

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav porodní asistence

Dominika Popková

Novorozenecká hyperbilirubinémie

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Jana Protivánková

Olomouc 2015

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

Olomouc 30. dubna

podpis

Poděkování

Děkuji, Mgr. Janě Protivánkové, Dis. za odborné vedení bakalářské práce a poskytnutí cenných rad. Děkuji svojí rodině za trpělivost a podporu během celého studia.

ANOTACE

Typ bakalářské práce: Přehledová bakalářská práce

Téma práce: Novorozenecká hyperbilirubinémie

Název práce: Novorozenecká hyperbilirubinémie

Název práce v AJ: Neonatal hyperbilirubinemia

Datum zadání: 2015-01-27

Datum odevzdání: 2015-04-30

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav porodní asistence

Autor práce: Dominika Popková

Vedoucí práce: Mgr. Jana Protivánková, Dis.

Oponent práce: MUDr. Martin Wita

Abstrakt v ČJ: Přehledová bakalářská práce se zabývá problematikou novorozenecké hyperbilirubinémie. První a druhá kapitola popisuje teoretické poznatky o novorozenci, krevních skupinách a metabolismu bilirubinu. Třetí kapitola pojednává o hyperbilirubinémii jako takové a o jednotlivých typech žloutenky. Čtvrtá a pátá kapitola předkládá poznatky v diagnostice onemocnění, terapii, léčebném procesu a ošetrovatelské péči u novorozence s hyperbilirubinemií. Poslední kapitola poukazuje na poznatky v péči o novorozence po propuštění do domácí péče.

Abstrakt v AJ: This summarizing bachelor thesis is targeted to with the issue of neonatal hyperbilirubinemia. The first and second chapter describes the theoretical knowledge newborn blood groups and bilirubin metabolism . The third chapter deals such as hyperbilirubinemia and various types of hepatitis . The fourth and fifth chapter presents the findings in disease diagnosis , treatment , treatment process and nursing care for newborns with hyperbilirubinemia . The last chapter highlights the findings in neonatal care after discharge to home care .

Klíčová slova v ČJ: novorozenec, hyperbilirubinémie, bilirubin, fototerapie, žloutenka, ošetrovatelská péče

Klíčová slova v AJ: newborn, hyperbilirubinemia , bilirubin, phototherapy , jaundice , nursing care

Rozsah: 45 s / 5 příl.

Obsah

Úvod.....	7
1 Klasifikace novorozence	11
2 Význam krve a krevních skupin při hyperbilirubinémii	13
3 Hyperbilirubinémie.....	16
4 Diagnostika hyperbilirubinémie	22
5 Terapie hyperbilirubinémie	24
6 Péče o novorozence s hyperbilirubinémií	28
7 Následná péče o novorozence po propuštění	31
Shrnutí teoretických poznatků	32
Závěr	33
Referenční seznam.....	35
Seznam zkratk.....	39
Seznam příloh.....	40
Přílohy	41

Úvod

Nejdůležitějším obdobím ve vývoji jedince je jednoznačně novorozenecké období. Pro toto období jsou významné adaptační změny v organismu novorozence pro intrauterinní život. (Sedlářová, 2008, s. 21) V tomto období se nejčastěji setkáváme s novorozeneckou nekonjugovanou hyperbilirubinémií, často uváděnou jako tzv. novorozenecká žloutenka, pro kterou je charakteristické žlutavé zbarvení kůže, sliznic a sklér. Fyziologická žloutenka se objevuje téměř u všech zdravých a zralých novorozenců. Je způsobena zvýšenou hladinou nekonjugovaného bilirubinu v krvi. Nástup příznaků je 2. – 3. den a ustupuje během prvního týdne života. Nejvíce používanou léčbou fyziologické žloutenky je fototerapie. (Mocková, 2008, s. 18 a 22)

Novým trendem v poslední době je brzké propuštění novorozence do domácí péče. V souvislosti s tímto trendem, jde v popředí důkladné vyšetření a kontrola hladin bilirubinu a současně se i zvyšují výskyt závažných komplikací, které jsou pak častým důvodem zpětné hospitalizace. (Kuběňová, Hynek, Canibal, Kobsa, 2014, s. 141)

Cílem bakalářské práce bylo vyhledat a shromáždit co nejvíce publikovaných informací o novorozenecké hyperbilirubinémii a vytvořit tak přehledovou studii. Při tvorbě bakalářské práce byla zvolena hlavní otázka: „ Jaké poznatky byly doposud publikovány o novorozenecké hyperbilirubinémii.“

Pro přehledovou studii byly stanoveny tyto cíle:

Cíl 1: Předložit poznatky o rozdělení novorozenecké hyperbilirubinémie a příčinách jejich vzniku.

Cíl 2: Předložit poznatky o možnostech léčby hyperbilirubinémie.

Cíl 3: Předložit poznatky o ošetrovatelské péči o novorozence s hyperbilirubinémií.

Vstupní literatura:

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

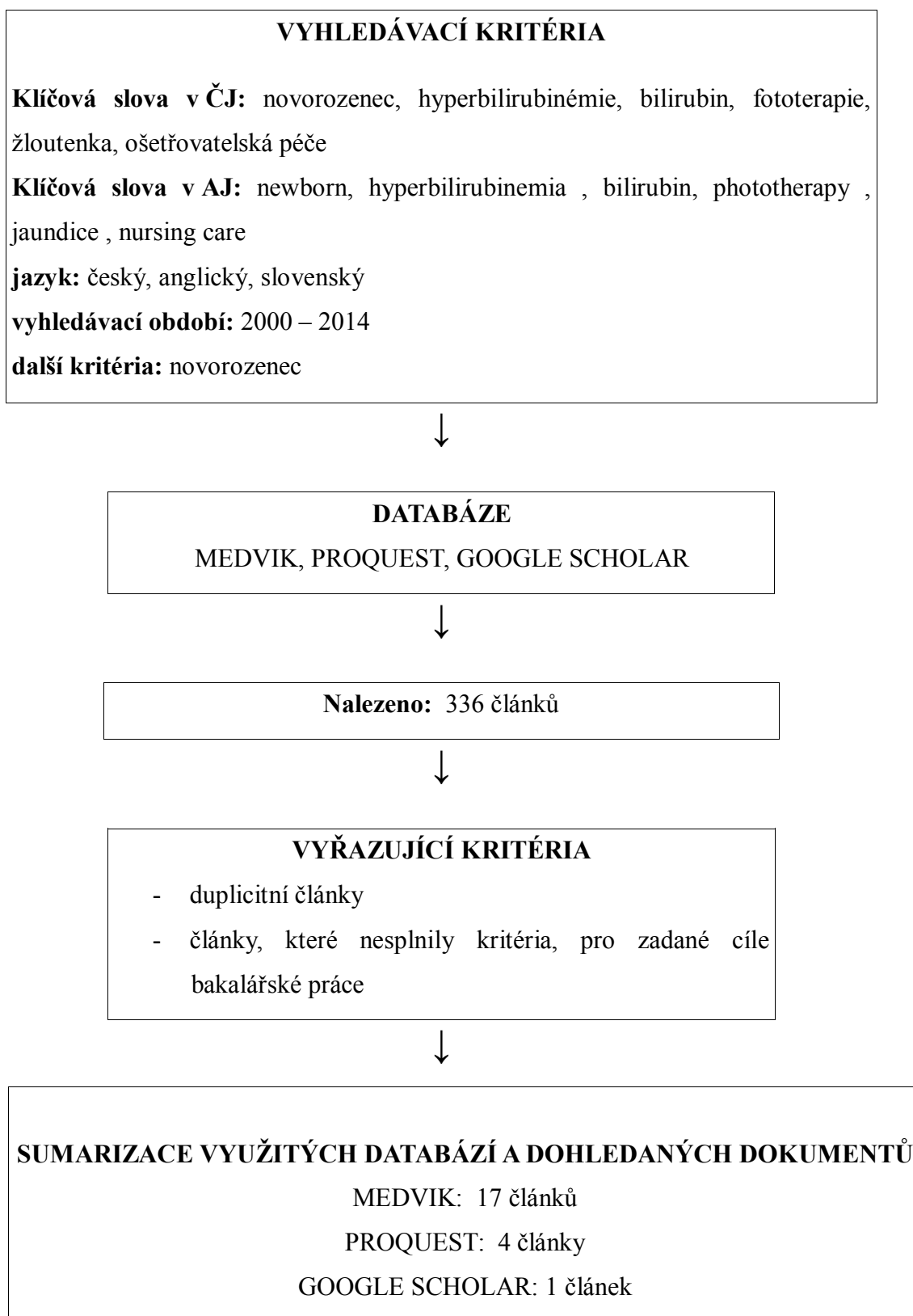
FENDRYCHOVÁ, J. a kol., *Vybrané kapitoly z ošetrovatelské péče v pediatrii*, 2. část Péče o novorozence, 1. vyd. Brno: MIKADAPRESS s.r.o., 2009, ISBN 978-80-7013-489-4.

