světelného zdroje od novorozence, časové délce aplikace FT a velikosti povrchu těla (Lebl, Provazník, Hejcmanová, 2003, s. 248; Zibolen a kol., 2001, s. 527).

Účinek zdroje světla nesmí přesáhnout trvanlivost určenou výrobcem, aby bylo dostatečně účinné. Novorozenec musí být uložen ve vzdálenosti od zdroje, kterou doporučuje výrobce. Mimo oči je osvětlen celý povrch těla (při střídání supinační a pronační polohy). Je nezbytné patřičně překrýt oči dítěte, aby nedošlo k poškození sítnice. Do očních štěrbin je aplikována mast 0 – Septonex, oči jsou přelepeny očními kryty nebo jiným neprůhledným materiálem. Podstatná je perfektní fixace, kryt nesmí být posunut mimo oči. Spolehlivá je fixace čtverečky gelu Granuflex přilepenými na spáncích novorozence. Modré nebo zelené světlo zakrývá skutečné zbarvení kůže novorozence, proto je důležité dítě sledovat v průběhu fototerapie, přičemž postačí jednoduchý monitor dýchání. Zdravotnický personál musí na dítě

dobře vidět, nesmí se používat žádné závěsy, jelikož sestra zodpovídá za pozorování dítěte (Dort, Tobrmanová, 2013, s. 74).

Zdrojem světla často bývá speciální fototerapeutická lampa nebo fototerapeutická podložka či dečka (tzv. biliblanket). Největší výhodou podložky oproti běžné léčbě fototerapie je, že novorozenec nemusí mít zakryté oči a může být chován. Při závažné hyperbilirubinémii se působí na novorozence dvěma zdroji současně, kdy se kombinuje fotolampa a fototerapeutická podložka (Saxlová, 2008, s. 59).

Při fototerapii je nezbytné sledovat dostatečnou hydrataci a výživu, protože může mít vliv na zvýšené ztráty vody kůží nebo stolicí. Z těchto důvodů je důležité zajistit dostatečný příjem tekutin. Průběh fototerapie je nezbytné zaznamenat do ošetrovatelské dokumentace. Výjimkou jsou vitální funkce, které se zaznamenávají max. po 3 hodinách, zaznamenává se i poloha dítěte. Fototerapii lze v ojedinělých případech provádět přímo na pokojích rooming-in prostřednictvím fototerapeutické podložky v postýlce.

Přestože je fototerapie metodou velmi používanou a považovanou za bezpečnou, má spoustu rizik a vedlejších účinků, např. hypotermie, hypertermie, zvýšené ztráty vody kůží, dehydratace, změna zbarvení moči a stolice, exantém, poškození sítnice světlem při nedostatečném krytí očí, narušení kontaktu matka – dítě či snížení laktace (Dort, Tobrmanová, 2013, s. 74). Další možnou komplikací, která se ale považuje za vzácnou, je rozvoj tzv. bronze baby syndrom neboli syndrom bronzového dítěte. Tento syndrom je způsoben nahromaděním metabolitů nazývaných porfyriny v kůži (Vítek, 2003, s. 64).

## **Historie fototerapie**

První objev terapeutických účinků světla při novorozenecké hyperbilirubinémii učinila sestra, která pracovala na oddělení nezralých dětí v Anglii, když zjistila, že u novorozenců, kteří byli vystaveni slunečnímu záření, žloutenka ustupuje. V této době také biochemici zjistili, že obsah bilirubinu v krvi se značně odlišuje podle toho, zda byla krev před vyšetřením nechána na slunečním záření, nebo schovaná do lednice. Proto byl vyzkoušen první pokus s fototerapií umělým světlem. Cremer a jeho spolupracovníci poté objevili, že nejefektivnější je fialově modrá část spektra.

Fototerapie byla schválena v roce 1969 jako léčebná metoda i se svými pozitivivy a negativy. Nebyli si však v této době jistí taktikou léčby fototerapie. Řešili, zda je lepší fototerapii provádět nepřetržitě, či dělat přestávky na kojení, jak postupovat u dětí s RDS a u dětí s vážnou VSV, jelikož modré světlo zakrývá cyanózu. V tomto roce zaujala tato



metoda první místo v léčbě žloutenky a nahradila tak do této doby jedinou možnost, a to výměnnou transfuzí, která byla v minulosti poměrně častým výkonem (Mathesius, 1979).

## **Medikamentózní léčba**

Preventivní aplikace imunoglobulinů v dávce 0,5 g/kg i. v. u dětí s izoimunitní hemolytickou nemocí, která nespĺňují kritéria pro výměnnou transfuzi, může zamezit prudší stoupání hladiny bilirubinu (Dort, Tobrmanová, 2013, s. 74).

Existuje několik způsobů medikamentózní léčby. Jedním z nich je podávání albuminu, na který se váže bilirubin, přenáší ho do jater a snižuje toxicitu. Používá se 20% albumin v dávce 1g/kg hmotnosti. Další metodou byl v minulosti fenobarbital, který stimuluje činnost enzymů měnících nekonjugovaný bilirubin na konjugovaný. Výrazný efekt byl sledován u nezralých novorozenců. Dnes už se k terapii hyperbilirubinémie nepoužívá (Jedková, Juříková, 2008, s. 40).