HRODEK, O., VAVŘINEC, J. *Pediatrie*. 1. vydání. Praha: Galén 2002. ISBN 80-7262-178-5.

TROJAN, S. *Lékařská fyziologie*. Vyd. 4. přeprac. a dopl. Praha : Grada, 2003. ISBN80-247-0512-5.

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

Vyhledávací strategie





SUMARIZACE DOHLEDANÝCH PERIODIK A DOKUMENTŮ

Vox pediatría – 3 články

Sestra – 4 články

Postgraduální medicína – 2 články

Moderní gynekologie a porodnictví – 1 článek

Chemické listy – 1 článek

Pediatric pro praxi – 2 články

Česká gynekologie – 2 články

Florence – 1 článek

Česko – slovenská pediatric – 1 článek

Pediatric po promoci – 1 článek

Journal od Perinatology – 1 články

American family physician – 1 článek

Archives of Disease in Childhood – 1 článek

Eastern Mediterranean Health Journal – 1 článek

Pro tvorbu teoretických východisek bylo použito 22 dohledaných článků.

1 Klasifikace novorozence

Novorozence se dělí podle délky těhotenství na nedonošeného (narozené před termínem), donošeného (narozené v termínu) a přenášeného (narozené po termínu).

Donošený novorozenec je zdravý, fyziologický a narozený v termínu mezi 38. až 42. týdnem gestačního věku. Je zralý, váží průměrně 2500 až 4500 g a jeho délka je mezi 48 až 55 cm. Fyziologické funkce jako je dýchání, se pohybuje v rozmezí 30 až 60 spontánních dechů/min, srdeční akce novorozence je 100 – 160 tepů/min a krevní tlak se pohybuje v rozmezí 50 – 75/30 – 45 mm Hg. Tělesná teplota, která se nejčastěji měří v rektu, by se měla pohybovat v rozmezí 36,5 - 37,5 °C. Po porodu by měla být kůže novorozence růžová, převážně pokrytá mázkem a na zádech jsou patrné zbytky lanuga. Ušní boltce jsou dobře vyvinuté s elastickou chrupavkou, nehty přesahují konečky prstů, prsní žlázy a bradavky jsou dobře vyvinuté, na ploskách nohou je patrné značné rýhování. U děvčátek velké stydké pysky překrývají malé stydké pysky. Chlapci mají sestouplá varlata ve skrotu. Dle vztahu porodní hmotnosti ke gestačnímu stáří, by měl novorozenec být eutrofický, což znamená, dosažená hmotnost odpovídá dosaženému gestačnímu věku. (Fendrychová, Borek, 2009, s. 26 – 28) O správném vývoji dítěte svědčí jeho reflexní pohyby, které začínají od 9. týdne těhotenství. Základní reflexy, kterými je novorozenec vybaven je hledací reflex, sací reflex a reflexní úchop, úlekový reflex též nazývaný Moroův objímací reflex a Babinského reflex. (Saxlová, 2008, s. 58) Za nedonošeného novorozence lze považovat, novorozence narozeného před ukončeným 38. týdnem těhotenství s porodní hmotností, která je menší než 2500 g. Podle toho jak dokáží všechny orgány fungovat mimo dělohu matky a jak vyvinutý je novorozenec při narození, se určuje stupeň zralosti. Existuje spousta faktorů, které se mohou podílet na nezralosti novorozence. Může se jednat o multiparitu, onemocnění matky (infekce, DM, srdeční onemocnění, malnutrice, dále stavy vyvolané samotným těhotenstvím – hypertenze, placentární změny, které mohou vést k předčasnému odloučení placenty, prasknutí vaku blan nebo v placentu praevii. Předčasně narozený novorozenec je ohrožen mnoha komplikacemi jako je např. respirační tíseň, díky nezralé plicní tkáni a nedostatku surfaktantu, hypoglykémie a hypokalcémie (glukóza a draslík prochází nejvíce placentou v posledním trimestru), hypotermie - pro nedostatečně zralou termoregulaci a absenci značné vrstvy podkožního tuku, infekce, anémie, hyperbilirubinémie z důvodu zvýšeného rozpadu červených krvinek a nezralosti jaterních funkcí a křehkost a nezralost kůže. (Borek, Fendrychová, 2009, s. 28 - 29)

Přenášený novorozenec je narozený po 42. týdnu gestačního věku. Přenášení novorozenci mohou být ohroženi stresem, díky snížené funkci placenty. V porovnání s novorozenci narozenými v termínu, mají přenášení novorozenci vyšší riziko morbidity a mortality. (Borek, Fendrychová, 2009, s. 30)

2 Význam krve a krevních skupin při hyperbilirubinémii

Krev je cirkulační tekutina, která proudí v cévním systému, je složená z krevních elementů – červené krvinky (erytrocyty), bílé krvinky (leukocyty) a krevní destičky (trombocyty), které jsou obsažené v tekuté složce krve – krevní plazmě. Objem krve dospělého člověka tvoří 6 - 8 % celkové tělesné hmotnosti. Významnou roli pro vznik novorozenecké hyperbilirubinémie mají právě červené krvinky. Červené krvinky nemají žádné jádro ani organely. Obsahují krevní barvivo hemoglobin, který je důležitý pro přenos krevních plynů - kyslíku a oxidu uhličitého mezi plícemi a tkáněmi. Mají speciální bikonkávní tvar, který zvětšuje povrch erytrocytů. Membránu erytrocytů tvoří proteiny, které zajišťují jejich typický tvar a pružnost, dále pak sacharidy a lipidy. Glycidové složky glykosfingolipidů jsou důležitou složkou systémů krevních skupin AB0. Intergrálním proteinem membrány je Rh faktor (antigen D). Asi u 15% jedinců antigen - D chybí. Pokud se Rh negativním jedincům dostane do krevního oběhu Rh pozitivní krev, vytvoří si proti antigenu D protilátky. (Dostál, 2003, s. 147 - 148) U novorozence se krvinky začnou tvořit v játrech od 6. týdne, ve 12. týdnu začíná fetální krvetvorba i ve slezině. Erytrocyty novorozence obsahují fetální hemoglobin (HbF), který se po 32. týdnu gestačního vývoje mění na hemoglobin dospělého typu (HbA). V druhé polovině těhotenství se krvetvorba přemísťuje do kostní dřeně všech kostí. Červené krvinky novorozence žijí zhruba 90 dní oproti dospělému, které žijí podstatně déle. (Trojan, 2003, s. 131) Množství červených krvinek se v průběhu života mění, jinak je tomu u novorozenců, batolat a dospělé ženy či muže (tab. 1).