## **Výměnná transfúze**

Výměnná transfúze je účinná neinvazivní eliminační metoda, při níž dojde k redukci podstatné části bilirubinu až o 60–75 %, a v případě hemolytického onemocnění i senzibilizovaných červených krvinek a protilátek účastnících se hemolýzy. Podávání je výhradně na neonatologickém pracovišti v perinatologickém centru. Indikací k výměnné transfúzi je novorozenec s těžkou hemolytickou nemocí, selžou-li předchozí léčebné metody nebo pokud je hodnota bilirubinu v takové výši, že se nedá očekávat úspěch jiných metod. Výkon exsangvinační transfúze se provádí dvěma způsoby. První způsob spočívá v odběru krve a podání krve, kdy po zavedení sterilní pupečnickové cévky se v malém množství odebírá 5 až 20 ml krve novorozence a rovné množství se podává pomalu zpět. Tato výměna probíhá až do celkového množství, které bylo předem naplánováno. Druhý způsob je založen na kontinuální metodě, kdy jsou zajištěny dva přístupy do krevního oběhu. Jedním žilním katetrem se krev odebírá a současně stejné množství se podává do druhého katetru. Obě metody se provádí za přísných aseptických podmínek nebo přímo na operačním sále (Hanuščáková, 2009, s. 58; Borek a kol., 2001, s. 328).

Před podáváním výměnné transfúze se novorozenec uloží do inkubátoru, podá se mu premedikace, zavede se nasogastrická sonda a vyprázdní obsah žaludku. Novorozenec se uloží do polohy na zádech a napojí se na monitor. Před samotným výkonem lékař provede vyšetření, informuje rodiče a sestra nachystá potřebné pomůcky: sterilní stolek, krycí roušky,

sterilní rukavice, pomůcky k šití, obvazový materiál, transfuzní set, pomůcky k zavedení kanyly do pupečnickové žíly a všechny potřebné pomůcky k resuscitaci novorozence. Před každou výměnnou transfuzí se musí provést kontrola krevní skupiny novorozence a dárce (konzervy), dále sangviteš a biologická zkouška. U aplikace transfuze je nezbytná přítomnost dvou lékařů a sestry. Dvě osoby jsou oblečeny ve sterilním oblečení a třetí osoba monitoruje novorozence a podává nesterilní pomůcky. V průběhu výkonu se vede protokol a záznam o exsangvinační transfuzi. Při výměnné transfuzi se mění 160–180 ml krve na kilogram hmotnosti, tím se vymění 85–90 % krve novorozence. Pokles hodnoty bilirubinu činí 60–75 %. Podle potřeby je možné zákrok opakovat. Novorozenec je po výkonu sledován a monitorován v boxu intenzivní péče. Sleduje se krvácení z pupečnickového pahýlu, napětí břicha, odchod stolice a zvracení. Mohou se objevit komplikace typu infekce, trombocytopenie, koagulopatie, dysbalance tekutin a elektrolytů v těle. K prevenci infekce se podávají antibiotika. Po 2, 4 a 6 hodinách se vyšetřuje hladina bilirubinu v krvi. Novorozenci se podává strava až po 3–4 hodinách po transfuzi, do této doby se vyživuje novorozenec infuzí (Borek a kol., 2001, s. 328; Hanuščáková, 2009, s. 58; Lebl, Provazník, Hejčmanová, 2003, s. 248).

### **Intrauterinní transfuze**

V případě, kdy je vysokou hladinou bilirubinu v krvi ohrožen plod ještě v těle matky v průběhu intrauterinního života, bere se v úvahu provedení tzv. intrauterinní transfúzi. Cílem je, aby nedošlo k těžké hemolytické nemoci, anémii či k jádrovému ikteru. Diagnostickou metodou jsou výsledky vyšetření protilátek u matky z plodové vody při amniocentéze nebo ultrazvuk. Intrauterinní transfuze se zakládá na aplikaci erytrocytového koncentrátu plodu přes pupeční žílu pod ultrazvukovým dohledem za přísných aseptických podmínek. Nejprve se za pomoci ultrazvuku najde pupeční žíla a místo vpichu. Pak následuje punkce amniální dutiny a pupečníku, ze kterého se odebere krev na vyšetření hodnoty hematokritu. Dále se připraví erytrocytární koncentrát k podávání. Po aplikaci transfuze se vpich sterilně ošetří a matka se sleduje 40 minut pomocí kardiokografu. V průběhu výkonu mohou nastat komplikace, např. vzduchová embólie, trombotizace pupečnickové žíly, bradykardie plodu či částečný nebo úplný spasmus pupeční žíly (Kantorová, Procházka, 2004, s. 21–22).

## Následky neléčené hyperbilirubinémie

Nejzávažnější komplikací u novorozenců, která vzniká v důsledku neléčené hyperbilirubinémie, je jádrový ikterus neboli kernikterus. Vzniká při toxické koncentraci nekonjugovaného bilirubinu, který poškozuje nervové buňky – neurony. Na rozvoji se podílí zejména vysoká hladina bilirubinu a její trvání, nezralost neuronů a hematoencefalické bariéry. Pro diagnostikování jádrového ikteru u novorozenců neexistuje limitní hodnota cut – off pro bilirubin. Toxické hladiny jsou závislé na zralosti novorozence, etnické příslušnosti a přítomnosti hemolýzy. U zdravých donošených novorozenců bez hemolýzy se může brát hodnota toxicity bilirubinu pravděpodobně za zanedbatelnou do 428  $\mu\text{mol/l}$ , ale u donošených novorozenců s přítomností hemolytického onemocnění je považována bezpečná hodnota jen do 342  $\mu\text{mol/l}$ . Bilirubin, který působí na mozkovou část, způsobuje devastující a velmi často ireverzibilní změny. Zpočátku se objevují mírné, neurčité příznaky toxického působení bilirubinu na CNS projevující se poruchou sání, apatií a vysoce laděným pláčem. Později dochází k akutní bilirubinové encefalopatii, která se vyznačuje změnami svalového tonu (hypotonií a hypertonií), opistotonem, křečemi a apnoí. Mezi příznaky chronické bilirubinové encefalopatie patří opožděný psychomotorický vývoj, dětská mozková obrna, porucha sluchu až hluchota, paralýzy okoohybných svalů a dentální dysplazie. Prevencí této závažné komplikace je řádná léčba hyperbilirubinémie (Dort a kol., 2011, s. 238; Straňák, Janota a kol., 2013, s. 178–179).