Tab. 1 Normální hodnoty červeného krevního obrazu (Hrodek, 2002, s. 400)

Věk	Erytrocyty ($10^{12}/l$)	Hb (g/l)	Hematokrit (l)
0 - 1 den	1,10 – 7,00	140 – 220	0,43 – 0,63
2 – 30 dní	3,80 – 5,30	110 - 170	0,31 – 0,49
1 – 3 měsíc	3,50 – 4,50	100 – 130	0,29 – 0,41
3 měsíce – 1 rok	3,50 – 4,50	100 - 130	0,33 – 0,39
1 – 5 let	3,80 – 5,20	110 - 150	0,33 – 0,41
dospělý muž	4,50 – 6,30	140 - 180	0,38 – 0,52
dospělá žena	4,20 – 5,40	120 – 160	0,37 – 0,46

U dospělého člověka, žijí červené krvinky 110 až 120 dní. Jsou vychytávány retikuloendotelovým systémem (slezina, játra a kostní dřeň). Z erytrocytů se uvolní hemoglobin. Jeho součásti se dále mění – globin se štěpí na aminokyseliny a hem se rozštěpí na biliverdin, oxid uhelnatý a železo. Biliverdin se redukuje na bilirubin, který je pro tělo odpadní látkou. Bilirubin se v plazmě váže na albumin a je vychytáván játry, kde je s kyselinou glukuronovou konjugován. Dále je pak postupně vylučován do tenkého a tlustého střeva a z velké části odváděn stolicí. (Trojan, 2003, s. 130)

Krevní skupina nebo také krevní systém je přirozená vlastnost červených krvinek, které mají na svých membránách antigeny. Z chemického hlediska se jedná o glykoproteiny a glykolipidy. Pokud dojde ke sloučení dvou různých skupin, nastává imunitní nebo antigenní reakce, při které dochází ke tvorbě protilátek proti cizímu antigenu. Protilátky se přirozeně vyskytují v plazmě nebo se tvoří při imunizaci. Základní a zároveň dva nejznámější systémy lidských krevních skupin, jsou AB0 (H) systém a krevní systém Rh nebo také rhesus faktor. AB0 systém je základní a rozlišují se v něm 4 hlavní krevní skupiny – A, B, AB, 0 (H). (tab. 2) Je charakterizován přítomností antigenů A a B na membráně červených krvinek a protilátek v krevní plazmě. (Trojan, 2003, s. 151 - 152)

Tab. 2 Přehled krevních skupin

krevní skupina	antigen	protilátka
0	-	anti – A, anti – B
A	A	anti - B
B	B	anti – A
AB	A, B	-

Rh systém je systém Rh – antigenů označovaných jako C, D, E, c, d, e. Nejvýznamnější z nich je antigen – D, který se vyskytuje na membráně erytrocytů. Při přítomnosti antigenu –D, jde o Rh pozitivního jedince a při nepřítomnosti D – antigenu, o Rh negativního jedince. Protilátky anti - D vznikají až při setkání s antigenem – D. Nejběžněji k tomu dochází při porodu, kdy se potkají Rh negativní krvinky matky s krvinkami plodu Rh pozitivními. (Rokyta, 2000, s. 67)

Smísením krve mezi matkou a plodem dojde k vytvoření protilátek anti – D v těle matky při prvním těhotenství. V dalších těhotenstvích jsou protilátky už vytvořené a dochází k přestupu protilátek přes placentu do krevního oběhu plodu. Takle neslučitelnost vede ke vzniku hemolytické nemoci a následné hyperbilirubinémii u plodu. Proto se každé ženě s Rh negativitou musí podat do 72 hodin po porodu či potratu protilátky anti – D. (Trojan, 2003, s, 154)

3 Hyperbilirubinémie

Hyperbilirubinémie značí zvýšenou hladinu bilirubinu v krevním oběhu nad 25 $\mu\text{mol/l}$, která se projevuje žlutavým zbarvením kůže, sliznic a sklér. Je nutné vždy odlišit fyziologický ikterus od patologického ikteru, protože může vyústit v závažné onemocnění. Vznik tzv. jádrového ikteru, je nejvíce komplikovaný stav hyperbilirubinémie, který může způsobit i trvalé poškození jedince (retardaci vývoje, motorické poškození, hluchotu, mentální retardaci). Roli hraje především snížená konjugiční schopnost jater a hemolýza červených krvinek a další faktory. (Straňák, 2007, s. 40) Jak uvádí Fedorová, v současné době je výskyt jádrového ikteru, díky pečlivému sledování dětí v ČR, raritní. (Fedorová, 2008, s. 24) Bilirubin je hlavním produktem metabolismu hemoglobinu. Nekonjugovaný, vzniká rozpadem červených krvinek a ve vodě není rozpustný. Běžně je, ale vázán na albumin a v jaterních buňkách přeměněn na konjugovaný, který je ve vodě už rozpustný, pro organismus méně toxický a je vylučován do střev. (Hanuščáková, 2009, s. 58) Zvýšení hladiny bilirubinu se nazývá hyperbilirubinémie a projevuje se žlutavým zbarvením tkání - ikterem. U novorozenců může vzniknout novorozenecká žloutenka, která vzniká při zvýšené hladině nekonjugovaného bilirubinu. Příčin vzniku je více, ať už je to nezralost jaterního systému nebo dočasná neschopnost jater přijímat, konjugovat a vylučovat bilirubin. (Dostál, 2003, s. 150) Klinicky se žloutenka projeví při hodnotách nad 85 $\mu\text{mol/l}$ (Mocková, 2008, s. 18) Zvláštním jevem u novorozence je tzv. enterohepatální oběh bilirubinu. Jedná se o zpětnou reabsorpci bilirubinu do krevního oběhu. Ve střevě se nachází enzym beta – glukuronidáza, který přemění konjugovaný bilirubin zpět na nekonjugovaný a ten se vstřebá zpět do krevního oběhu novorozence a tím zvyšuje hladinu bilirubinu. Velké množství bilirubinu obsahuje také smolka. Čím méně novorozenec vylučuje smolku, tím více je podporována žloutenka. (Fendrychová, 2012, s. 310) Produkce bilirubinu je u novorozenců 3x vyšší než u dospělého člověka, protože životaschopnost erytrocytů je kratší a počet erytrocytů je vyšší. Schopnost odstraňovat bilirubin je v tomto období nízká díky nedostatečné funkci enzymů. Při vysokých hodnotách proniká volný nekonjugovaný bilirubin do CNS a může způsobovat buď reverzibilní, nebo ireverzibilní poškození. Dochází k tzv. bilirubinové encefalopatii – jádrovému ikteru. Klinický obraz lze rozdělit do 3 stádií. V prvním stádiu se u novorozence objevuje letargie, hypotonie, kojení bývá nedostatečné a hlasitý pronikavý pláč. V druhém stádiu se objevuje dráždivost, horečka a dítě se stáčí do opistotonu. V konečném stádiu může docházet ke křečím, kómatu až smrti. (Mocková, 2008, s. 18, 20)

Příčinou vzniku, je vyčerpání vazební kapacity albuminu, nekonjugovaný volný bilirubin, který je rozpustný v tucích, se ukládá do mozkové tkáně, bazálních ganglií a mozkového kmene. (Straňák, 2007, s. 40)

Podle toho, který typ bilirubinu se zvyšuje, se hyperbilirubinémie rozlišuje na nekonjugovanou a konjugovanou (za všech okolností patologická). (Jedková, 2008, s. 39) Hyperbilirubinémie nekonjugovaná se dále dělí na hemolytickou a nehemolytickou. Hemolytickou hyperbilirubinémii způsobují abnormality membrány erytrocytů, enzymatický deficit, hemoglobinopatie, hemolytická nemoc novorozence a také hematomy. Nehemolytickou hyperbilirubinémii se vyskytuje fyziologicky u kojených dětí, také se může vyskytovat u nezralých novorozenců, u dětí, jejichž matka má diabetes mellitus, obstrukce gastrointestinálního traktu, cystické fibrózy, hypotyreózy a u vrozených defektů konjugací, kde řadíme Gilbertův syndrom a Crigler – Najjarův syndrom I. a II. typu). Hyperbilirubinémie konjugovaná se vyskytuje u poškození jater, kde patří vrozené metabolické vady, infekční nemoci např. sepse, hepatitidy, léky, parenterální výživa, atrezie žlučových cest a řadí se sem také idiopatickou neonatální hepatitis. (Dort, Tobrmanová, 2013, s. 73)

Světové průzkumy poukazují na výskyt akutní bilirubinové encefalopatie a jádrového ikteru. Průzkumy ukazují, že incidence akutní bilirubinové encefalopatie je ve Velké Británii 7,1 / 100 000 novorozenců a v Irsku po dobu dvou let je výskyt 0,9 / 100 000 novorozenců. Zatímco v USA je hlášený výskyt závažné hyperbilirubinémie 1 / 10 000 a výskyt jádrového ikteru 1,5 / 100 000 novorozenců. Jiný pohled na tuto problematiku je vidět v zemích s omezenými zdroji, jako je Nigérie a Egypt. Akutní bilirubinová encefalopatie se v Nigérii běžně vyskytuje. Výskyt se pohybuje mezi 2,5 – 3,4 % hospitalizovaných dětí v novorozeneckém období. V Egyptě probíhala studie, která měla na cíl porozumět důvodům pozdního projevu novorozenecké hyperbilirubinémie. Byly zpracovány dotazníky, zodpovězené rodiči 130 novorozenců se žloutenkou, přijatých do Fakultní dětské nemocnice v Káhiře na oddělení intenzivní novorozenecké péče ve věku 6-ti dnů po porodu a více, po dobu 18-ti měsíců. Přestože 125 dětí bylo porozeno ve zdravotnickém zařízení, nebyla provedena žádná lékařská prohlídka při propuštění v 99 případech ze 125. Dále žádný rodič nedostal informace o novorozenecké žloutence a nebyly dohodnuty následující kontroly u lékaře. Rodiče 109 dětí vyhledali radu od lékaře ještě před znovupřijetím do nemocnice. Většina z nich však byla klinicky vyšetřena, ale jen v jedné třetině případů, tedy u 28 dětí (25.7 %) ze 109, byl vyšetřen sérový bilirubin. Domácí osvětlování neonovou lampou bylo

doporučeno pouze 87 (79,8 %) dětí ze 109. Kojení bylo nahrazeno, v 75 případech ze 109 a léky včetně vitamínů byly předepsány 15 dětem ze 109. Zvýšená potřeba diagnostických přístrojů, užívaných přímo u pacientova lůžka a fototerapeutických jednotek je ve zdravotnickém zařízení, naléhavě nutná. (Iskander, Gamaleldin, Kabbani, 2012, s. 882 – 883)

V rozvoji těžké hyperbilirubinémie hrají svou roli určité rizikové faktory. Hlavní rizikové faktory jsou: žloutenka v prvních 24 hodinách po porodu, AB0 inkompatibilita a pozitivní Coombsův test, nedostatek G6PD, porod v 35. až 36. týdnu těhotenství, kefalhematom a jiné podlitiny a nedostatečné kojení. Méně závažné rizikové faktory jsou: porod v 37. – 38. týdnu těhotenství, výskyt žloutenky u sourozence, výskyt žloutenky před propuštěním, makrosomie plodu u diabetických matek, rodičky starší 35 let a mužské pohlaví plodu. (Sarah, 2008, s. 1258)

Nekonjugovaná hyperbilirubinémie

Nekonjugovaná hyperbilirubinémie se vyskytuje ve formě vrozené a získané. Vrozená nekonjugovaná hyperbilirubinémie vzniká při defektu konjugace bilirubinu v játrech. Dělí se dle stupně postižení na Gilbertův syndrom a Crigler – Najjarův syndrom I. a II. typu. Crigler – Najjarův syndrom se vyskytuje vzácně a oproti Gilbertovu syndromu, je závažnější. Novorozenecká nekonjugovaná hyperbilirubinémie patří mezi formu získanou. Na vzniku novorozenecké žloutenky se podílí 3 základní faktory. V první řadě se jedná o zvýšenou tvorbu bilirubinu. Normální denní tvorba bilirubinu u zralého a fyziologického novorozence je vyšší než tvorba u dospělého člověka. Tvorba bilirubinu u novorozence je asi 8 – 10 mg na kilogram tělesné hmotnosti. Důvodem je přeměna fetálního krevního oběhu na krevní oběh dospělého typu. Druhým faktorem je porucha transportu bilirubinu v jaterních buňkách a porucha konjugace bilirubinu, způsobená sníženou funkcí enzymů, zvyšující se až od 6. – 14. týdne života. Posledním faktorem je nepřítomnost střevních bakterií zpracovávajících bilirubin. Novorozenci oproti dospělým, vstřebávají velkou dávku bilirubinu zpět do krevního oběhu, díky nepřítomnosti bakterií ve střevech. Tyto bakterie se ve střevním traktu objevují v 6. týdnu života. Enzym β – glukuronidaza nacházející se v tenkém střevě způsobuje, že nekonjugovaný bilirubin je vstřebáván zpět a jeho hladina se tudíž také zvyšuje. Novorozenci tento enzym získávají od matky z mateřského mléka. (Vítek a kol., 2003, s. 26 – 27)

Ikterus se objevuje u 45 až 65 % zralých novorozenců. Objevuje se 2. – 3. den, maxima dosahuje během 3. dne a ustupuje na konci prvního týdne života. Hladina bilirubinu u zralých novorozenců nemá nepřekročit hodnotu 250 $\mu\text{mol/l}$ a u konjugovaného bilirubinu 34 $\mu\text{mol/l}$. U tohoto typu ikteru nepotřebuje novorozenec žádnou léčbu. (Fendrychová, 2009, s. 89;91) S vyšší hladinou bilirubinu v rozmezí 205 – 265 $\mu\text{mol/l}$ se u fyziologických novorozenců setkáváme často. Tyto hladiny bilirubinu se objevují během 2. týdne života a zdraví dítěte není nijak ovlivněno. (Hrodek, 2002, s. 74 – 75) Novorozenecká žloutenka může vznikat i při kojení. Výskyt ikteru u kojených novorozenců je 20 – 30% a je nejčastější příčinou zpětné hospitalizace. Zhruba 80 % novorozenců s hladinou bilirubinu nad 222 $\mu\text{mol/l}$ je kojených. (Straňák, 2007, s. 40) Existuje časná forma žloutenky kojených dětí, která nastupuje v prvních 3 dnech života. Výskyt této formy je u 12 % kojených novorozenců. Důvodů, proč žloutenka může vznikat, je hned několik: nízký kalorický příjem, pozdní začátek kojení, pozdější vyprazdňování stolice, dehydratace a zvýšený enterohepatální oběh. Pozdní forma žloutenky se objevuje po 4. dnu života a může dosahovat hodnot 250 – 350 $\mu\text{mol} / \text{l}$. Příčinu je možné hledat v mateřském mléce, které obsahuje lipoproteinové lipázy a ty zvyšují enterohepatální oběh, blokují konjugaci v játrech a vychytávání bilirubinu játry. (Hrodek, 2002, s. 120) V mateřském mléce, se nacházejí inhibitory konjugačního enzymu v játrech, které se na vzniku ikteru podílejí. Při přerušení kojení na 24 – 48 hodin, začne ikterus pomalu ustupovat. Novorozenec je v tomto období dokrmován náhradní stravou v podobě mléčné kojenecké výživy. Matka po celou dobu odstříkává mateřské mléko. Ikterus u kojených dětí nevyžaduje žádnou terapii, doporučováno je častější kojení. (Bronský, 2013, s. 183)