## 7 Péče o novorozence s hyperbilirubinémií

Po porodu novorozence je nezbytné mít informace o anamnéze, celkovém průběhu gravidity a možných komplikacích během porodu. Anamnéza je podstatná k diagnostice různých odchylek a onemocnění, která se mohou zaznamenat v prenatálním období. Průběh gravidity a vedení porodu má též svůj smysl. Určitá onemocnění jako diabetes mellitus, epilepsie aj. mohou v průběhu gravidity negativně ovlivnit plod, podobně je tomu při užívání některých léků, návykových látek, Rh nebo ABO izoimunizace, která je diagnostikována vyšetřením krevní skupiny a protilátek matky. V několika případech je nezbytné povolát k porodu pediatra. Jedná se především o předčasný porod, císařský řez, vícečetná těhotenství, klešťový porod, hypoxický plod, pokud má plod abnormální polohu, Rh a ABO imunizaci, intrauterinní růstové retardace, přítomnost vrozených vývojových vad. Pokud je podezření na inkompatibilitu krevních skupin, provede se u každého novorozence odběr krve na krevní skupinu, Rh faktor a provede se nepřímý Coombsův test. Bilirubin se u rizikového novorozence vyšetřuje z pupečnickové krve (Fendrychová, 2009, s. 38–39).

Novorozenec se po porodu adaptuje na život mimo dělohu, hovoříme tak o poporodní adaptaci, která probíhá během prvních 6–24 hodin. Je ve většině případů bezproblémová, ale mohou ji ovlivnit některé faktory jak prenatální, tak postnatální. Nejvýznamnější změnou během adaptace je dýchání a změna krevního oběhu. Když se novorozenec poprvé nadechne, dojde k roztažení plic a plicní tekutina je vytěsněna vzduchem. Vzhledem k přítomnosti surfaktantu na plicních sklípcích plíce při výdechu nezkolabují. Fetální krevní oběh se změní na dospělý krevní oběh. Dojde k uzavření krevní spojky krevního oběhu, což je foramen ovale a Botallova dučej. V průběhu 2. – 3. dne života novorozence se objevuje fyziologická žloutenka, která vzniká rozpadem erytrocytů, při nezralém jaterním systému a zvýšeném enterohepatálním oběhem (Fendrychová, 2009, s. 40).

O novorozence pečuje po porodu porodní asistentka a neonatologická sestra. Dojde-li k vybavení dítěte, porodník zajistí pupečník peánem, následně ho přestřihne a podvaz provádí sestra prostřednictvím sterilní prádelní gumy. Podvázaný pupečník je ponechán volně, aby zaschl. Následujícím krokem je zvážení tělesné hmotnosti a identifikace novorozence (Fendrychová, 2009, s. 43–44). U novorozence se po porodu okamžitě provede osušení a zabalení do vyhřáté roušky a dle potřeby se odsávají dýchací cesty. Pro označení novorozence po porodu existuje doporučení postup, který vydala Česká neonatologická společnost. Je provedeno prostřednictvím identifikačního náramku a označení číslem na kůži.

Popis na kůži se provádí 0,5% vodným roztokem genciánové violeti na hrudník a stehno. Totožné označení má i matka (Paulová, 2013, s. 88).

Po porodu je potřebná kredeizace spojivkových vaků. V současné době se v České republice používá k předcházení novorozenecké konjunktivitidy výplach spojivkových vaků Ophthalmo-Septonexem (Pánek, 2013, s. 364). Česká neonatologická společnost publikovala v roce 2010 návrh na předcházení krvácivých onemocnění u novorozenců. U donošeného novorozence platí 1 mg vitamínu K intramuskulárně nebo 2 mg vitamínu K per os. Kanavit se aplikuje po porodu v rozmezí 2 až 6 hodin (Fendrychová, 2012, s. 51). V České republice je uplatňován systém rooming – in. Systém byl zaveden z důvodu upevnění vztahu mezi matkou a dítětem. Dále tvoří vhodné podmínky pro kojení a nacvičení péče o novorozence společně s ošetrovatelským personálem. Po prvním koupání je novorozenec přivezen matce na pokoj (Saxlová, 2008, s. 56).

V průběhu pobytu v porodnici je novorozenec s hyperbilirubinemií několikrát denně sledován. Transkutánním bilirubinometrem se monitoruje rozvoj žloutenky dvakrát denně. Matce jsou poskytovány informace a je poučena, aby v případě změn okamžitě upozornila ošetřující personál. Novorozenec je sledován komplexně, hlídá se vyprazdňování moči a stolice, pozornost dítěte během kojení, dráždivost a dýchání. Následkem ikteru jsou novorozenci pomalejší, co se týče kojení. V takovou chvíli je nezbytné sledovat, kdy matka naposledy novorozence kojila. Novorozenec je krmen v pravidelném časovém úseku 2,5–3 hodin, případně je dokrmován (Sedlářová, 2008, s. 248; Dort, Tobrmanová, 2013, s. 74).

Pokud má dítě problém se přisát, je nezbytné, aby matka mléko ručně nebo s pomocí odsávačky odstříkala. Před tím je ale matce nutné vysvětlit, aby prsa nahřála teplým obkladem nebo sprchou a jemně masírovala pro vyvolání vypuzovacího reflexu. Odstříkané mléko může uložit do lednice na 24 hodin, v mrazáku na 3 měsíce, kdy musí být zajištěna teplota  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . V průběhu kojení je důležité kontrolovat, zda se novorozenec o krmení přihlásí sám, nebo zda je spavější a matka ho musí vždy probudit. Monitoruje se úbytek tělesné hmotnosti, nepřekročí-li 10 %, lze to pokládat za fyziologické (Dučairová, Litvínová, 2013, s. 7–8; Klimentová, Sedlářová, 2008, s. 93–94). Množství vypitého mléka se optimálně kontroluje vážením oblečeného novorozence před kojením a po kojení, kdy rozdíl představuje množství vypitého mléka (Černá, 2009, s. 199).

Je-li transkutánním bilirubinometrem naměřena vyšší hodnota, je nezbytné informovat o tom lékaře, který naordinuje odběry krve pro spolehlivější vyhodnocení sérového bilirubinu. Před odběrem je nutné informovat matku o důležitosti odběru krve. Na podkladě

laboratorních výsledků stanoví lékař léčbu fototerapií a poskytne matce veškeré informace týkající se tohoto postupu. K zahájení fototerapie je potřeba fototerapeutická lampa, inkubátor nebo lůžko, krycí brýle, dechová podložka a monitor, který snímá dechovou frekvenci novorozence. V průběhu fototerapie je prováděn záznam, kde se zapisuje vše týkající se novorozence i jeho polohy (Hanuščáková, 2009, s. 59).

Před začátkem fototerapie matka dítě přebalí, změří se mu tělesná teplota, svlékne se a ponechá se jen plena. Novorozenec je umístěn do inkubátoru nebo na připravené lůžko, přiloží se mu ochranné brýle, které chrání zrak před poškozením. V průběhu fototerapie se kontroluje stav vědomí novorozence, vyprazdňování, musí se měnit poloha, aby byla pokryta co největší část kůže. Důležitý je i dostatečný příjem tekutin a hydratace dítěte, jelikož novorozenci jsou po fototerapii línější. Pokud má dítě během fototerapie hlad, přerušuje se a matka novorozence nakrmí. Po skončení fototerapie je dítě oblečeno a přebaleno, předáno zpět matce. Celý tento postup je ukončen, dojde-li k poklesu hladiny bilirubinu (Dučaiová, Litvínová, 2013, s. 7–8).

## 8 Následná péče o novorozence po propuštění

Novorozence, u kterého se při hospitalizaci rozvine ikterus, je nezbytné i po terapii sledovat. Po fototerapii může dojít k tzv. rebound fenoménu, kdy stoupne hladina bilirubinu o 17 až 34  $\mu\text{mol} / \text{l}$ , což je považováno za normální. Tento jev může nastat u hemolytického onemocnění novorozence. Běžně jsou novorozenci propouštěni z porodnice do domácího ošetření po 24 hodinách po ukončení fototerapie a následné kontrole hodnot bilirubinu. Lékař při propuštění důkladně informuje rodiče novorozence, aby při jakémkoliv problému ihned navštívili pediatra. Pokud se u novorozence vyskytne hemolytické onemocnění nebo přetrvává ikterus, je potřeba za 2–4 týdny po propuštění provést kontrolu krevního obrazu (Maisels, 2010, s. 133; Straňák, 2007, s. 44). K častým příčinám přetrvávající hyperbilirubinémie po propuštění z porodnice patří žloutenka kojených dětí, hemolytické onemocnění, hypotyreóza, pylorostenóza, Crieglerův – Najjarův syndrom, infekce močových cest, metabolické vady a extravaskulární přítomnost krve (Straňák, 2013, s. 129).

Ministerstvo zdravotnictví vydalo v roce 2013 metodický pokyn, jak mají postupovat poskytovatelé zdravotnických služeb při propouštění novorozenců do domácího prostředí. Fyziologický novorozenec může být propuštěn do domácího prostředí po 72 hodinách od porodu, pokud splňuje následující podmínky:

- Byl aplikován vitamin K.
- Dobrý průběh poporodních změn.
- Pokud výrazně neklesla poporodní tělesná hmotnost novorozence.
- Novorozenec má dostatečný přísun tekutin.
- Byla provedena veškerá screeningová vyšetření.
- Pupeční pahýl zasychá nebo byl odstraněn a od odstranění uplynula doba 24 hodin.
- Je-li novorozenec v takovém zdravotním stavu, který dovoluje jeho propuštění.

Všechny vyjmenované podmínky jsou uvedeny v propouštěcí zprávě. Pokud se jedná o vysoce rizikového novorozence, je důležité další monitorování i po propuštění (Holcát, 2013, s. 2–3).

## **9 Edukace rodičů při propuštění do domácího prostředí**

Edukace v oblasti péče o novorozence s hyperbilirubiněmi by měla pomoci k samostatnosti rodičů při péči o dítě. Na počátku edukace je vhodné se zaměřit na teoretickou část. Důležité je rodiče seznámit s onemocněním, mechanismem jeho vzniku, příznaky a terapeutickým postupem, eventuálně se specifickou péčí o dítě. V průběhu edukace je kladen důraz na informace, týkající se zhoršení stavu hyperbilirubinémie u novorozence. Klíčové je seznámit rodiče s příznaky a s tím, jak mohou ovlivnit stav dítěte. Účelné je informace opakovat, čímž se získává zpětná vazba od rodičů, že předaným informacím porozuměli. Žádoucí je dát rodičům dostatek prostoru na dotazy. Jsou-li podávána hepatoprotektiva nebo jiné léky, je vhodné rodičům vysvětlit, o jaké léky se jedná, jakou formou se podávají, seznámit je s možnými žádoucími, ale i nežádoucími účinky v průběhu léčby. Dále se edukuje o léčebné péči, např. fototerapii, výměnné transfuzi a o specifikách při této péči. Může se realizovat nácvik péče o dítě pro rodiče, následně je vhodné, aby si péči vyzkoušela matka sama pod dohledem odborníka (Sedlářová, 2008, s. 248; Juřeníková, 2010, s. 77). Před samotným propuštěním z porodnice upozorní sestra i lékař rodiče ještě na důležité informace, především na projevy zhoršeného stavu dítěte. Případně mohou nabídnout informační materiály a kontakt pro poskytnutí rady či pomoci (Sedlářová, 2008, s. 248).