Nedostatečné kojení a dokrmování novorozence může způsobit žloutenku. Brzký začátek a častější kojení je v prevenci proti této žloutence a pro novorozence velmi příznivé, protože kolostrum napomáhá k vyprazdňování smolky. (Mydlilová, 2007, s. 8)

Žloutenka u předčasně narozených dětí vzniká díky velmi snížené funkci jaterního systému, vychytávat a konjugovat bilirubin. Játra nedokážou vytvářet dostatečné množství albuminu, tudíž přeměna nekonjugovaného bilirubinu na konjugovaný je nedostatečná. Žloutenka vzniká až po 28 – 36 hodinách po porodu a její doba trvání je delší než u zralých novorozenců. Maxima dosahuje na konci 1. týdne života, tudíž bývá hladina bilirubinu vyšší a jsou tedy více ohroženi komplikacemi než donošené děti. (Jedková, Juříková, 2008, s. 39)

Patologická hyperbilirubinémie se objevuje v prvních 24 hodinách po porodu (icterus praecox). Doba trvání u donošeného novorozence je více jak 14 dní a u nedonošených více jak 21 dní. (Kuběnová, Canibal, Kobsa, 2014, s. 141) Hladina bilirubinu poměrně rychle stoupá (více než 85 $\mu\text{mol/}$ za den). Mohou se objevit různé odchylky zdravotního stavu. U některých dětí je riziko postižení žloutenkou vyšší např: děti matek s krevní skupinou 0 nebo děti, jejichž matka je Rh – negativní. (Ferodová, 2008, s. 24) Inkompatibilita systému AB0 nebo Rh, je právě nejčastějším problémem vzniku patologické hyperbilirubinémie. Tato neslučitelnost vede ke vzniku hemolytické nemoci novorozence, která je vyvolána zrychleným rozpadem červených krvinek a tím i rychlým vzestupem hladiny nekonjugovaného bilirubinu. Ten může být pro dítě nebezpečný tím, že při velké koncentraci, přestupuje přes hematoencefalickou bariéru do mozku, kde poškozují neurony. Urychlený rozpad erytrocytů je způsobený protilátkami, které přechází skrz placentu z matky na plod. Matka s Rh – erytrocyty si vytvoří protilátky tzv. aloimunizací, proti Rh + erytrocytům plodu a způsobí tak hemolýzu. U prvního dítěte nedochází k přestupu protilátek placentou. K tvorbě protilátek dochází u dalšího těhotenství, porodu nebo potratu. Aby k tvorbě protilátek nedocházelo, je ženám podáván imunoglobulin IgG anti – D po porodu. (Fendrychová, 2012, s. 311 – 312) K tvorbě protilátek dochází i v systému AB0, kde hemolýzou, je postiženo už první děti. Hemolýza není tak výrazná jako u inkompatibility Rh systému. K této neslučitelnosti dochází u dětí s krevní skupinou A, B, AB a matek s krevní skupinou 0. (Jedková, Juříková, 2008, s. 40) Další příčina, která může způsobit hyperbilirubinémii je polycytemie, která vniká u hypotrofických dětí, u dětí diabetiček nebo při pozdním podvázání pupečníku. (Mocková, 2008, s. 18)

Crigler – Najjarův syndrom I. typu a II. typu

Crigler – Najjarův syndrom I. typu se vyznačuje absencí enzymů v játrech, které se podílejí na konjugaci bilirubinu. Výsledkem této absence je velmi vážná hyperbilirubinémie, která se vyskytuje už v prvních dnech života. Takto závažná hyperbilirubinémie je pro novorozence velmi nebezpečná, zvláště při vzniku jádrového ikteru. Novorozenci s touto diagnózou umírají během prvního roku života. Jedinou léčbou je výměnná transfúze, případně transplantace jater. Dědičnost syndromu je autozomálně recesivní. V případě Crigler – Najjarova syndromu II. typu jde o nízkou činnost enzymu glukuronidázy. Ikterus u tohoto typu syndromu nebývá tak výrazný jako u I. typu. Terapií je léčba fenobarbitalem, který tak zvýší činnost enzymu přeměňující nekonjugovaný bilirubin na konjugovaný. (Mocková, 2008, s. 20)

Gilbertův syndrom

Ze všech tří syndromů je Gilbertův syndrom ve výskytu nejčastější. Jedná se o poruchu glukuronidace bilirubinu, což způsobuje nízkou tvorbu enzymů a vznik nekonjugované hyperbilirubinémie. Homozygotní novorozenci mají vyšší výskyt ikteru v prvních dnech života než heterozygotní jedinci. Žloutenka se vyskytuje i později a to od 10 roku života. Kromě žlutavého zbarvení kůže se objevuje i nevolnost, únava, bolest břicha. Žloutenku může zhoršit infekce a hladovění. Terapie v tomto případě není potřebná. (Mocková, 2008, s. 20)

Konjugovaná hyperbilirubinémie

Zvýšená hladina konjugovaného bilirubinu je vždy projevem patologickým a může značit závažné onemocnění jater nebo žlučových cest. (Stožnický, 2002, s. 23) Hladina konjugovaného (přímého) bilirubinu je vyšší než hladina celkového bilirubinu v krevním séru a to o 20%. (Dučairová, Litvínová, 2013, s. 51) Klinicky projevy žloutenky jsou následující: kůže je oproti nekonjugované hyperbilirubinémii zbarvená do zelena, ve stolici se mohou objevit zbytky nestrávených tuků, tím, že se tuky neukládají, tak dítě nemůže ani přibírat na váze, stolice bývá světlá až acholická, někdy může být i tmavá, díky nahromaděnému bilirubinu v játrech, který přechází z krve do moči a dítě má také nedostatek vitamínu A, D, E, K, které jsou rozpustné v tucích. Když se tuky nevstřebávají, nemůžou se vstřebat ani vitamíny. Vitamíny lze dodávat v injekční formě. (www. ChoreDieta.sk [2015 – 04 - 02]) V některých případech může být zvětšená i slezina (splenomegalie) a krvácení do gastrointestinálního traktu (GIT). V takových případech je nutné dítě odeslat na další vyšetření k dětskému gastroenterologovi, pro vyloučení vrozené neprůchodnosti žlučových cest (biliární atrezie). Jiné příčiny konjugované hyperbilirubinémie mohou být infekce (TORCH, hepatitida typu B, syfilis, sepse), vrozené poruchy metabolismu jako je např: galaktosemie, cystická fibróza nebo hypotyreóza a genetické onemocnění (Alagillův syndrom). (Bronský, 2013, s. 181)