## 10 Prevence novorozenecké žloutenky

Prvotní prevence pojednává o častém a časném kojení v prvních dnech života (8–12x denně), neměla by se dávat voda ani roztoky glukózy, jelikož nesnižují hodnoty bilirubinu. Časté a dostatečné kojení podporuje vyprazdňování smolky a zvýšení jejího množství. Druhotnou prevencí je testování krevní skupiny matky, Rh faktor a vykonávání screeningu protilátek u těhotných. Dále je důležité v prvních dnech žloutenku kontrolovat. Významné je při hodnocení hyperbilirubinémie zohledňovat gestační věk novorozence (AAP, 2004, s. 301).

### Doporučené postupy

Doporučené postupy, které jsou vytvářeny jak na národních, tak i na mezinárodních úrovních, prochází neustále aktualizací a úpravami. Základním doporučeným postupem celosvětově uznávaným je doporučení Americké pediatrické akademie z roku 2004, který byl doplněn v roce 2009. Ve směrnicích American Academy of Pediatrics týkajících se hyperbilirubinémie novorozenců je doporučeno těchto deset kroků pro prevenci a léčbu hyperbilirubinémie:

1. Propagovat a podporovat úspěšné kojení.
2. Vypracovat pro novorozenecké oddělení standardy vztahující se k péči o novorozence s hyperbilirubinemií.
3. Měřit sérovou koncentraci bilirubinu i transkutánního bilirubinu u novorozence se žloutenkou během prvních 24 hodin.
4. Nepodceňovat fakt, že žloutenku nelze spolehlivě diagnostikovat jen okem, a to zejména u dětí s tmavší barvou pleti.
5. Vždy posuzovat sérovou koncentraci bilirubinu s ohledem na věk novorozence v hodinách, nikoli ve dnech.
6. Nepřístupovat k téměř donošenému novorozenci (s gestačním věkem 35–38 týdnů) stejně jako k donošenému – novorozenci. Téměř donošení novorozenci jsou mnohem více ohroženi hyperbilirubinemií.
7. Systematicky pátrat po nebezpečí těžké hyperbilirubinémie u všech novorozenců před propuštěním domů.
8. Poskytovat rodičům informace o novorozenecké žloutence.

9. Naplánovat ambulantní kontroly s ohledem na dobu propuštění dítěte a na zjištěné riziko žloutenky.
10. V indikovaných případech přistupovat k léčbě hyperbilirubinémie fototerapií a výměnnou krevní transfuzí (Maisels, 2005, s. 3–4).

## Závěr

Přehledová bakalářská práce se zabývala problematikou hyperbilirubinémie u novorozenců. Hlavním cílem bylo najít a shromáždit nejnovější dohledatelné poznatky o dané problematice a poté vytvořit přehledovou studii. Následně byly pro vypracování práce stanoveny tři dílčí cíle.

Prvním dílčím cílem bakalářské práce bylo předložit poznatky o rozdělení hyperbilirubinémie novorozence a příčinách vzniku. Autoři dohledaných publikací se v názorech na rozdělení hyperbilirubinémie významně liší. V doporučeném postupu vydaném Českou neonatologickou společností České lékařské společnosti J. E. Purkyně se uvádí rozdělení hyperbilirubinémie na nekonjugovanou a konjugovanou. Nekonjugovaná hyperbilirubinémie se vyskytuje u většiny fyziologických novorozenců a rozděluje se na hemolytickou a nehemolytickou. Do hemolytické se řadí korpuskulární – vrozené hemolytické anémie a extrakorpuskulární – hemolytická nemoc novorozence. Do nehemolytické nekonjugované hyperbilirubinémie pak řadí fyziologickou hyperbilirubinémii – kojených dětí, dětí matek s diabetem mellitem, obstrukci gastrointestinálního traktu, hypotyreózu a cystickou fibrózu. Hyperbilirubinémie konjugovaná je za všech okolností patologická a není u ní indikována fototerapie. Většina autorů, například Černá, Fedorová, Mocková a další, nerozdělují hyperbilirubinémii, ale rozlišují žloutenku na fyziologickou a patologickou. Všichni se shodují, že fyziologická žloutenka vzniká okolo třetího dne po narození a patologická žloutenka nastupuje hned do 24 hodin. Autoři se také shodují v příčinách vzniku žloutenky. U fyziologické žloutenky autoři uvádějí jako nejčastější příčinu vysokého bilirubinu kratší životnost fetálních erytrocytů, enterohepatální oběh bilirubinu (zpomalená pasáž střevem, zvýšená aktivita enzymů, které umožňují cirkulaci bilirubinu). Příčinu patologické žloutenky vysvětlují jako zvýšenou produkci bilirubinu na základě vystupňované hemolýzy: ABO nebo Rh inkompatibility, vrozené defekty membrány erytrocytů a erytrocytární enzymatické defekty. První cíl byl splněn.