4 Diagnostika hyperbilirubinémie

Pro stanovení novorozenecké hyperbilirubinémie je důležitá i podrobná anamnéza novorozence, kde se musí kontrolovat vrozené hemolytické onemocnění, jak probíhal porod, zda se jedná o první dítě či ne, krevní skupinu matky a novorozence. Žloutenku u novorozence lze hodnotit už pouhým pohledem. Vždy je, ale třeba dbát na individuální přístup ke každému novorozenci podle jeho gestačního věku, stáří v hodinách, čas a rychlost vzestupu žloutenky a případný výskyt žloutenky u sourozence. Vyšetření zrakem by se mělo provádět nejlépe za denního světla, v osvětlené místnosti. Ikterus lze pozorovat i tlakem na kůži novorozence, kdy po oddálení prstu lze vidět skutečnou barvu kůže a podkožních struktur. Poté se žloutenka diagnostikuje neinvazivní metodou transkutánní bilirubinometrie (viz. příloha č. 1). Jedná se pouze o orientační metodu, která ukáže hladinu bilirubinu. Měření se provádí buď na čele, nebo v oblasti hrudní kosti. Tato metoda výrazně omezuje odběr krve. Pokud transkutánní bilirubinometr ukáže vysokou hladinu bilirubinu, je indikován odběr krve – žilní nebo kapilární pro zjištění nekonjugovaného (celkového) a konjugovaného bilirubinu. (Dučaiová, Litvínová, 2013, s. 7)

Kollárová z Ústavu pro péči o matku a dítě v Praze tvrdí, že existuje určitý rozdíl mezi hladinou bilirubinu naměřenou transkutánním bilirubinometrem a hladinou bilirubinu, stanovenou z žilního odběru krve. Proto na oddělení pro fyziologické novorozence, provedla stanovení průměrného rozdílu hladin bilirubinu. Byla sestavena skupina 44 fyziologických novorozenců ve věku od 22 do 237 hodin života. Provedeno bylo 110 měření na hlavě a hrudi a v daném množství byl stanoven sérový bilirubin, u každého novorozence maximálně 5 měření. Z celkového počtu měření byl stanoven průměrný rozdíl mezi naměřenou hodnotou transkutánním bilirubinometrem na čele a sérovým bilirubinem 75,5 $\mu\text{mol} / \text{l}$. Průměrný rozdíl na hrudní kosti byl stanoven 59,7 $\mu\text{mol} / \text{l}$. Z průzkumného měření vyplývá, že hodnoty naměřené transkutánním bilirubinometrem a sérovým bilirubinem, může činit rozdíl až desítek $\mu\text{mol} / \text{l}$. (Kollárová, 2006, s. 37)

Na srovnání kontrol bilirubinu transkutánním bilirubinometrem ve Fakultní nemocnici v Brně a v nemocnici AZ Nikolaas v Belgii, poukazuje ve své práci Obrovská. Zatímco v Brně, se transkutánní bilirubinometr používá denně, při vizitě, tak v Belgii se provádí kontrola hladin bilirubinu pouze venózním odběrem krve a orientační kontrola transkutánním bilirubinometrem se nepoužívá vůbec. (Obrovská, 2008, s. 33 – 34)

Laboratorní a pomocná vyšetření

Základní vyšetření: odběr krve na celkový bilirubin, krevní obraz, případně krevní skupina dítěte. Pokud není příčina vzniku hyperbilirubinémie známá a celkový stav dítěte je nejasný, pak se v rámci základního laboratorního vyšetření provádí vyšetření konjugovaného bilirubinu, Coombsův test, imunní protilátky, KO včetně retikulocytů, acidobazické rovnováhy, glykémie, CRP, jaterní enzymy, moč – chemické, mikroskopické a bakteriologické vyšetření. Dle laboratorních výsledků se podle potřeby provádí biochemické, hemokoagulační, mikrobiologické, metabolické, sérologické, endokrinologické a RTG vyšetření. (Dort, Tobrmanová, 2013, s. 73)

Pokud se jedná o konjugovanou hyperbilirubinémii, je důležité podrobně znát rodinnou anamnézu. Dále se provádí laboratorní vyšetření na krevní skupinu matky, otce a dítěte, krevní obraz, diferenciál, přímý Coombsův test, celkový (nekonjugovaný) a přímý (konjugovaný) bilirubin, glykémie, jaterní testy, moč, zánětlivé markery a kultivační vyšetření. (Jedková, Juříková, 2008, s. 40)

5 Terapie hyperbilirubinémie

V terapii novorozenecké žloutenky je hlavním cílem zabránit zvýšené hladině bilirubinu, která by mohla novorozence ohrozit, vznikem jádrového ikteru. Jestliže se jedná o konjugovanou hyperbilirubinémii, zde je důležité zabránit rozvoji jaterního poškození. Léčba se stanoví dle indikačního grafu podle Hodra pro léčbu hyperbilirubinémie (viz. příloha č. 2). Graf vychází z aktuální hladiny bilirubinu v krvi a gestačního stáří dítěte, a tím se určuje, jak často se budou hodnoty kontrolovat a zda je potřebná léčba. *„Řídí se hladinami celkového bilirubinu, konjugovaný bilirubin se neodečítá. Kontrolní vyšetření hladiny bilirubinu se provádějí obvykle za 6, 12, nebo 24 hodin podle časového průběhu bilirubinémie.“* (Dort, Tobrmanová, 2013, s. 73 - 74)

V terapii novorozenecké nekonjugované hyperbilirubinémie je stále léčebnou metodou světelné záření o určité vlnové délce tzv. fototerapie (dále jen FT), (viz. příloha č. 3). Toto světelné záření působí na nekonjugovaný bilirubin a přemění ho na formu rozpustnou ve vodě, kterou organismus vyloučí z těla ven. (Jedková, Juříková, 2008, s 40) Tyto reakce probíhají v kůži, podkoží a na povrchových cévách. FT je ukončena tehdy, dojde-li k poklesu hodnot sérového bilirubinu, na hodnotu, která pro novorozence není nebezpečná. (Dučaiová, Litvinová, 2013, s. 51) Běžně se používá modré světlo o vlnové délce 460 nm. Světlo o této vlnové délce se nejvíce přibližuje absorpčnímu spektru bilirubinu. Dále se může používat zelené světlo o vlnové délce 525nm a bílé světlo s vlnovou délkou 380 až 700 nm. Při běžném fungování ošetřujícího personálu je pro oči příjemnější zelené světlo. (Straňák, 2007, s. 44) Efektivita FT je dána typem světla, vzdáleností dítěte od světelného zdroje (dáno výrobcem) a plochou ozařované kůže. Plocha by měla být co největší, ideálně by mělo být dítě nahé a střídavě ležet na zádech a na břiše. Je důležité dbát na dostatečný přísun tekutin, ani u plně kojených dětí, kteří byly pro žloutenku zpětně hospitalizováni, bychom neměli kojení přerušovat. (Mocková, 2008, s. 22)

Srovnání fototerapie v ČR a v Belgii, porovnávala Obrovská ve své bakalářské práci. V České republice probíhá fototerapie na novorozeneckém oddělení a to buď v inkubátoru, nebo ve vyhřevném lůžku. Dítě je svlečené, na sobě má pouze plenu a oči má chráněné fototerapeutickými brýlemi. V pravidelných časových intervalech se kontroluje tělesná teplota, vylučování moči a stolice, dostatečný přísun tekutin a pravidelně se dítě polohuje. Fototerapie se může přerušit, je-li dítě hladové. V takovém případě se dítě převezve zpět matce na pokoj. V Belgii se léčba fototerapie liší jen v drobných detailech. Oproti ČR mají děti

zakryté oči vrstvou gázového obvazu, která je připevněna čepičkou z elastického obinadla. Léčba se uskutečňuje v inkubátoru na novorozenecké jednotce. Pravidelně každé 2 hodiny se měří tělesná teplota. Dítěti se nechá pouze plenka, stejně jako v ČR. (Obrovská, 2008, s. 35). Na Slovenku se novorozenec uloží do inkubátoru, stejně jako v předchozím případě v Beglii. Dále se podává novorozenci při fototerapii Pyridoxin (vitamín ze skupiny B). (www.ChoreDieta.sk [2015-04-02])