Druhý dílčí cíl se zabýval poznatky o možnostech diagnostiky a následné léčby hyperbilirubinémie u novorozence. V rámci diagnostiky se autoři shodují, že transkutánní bilirubinometrie je pouze orientační metoda, která upozorňuje na stoupající intenzitu žloutenky. Rozhodující pro postup léčby je až laboratorní vyšetření a typické klinické příznaky. Jednotný názor mají autoři i v případě léčby, kdy považují za základní metodu fototerapii. Jedná se o světelné záření, které mění strukturu bilirubinu tak, že se stává látkou rozpustnou ve vodě a může být lépe odstraněna z těla. Jako další způsob léčby uvádějí

výměnnou transfuzi, která je vyhrazena pro léčbu vysokého stupně žloutenky. Druhý cíl byl splněn.

Třetí dílčí cíl se zaměřoval na poznatky o ošetrovatelské péči o novorozence s hyperbilirubinemií. U takového novorozence porodní asistentka nebo dětská sestra sleduje fyziologické funkce, příjem a výdej tekutin a odchod stolice, jelikož s ní odchází velké množství bilirubinu. Při léčbě fototerapií je důležité pečlivě chránit oči novorozence, aby nedošlo k poškození sítnice, kontrolovat tělesnou teplotu, pulz, dech a saturaci kyslíkem. Zjištěné hodnoty je třeba zaznamenávat do protokolu k fototerapii hyperbilirubinémie. V průběhu léčby je důležité se všim seznámit rodiče a poskytnout jim dostatek informací, rad i podporu. Třetí cíl byl splněn.

## **Využití pro teorii a praxi**

Nově zjištěné aktuální poznatky o rozdělení hyperbilirubinémie, její příčině, diagnostice a léčbě mají významné využití pro teorii i praxi. Přehledová bakalářská práce může být využita k tvorbě edukačních materiálů pro zdravotníky, studenty zdravotnických vysokých škol, ale i pro laickou veřejnost. Dále může být použita k výuce pro další vzdělávání nelékařských zdravotnických profesí.

Na novorozeneckém oddělení mohou pracovat jak dětské sestry, tak i porodní asistentky, což vyplývá z definice porodní asistentky, která zní: *„Porodní asistentka je uznávána jako plně zodpovědný zdravotnický pracovník, který pracuje jako partner ženy, poskytuje jí potřebnou podporu, péči a radu během těhotenství, porodu a v době poporodní, vede porod na svou vlastní zodpovědnost, poskytuje péči novorozencům a dětem v kojeneckém věku.“*

## Referenční seznam

- American Academy of Pediatrics, 2004. Clinical practice guideline, subcommittee on hyperbilirubinemia: Management of hyperbilirubinemia in the newborn infant 35 or more weeks of gestation. *Pediatrics*. 114. ISSN 297–307.
- BOREK, I. a kol., 2001. *Vybrané kapitoly z neonatologie a ošetrovatelské péče*. Brno: IDPVZ. ISBN 80-7013-338-4.
- BRONSKÝ, J., 2013. Novorozenecký ikterus. *Československá pediatrie*. Roč. 68, č. 3, s. 181–184. ISSN 0069-2328.
- ČERNÁ, M., 2009. Patologie kojení. *Moderní gynekologie a porodnictví*. Roč. 18, č. 2. ISSN 1211–1058.
- ČERNÁ, M., 2015. Praktické řešení novorozenecké žloutenky. *Pediatricie pro praxi*. Roč. 16, č. 6, s. 372–374. ISSN 1213-0494.
- DORT, J. a kol., 2011. *Ošetrovatelské postupy v neonatologii*. 1. vyd. Plzeň: ZČU v Plzni. ISBN 978-80-7043-944-9.
- DORT, J., TOBRMANOVÁ, H., 2013. Hyperbilirubinémie novorozence – doporučený postup. *Česká gynekologie*. Roč. 78, s. 73–75. ISSN 1210-7832.
- DOSTÁL, J., 2003. *Biochemie pro bakaláře: Biochemie krve*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 80-210-3232-4.
- DUČAIOVÁ, J., LITVÍNOVÁ, B., 2013. Ošetrovatelská péče o dítě s hyperbilirubinemií. *Sestra*. Roč. 23, č. 7-8, s. 51–52. ISSN 1210-0404.
- FEDOROVÁ, M., 2008. Novorozenecká žloutenka - icterus neonatorum. *Vox pediatrics*. Roč. 8, č. 2, s. 24–25. ISSN 1213-2241.
- FENDRYCHOVÁ, J., 2009. *Vybrané kapitoly z ošetrovatelské péče v pediatrii 2. Část – péče o novorozence*. 1. vyd. Brno: NCO NZO. ISBN 978-80-7013-489-4.
- FENDRYCHOVÁ, J., 2011. *Základní ošetrovatelské postupy v péči o novorozence: Vybrané kapitoly*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3940.

- FENDRYCHOVÁ J. a kol., 2007. *Intenzivní péče o novorozence*. 1. vyd. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-447-4.
- FENDRYCHOVÁ, J. a kol., 2012. *Intenzivní péče o novorozence*. 2. vyd. Brno: NCO NZO. ISBN 978-80-7013-547-1.
- HANUŠČÁKOVÁ, P., 2009. Novorozenecká žloutenka – ikterus. *Sestra*. Roč. 19, č. 6, s. 58–59. ISSN 1210-0404.
- HOLCÁT, M., 2013. Postup poskytovatelů zdravotnických služeb při propuštění novorozenců do vlastního sociálního prostředí. *Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky*. Částka 8. ISSN 76013008.
- HRODEK, O., VAVŘINEC, J., 2002. *Pediatric*. 1. vyd. Praha: Galén. ISBN 80-7262-178-58.
- JEDKOVÁ, I., JUŘÍKOVÁ, L., 2008. Hyperbilirubinemie. *Sestra*. roč. 18, č. 9, s. 39–40. ISSN 1210-0404.
- JUŘENÍKOVÁ, P., 2010. *Zásady edukace v ošetrovatelské praxi*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2171-2.
- KANTOROVÁ, B., PROCHÁZKA, M., 2004. Intrauterinní transfúze – nová možnost v léčbě hemolytické nemoci novorozenců. *Sestra*. Roč. 14, č. 3, s. 21-22. ISSN 1210-0404.
- KLIMENTOVÁ, L., SEDLÁŘOVÁ, P., 2008. Kojení. In: SEDLÁŘOVÁ, P. et al. *Základní ošetrovatelská péče v pediatrii*. 1.vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1613-8.
- KUBĚNOVÁ, K., CANIBAL, H., KOBSA, M., 2014. Rizika novorozence po propuštění z porodnice do domácí péče. *Pediatric pro praxi*. Roč. 15, č. 3, s. 141–143. ISSN 1213-0494.
- LEBL, J., PROVAZNÍK, K., HEJCMANOVÁ, L., 2003. *Preklinická pediatrie*. Praha: Galén. ISBN 80-7262-207-2.
- MAISELS, J., 2005. Žloutenka u novorozence. *Pediatric po promoci*. Roč. 2, č. 6, s. 3–9. ISSN 1214-6773.
- MAISELS MJ, 2010. Screening and early postnatal management strategies to prevent hazardous hyperbilirubinemia in newborns of 35 or more weeks gestation. *Seminars in fetal and neonatal medicine*. No. 15. ISSN 129–135.

- MATHESIUS, V. J. a kol., 1979. *Léčba hyperbilirubinemie novorozenců modrým světlem. – Historie*. 1. vyd. Praha: Avicenum. ISBN 08-031-79.
- MOCKOVÁ, A., 2008. Hyperbilirubinemie z pohledu neonatologa. *Vox pediatrics*. Roč. 8, č. 9, s. 18–22. ISSN 1213-2241.
- MOERSCHEL, SK, CIANCIARUSO, LB, TRACY, LR, 2008. A practical approach to neonatal jaundice. *Am Fam Physician*. No. 77. ISSN 1255–1262.
- MOUREK, J., 2005. *Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 80-247-1190-7.
- PÁNEK, M., 2013. Současné trendy v péči o novorozence. *Pediatric pro praxi*. Roč. 14, č. 6, s. 363–366. ISSN 1213-0494.
- PAULOVÁ, M., 2013. Značení novorozenců-doporučený postup. *Česká gynekologie*. Roč. 78, s. 88. ISSN 1805-4455.
- RENNIE, JM a kol., 2012. *Textbook of Neonatology*. 5. vyd. Churchill Livingstone Elsevier. ISBN 978-0-7020-3479-4.
- SAXLOVÁ, J., 2008. Následná péče o novorozence na roaming-in. In: SEDLÁŘOVÁ, P. *Základní ošetrovatelská péče v pediatrii*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1613-8.
- SEDLÁŘOVÁ a kol., 2008. *Základní ošetrovatelská péče v pediatrii*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1613-8.
- STOŽICKÝ, F., 2002. Diferenční diagnostika novorozenecké žloutenky. *Vox pediatrics*. Roč. 2, č. 5, s. 24–26. ISSN 1213-2241.
- STRAŇÁK, Z., 2007. Novorozenecký ikterus. *Postgraduální medicína*. Roč. 9, Příl. 6, s. 40–44. ISSN 1212-4184.
- STRAŇÁK Z. a kol., 2013. *Neonatologie*. 1. vyd. Praha: Mladá Fronta a.s. ISBN 978-80-204-2994-0.
- TROJAN, S., 2003. *Lékařská fyziologie*. 4. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 80-247-0512-5.

ULLAH, S., RAHMAN, K., HEDAYATI, M., 2016. Hyperbilirubinemia in Neonates: Types, Causes, Clinical Examinations, Preventive Measures and Treatments: A Narrative Review Article. *Iranian Journal of Public Health*. Vol. 45(5), pp. 558–568. ISSN 2251-6093.

VÍTEK, L., 2009. *Bilirubin a interní choroby: význam pro kliniku a praxi*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2351-8.

VÍTEK, L., SEDLÁČKOVÁ, L., BRANNY P., RUML T., 2003. Metabolismus bilirubinu a způsoby eliminace jeho toxicity. *Chemické listy*. Roč. 97, č. 1. ISSN 1213-7103.

ZIBOLEN, M. a kol., 2005. Spôľahlivosť neinvazívneho merania koncentrácie bilirubínu u zdravých novorodencov. *Československá pediatrie*. Roč. 60, č. 11, s. 599–605. ISSN 0069-2328.

ZIBOLEN, M. a kol., 2001. *Praktická neonatológia*. Martin: Neografie. ISBN 80-88892-42-2.