Aby fototerapie byla bezpečná a účinná, je třeba dodržovat určité zásady dle ČneoS: Je třeba dodržet životnost zdroje světla, danou výrobcem, aby bylo účinné. Dále výrobce doporučuje dodržet dostatečnou vzdálenost od světla. Na ochranu očí se nejčastěji používá už firmou vyráběné brýle tzv. fotobrýle, které je třeba zafixovat, aby z obličeje nesklouzly. Pokud bychom oči dostatečně nechránili, mohlo by dojít k poškození sítnice a zánětu spojivek. Při každém pravidelném kojení, brýle vždy sundáme, abychom obnovili oční kontakt mezi matkou a dítětem. Fyziologická tělesná teplota je při fototerapii velmi důležitá. Novorozenec je uložen do inkubátoru nebo na vyhřevné lůžko. Dále je třeba zajistit dostatečný přísun tekutin, aby nedocházelo ke ztrátě vody. Skutečnou barvu kůže novorozence nám kryje modré nebo zelené světlo. Je důležité, aby bylo dítě při fototerapii monitorováno, pomocí deskového monitoru dýchání (viz. příloha č. 4) a pravidelné sledování ošetřujícím personálem. Neměli bychom dítě úplně zakrývat, ale částečná příkrývka je nutná, protože pokud se ve stejném pokoji nachází další novorozenec, mohlo by silné světlo poškodit jeho sítnici. Ošetřující sestra zaznamenává průběh fototerapie do dokumentace novorozence včetně polohy dítěte a monitoruje fyziologické funkce v intervalu 3 hodin. (Dort, Tobrmanová, 2008, s. 74; Fendrychová, 2009, s. 93 – 94) Léčba fototerapií sebou nese určité vedlejší účinky. Může to být nižší tělesná teplota či naopak vyšší tělesná teplota, dehydratace, exantém, změna konzistence stolice, bronzový ikterus, který je patrný u zvýšeného konjugovaného bilirubinu, dále také odloučení dítěte od matky s následným nedostatečným kojením. (Straňák, 2007, s. 44; Mocková, 2008, s. 22)

Další možností léčby je tzv. biliblanket neboli fototerapeutická dečka. (viz. příloha č. 5) Dečka, na které novorozenec leží, obsahuje optická halogenová vlákna. Největší výhodou oproti běžné léčbě fototerapií je, že novorozenec nemusí mít zakryté oči a může se chovat. Nejčastěji se dečka používá společně s fototerapií při intenzivnější žloutence. (Saxlová, 2008, s. 59)

Výměnná transfúze (Exsangvinace)

Cílem výměnné transfúze při hyperbilirubinémii je odebrat z krve novorozence protilátky a červené krvinky proudící v krvi, senzibilizované protilátky a velmi výrazně snížit koncentraci bilirubinu v krvi, který by měl po ukončení transfúze klesnout o 60 – 75 %. Indikací k transfúzi je těžká hemolytická nemoc novorozence. Transfúze se provádí dvěma způsoby:

1. Z pupečnickové cévky, kterou jsme předtím zavedli, odebereme 5 – 20 ml krve novorozence. Stejně malé množství krve se potom podává zpět. Transfúze se provádí tak dlouho, dokud se nedosáhne takového množství krve, které je předem stanoveno. Výkon by měl probíhat za přísně aseptických podmínek.
2. Přístup do krevního oběhu dítěte je dvojitý. Krevní výměna probíhá současně. Z prvního žilního katétru krev se odebírá a ve stejném množství, se krev druhým katétrelem podává. (Hanuščáková, 2009, s. 58)

Při transfúzi je novorozenec uložen do inkubátoru. Ošetřující sestra si připraví potřebné pomůcky: sterilní stolek, materiál na šití a obvaz, sterilní rukavice, krycí roušky, transfuzní set, pomůcky pro zavedené kanyly do pupečnickové žíly a pomůcky pro resuscitaci dítěte. K výkonu je potřeba dvou lékařů a jedné sestry, dvě osoby mají oblečené sterilní oblečení a jedna osoba kontroluje novorozence pro případné komplikace a podává pomůcky, které nejsou sterilní. Dítě je napojeno na monitor. Před každou transfúzí se provádí kontrola krevní skupiny novorozence a konzervy (dárce), dále se provede sangvitest a biologická zkouška. Novorozenec se po výkonu sleduje a to zejména krvácení z pupečnickového pahýlu, napětí břicha, stolici a zvracení. Odběr krve na vyšetření bilirubinu provádíme po 2, 4 a 6 hodinách. Strava se novorozenci podává po 3 až 4 hodinách po transfúzi. O celém výkonu je veden protokol a záznam. (Hanuščáková, 2009, s. 58)

Výměnná transfúze probíhá na jednotce intenzivní péče, kde dítě po výkonu zůstává 1 až 2 dny na pozorování. Poté je zpět přeloženo na standardní oddělení. (Dučaiová, Litvínová, 2013, s. 8)

Další možností v léčbě hemolytické nemoci novorozence je intrauterinní transfúze, při které je podána krev plodu, ještě během intrauterinního života. Intrauterinně lze bilirubin vyšetřit díky odběru plodové vody při amniocentéze a odběru krve z pupečníku při kordocentéze. Samotný výkon se provádí na operačním sále za aseptických podmínek. Členové ošetrovatelského týmu spolu navzájem spolupracují a mají svůj daný úkol. Práce neonatologické sestry nebo porodní asistentky spočívá v tom, že připraví krev na samotnou transfúzi a provede předtransfúzní vyšetření. Po výkonu je matka převezena na oddělení a 40 minut sledována kardiokografickým záznamem. Plod je ohrožen nezralou funkcí plic, protože bilirubin snižuje funkci surfaktantu, je nutné naplánovat ukončení těhotenství císařským řezem, nejlépe po 34. týdnu těhotenství. Jako prevence se podávají kortikosteroidy pro dozrání plic. Po porodu jsou novorozenci ohroženi syndromem respirační tísně, anémií, hyperbilirubinemií, leukopenií a koagulopatií. Dále se po porodu vyšetřuje hladina bilirubinu z pupečnickové krve a podle výsledků se provádí další nutná vyšetření. (Kantorová, Procházka, 2004, s. 21 – 22)

Farmakoterapie

K léčbě hyperbilirubinémie se podávají novorozencům intravenózní imunoglobuliny, které brání rozpadu erytrocytů. Jsou indikovány při izoimunní hemolytické nemoci novorozence. Imunoglobuliny se aplikují v dávce 500 mg / kg hmotnosti dítěte. (Mocková, 2008, s. 22)

V případě syndromu Crigler – Najjar II. stupně se podává Fenobarbital. (Straňák, 2007, s. 44) Podporuje jaterní enzym, který mění nekonjugovaný bilirubin na konjugovaný. U nezralých novorozenců má tento lék velmi příznivé účinky. Dále se může podávat 20 % albumin, který je zodpovědný za transport bilirubinu do jater v dávce 1 g / kg hmotnosti, což je 5 ml / kg. (Jedková, Juřiková, 2008, s. 40)