## Seznam zkratek

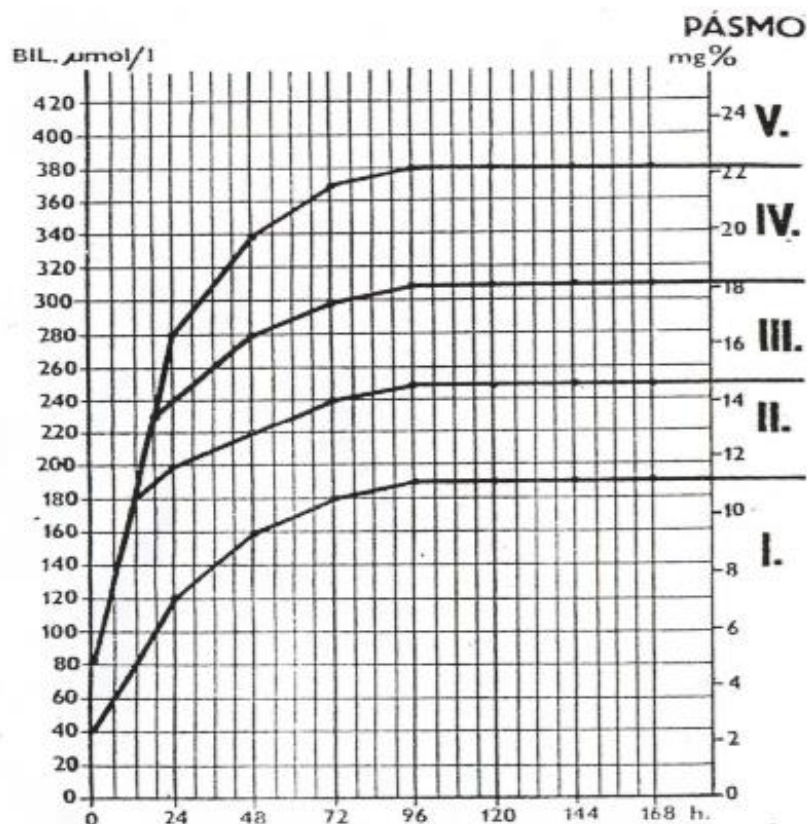
<b>AB0</b>	Krevní skupiny A, B, 0
<b>ABR</b>	Acidobazická rovnováha
<b>CNS</b>	Centrální nervová soustava
<b>CRP</b>	C – reaktivní protein
<b>FT</b>	Fototerapie
<b>GEU</b>	Graviditas extrauterina – mimoděložní těhotenství
<b>IgG</b>	Imunoglobulin G
<b>RDS</b>	Respiratory distress syndrome – syndrom dechové tísně
<b>Rh</b>	Rhesus faktor
<b>RTG</b>	Rentgen
<b>VSV</b>	Vývojová srdeční vada

## **Seznam příloh**

- Příloha č. 1 Indikační graf pro léčbu hyperbilirubinémie podle Hodra
- Příloha č. 2 Transkutánní bilirubinometr
- Příloha č. 3 Ochranné brýle k fototerapii
- Příloha č. 4 Příprava novorozence na fototerapii (ochranné brýle, poloha novorozence)
- Příloha č. 5 Novorozenec na fototerapii (poloha na zádech)
- Příloha č. 6 Novorozenec na fototerapii (poloha na boku)
- Příloha č. 7 Písemný souhlas s fotografováním
- Příloha č. 8 Protokol k fototerapii hyperbilirubinémie

## Přílohy

### Příloha č. 1 – Indikační graf pro léčbu hyperbilirubinémie podle Hodra



	DON (t.t.>37]		ND (t.t.< 37)	
	Rh	ABO a jiné	Rh	ABO a jiné
V.	VT	VT(FT)	VT	VT
IV.	VT(FT)	FT	VT	VT
III.	FT	B	VT(FT)	FT
II.	B	b	FT	B
I.	B	/	B	b

- FT - o jedno pásmo dříve u ND 31 t.t. a méně, při RDS  
 - při indikaci k VT po dobu přípravy výkonu  
 - vždy po výkonu  
 - ukončení po poklesu bilirubinémie do pásma I.
- (FT) - fototerapeutický pokus, (max. 12 hodin), při neúspěchu provedení VT
- VT - pro opakování indikace stejné jako pro první VT
- b - vyšetření hladiny bilirubinu denně
- B - vyšetření hladiny bilirubinu dvakrát denně nebo častěji

(Zdroj: Dort, Tobrmanová, 2013, s. 75)

**Příloha č. 2 – Transkutánní bilirubinometr**



**(Zdroj: autorka)**

### **Příloha č. 3 – Ochranné brýle k fototerapii**



**(Zdroj: autorka)**



**Příloha č. 4 – Příprava novorozence na fototerapii (ochranné brýle, poloha novorozence)**



**(Zdroj: autorka)**

**Příloha č. 5 – Novorozenec na fototerapii (poloha na zádech)**



**(Zdroj: autorka)**



**Příloha č. 6 – Novorozenec na fototerapii (poloha na boku)**



**(Zdroj: autorka)**



## Příloha č. 7 – Písemný souhlas s fotografováním

### Písemná forma souhlasu s fotografováním

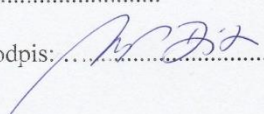
Souhlasím s vyfocení a nahlédnutím do dokumentace mé dcery JULIE ANNA MAJOROVÁ

narozené 22. 3. 2018 v průběhu fototerapie na Novorozeneckém oddělení v Nemocnici

Prostějov a s využitím těchto materiálů v bakalářské práci studentky Michaely Grešové.

V Prostějově dne 24. 3. 2018

Jméno a příjmení: MAJOROVÁ DITA


Podpis: 

78	Středomoravská nemocniční a.s. člen skupiny AGEI
006	odštěpný závod Nemocnice Prostějov Novorozenecké oddělení - lůžková část odbornost B14
059	796 04 Prostějov, Mathonova 291/1 IČ: 27797660, DIČ: CZ699000899 Tel.: 582 315 111

# Příloha č. 8 – Protokol k fototerapii hyperbilirubinémie – Nemocnice Prostějov

Jméno: \_\_\_\_\_  
 Příjmení: \_\_\_\_\_  
 R.č.: \_\_\_\_\_

**Protokol k fototerapii hyperbilirubinémie**


  
**Nemocnice Prostějov**  
Středomoravská nemocnice  
Člen skupiny AGEL

dětské oddělení
list č. ....

Narozeni: \_\_\_\_\_ hod.: \_\_\_\_\_
  BABY THERM
 POSTÝLKA

datum	hodina	poloha	příjem stravy	močení	TT	P	D	SaO <sub>2</sub>	Monitor	Ztrátové časy	podpis

Verze: 2 - 64D