6 Péče o novorozence s hyperbilirubinémií

Po porodu novorozence je důležité znát jeho anamnézu, celkový průběh těhotenství, způsob vedení a případné komplikace porodu. Anamnéza je důležitá k diagnostice odchylek a řadě onemocnění, která se dají zachytit prenatálně. Průběh těhotenství a způsob vedení porodu má také svůj význam. Některá onemocnění např. diabetes mellitus, epilepsie apod. mohou mít v průběhu těhotenství na plod negativní dopad, stejně tak užívání léků, drog a Rh nebo AB0 izoimunizace, která se diagnostikuje vyšetřením krevní skupiny a protilátek matky. V některých případech je nutné k porodu přivolat pediatra. Zejména u předčasného porodu tj. před 37. týdnem gestace, císařského řezu, vícečetného těhotenství, klešťového porodu, hypoxie plodu, abnormálních poloh plodu, Rh a AB0 imunizaci, intrauterinní růstové retardace, zjištěné infekce a vrozených vývojových vad. V případě podezření na inkompatibilitu krevních skupin se u každého novorozence vyšetří krevní skupina, Rh faktor a provede se nepřímý Coombsův test. Bilirubin, se u těchto rizikových novorozenců vyšetřuje po porodu z pupečnickové krve. (Fendrychová, 2009, s. 38 - 39)

Novorozenec se po porodu přizpůsobuje na život mimo dělohu matky. Tento proces se nazývá poporodní adaptace a probíhá prvních 6 – 24 hodin. Adaptace probíhá většinou dobře, ale mohou ji ovlivnit různé faktory, jak prenatální tak postnatální. Dýchání a změna krevního oběhu jsou nedůležitější změny v adaptačním procesu. Prvním nádechem se roztáhnou plíce a plicní tekutina je vytlačena vzduchem. Díky surfaktantu na plicních sklípcích, plíce při výdechu nekolabují. Fetální krevní oběh se mění na krevní oběh dospělého typu. Uzavírají se fetální krevní spojky v krevním oběhu, tj. foramen ovale a Botallova dučej. Během 2. – 3. dne života se objevuje fyziologická žloutenka, kterou způsobuje náhlý rozpad červených krvinek, nezralý jaterní systém a zvýšený enterohepatální oběh. (Fendrychová, 2009, s. 40)

Novorozence po porodu ošetřuje porodní asistentka nebo neonatologická sestra. První ošetření novorozence s hyperbilirubinémií po porodu je zcela standardní jako u všech ostatních novorozenců. U novorozence se po porodu dbá, na zajištění optimální tělesné teploty, která se zajistí osušením a zabalením novorozence do předem vyhřáté roušky a dále se v případě nutnosti provádí odsátí dýchacích cest. (Saxlová, 2008, s. 54) Po vybavení dítěte, porodník zafixuje pupečník peánem, přestřihne ho a podvaz pupečníku provede sestra. Podvaz se provádí pomocí sterilní prádelní gummy. Takto podvázaný pupečník se nekryje a ponechá se volný, aby mohl zaschnout. Dalším krokem k ošetření novorozence po porodu je vážení

a identifikace novorozence. (Fendrychová, 2009, s. 43 – 44) Pro značení novorozenců po porodu existuje doporučení postup, vydaný Českou neonatologickou společností. Značení novorozence se provádí pomocí identifikačních náramků a číselným značením na kůži. Popis na kůži novorozence se provádí 0,5 % vodným roztokem genciánové violeti na hrudi a stehnu. Stejně číselní značení má i matka. (Paulová, 2013, s. 88) Po porodu je nutná kredeizace spojivkových vaků. V dnešní době se v ČR používá v prevenci proti novorozenecké konjunktivitidě výplach spojivkových vaků Ophthalmo-Septonexem. (Pánek, 2013, s. 364) Česká neonatologická společnost v roce 2010 vydala doporučení pro prevenci krvácivé nemoci novorozenců. Pro donošené novorozence platí: 1 mg vitamínu K (Kanavit 1 mg = 0,1 ml) intramuskulárně nebo 2 mg vitamínu K (Kanavit gtt 1 kapka = 1 mg) per os. Kanavit se podává po porodu v intervalu 2 až 6 hodin. (Fendrychová, 2012, s. 51)

V České republice je zaveden systém roming – in. Systém byl vytvořen pro upevnění vztahu mezi matkou a dítětem. Dále vytváří skvělé podmínky pro kojení a nácvik péče o novorozence za pomoci ošetrovatelského personálu. Novorozenec je matce převezen na pokoj po první koupeli po porodu, a pokud to dovolí jeho zdravotní stav. (Saxlová, 2008, s. 56) Během pobytu v porodnici se novorozenec s hyperbilirubinémií několikrát denně sleduje. Transkutánním bilirubinometrem se sleduje vývoj žloutenky dvakrát denně. Matka je informována a poučena, aby v případě jakýchkoliv změn, ihned upozornila ošetřující personál nebo lékaře. U novorozence se sleduje jeho celkový stav jako takový. Sleduje se také vyprazdňování moči a stolice (novorozenci léčení fototerapií mají řidší stolice), bdělost dítěte při kojení, dráždivost a dýchání. Vlivem žloutenky bývají novorozenci línější, co se týče kojení. V takovém případě je důležité kontrolovat, kdy matka dítě naposledy kojila. Novorozenec je v pravidelném intervalu 2,5 - 3 hodin krměn nebo případně dokrmován. (Holásková, 2001, s. 32; Dort, Tobrmanová, 2009, s. 74) V případě, že je dítě spavé a špatně se přisává, je potřeba, aby matka mléko odstříkávala. Mléko se odstříkává ručně, pomocí ruční nebo elektrické odsávačky. Před odstříkáním je třeba matku poučit, aby si prsa nahřála teplým obkladem nebo teplou sprchou a provedla jemnou masáž prsu pro navození vypuzovacího reflexu. Odstříkané mléko se může ponechat v lednici 24 hodin a v mrazáku až po dobu 3 měsíců při teplotě -18°C . (Klimentová, Sedlářová, 2008, s. 93 – 94) Některé maminky mohou mít s přikládáním k prsu problém, pokud mají ploché nebo vpáčené bradavky. Během kojení je nutné si všimnout, jestli se dítě hlásí o krmení samo nebo je více spavé a matka ho musí budit. Sleduje se i úbytek váhy, pokud nepřekročí 10 %, lze ho považovat jako fyziologický bez dokrmování. (Dučaiová, Litvínová, 2013, s. 7 – 8)

Množství vypitého mléka se nejlépe zkontroluje zvážením oblečeného novorozence před a po kojení a rozdíl je množství vypitého mléka. Platí to i pro děti, které dobře prospívaly. U dětí, které jsou nezralé a neprospívají, se žloutenka špatně léčí a nedokážou se s ní tak dobře vypořádat. (Černá, 2009, s. 199)

Pokud transkutánní bilirubinometr naměří vyšší hladinu bilirubinu, je potřeba sdělit tuto informaci lékaři, který naordinuje odběr krve, pro přesnější zhodnocení sérového bilirubinu. Před odběrem je potřeba matku informovat o důležitosti odběru krve. Na základě laboratorních výsledků, lékař indikuje léčbu fototerapií a informuje matku o léčebném postupu. K fototerapii je nutné připravit následující pomůcky: fototerapeutickou lampu, inkubátor nebo lůžko, krycí brýle, dechovou podložku a monitor, která snímá dechovou frekvenci novorozence. Po celou dobu fototerapie je veden o každém novorozenci záznam o fototerapii, kde se zapisuje vše potřebné včetně polohy dítěte. (Hanuščáková, 2009, s. 59) Matka dítě přiveze na oddělení fyziologie a sestra připraví vše potřebné k léčbě. Před zahájením fototerapie se dítě přebalí, změří se mu tělesná teplota, svlékne se, nejlépe do naha, plínka se může ponechat. Takto připravený novorozenec je přemístěn do inkubátoru nebo na lůžko a nasadí se mu ochranné brýle, které budou chránit oči před poškozením. Po celou dobu fototerapie je nutné kontrolovat u dítěte vědomí, vyprazdňování moči a stolice, měnit polohu dítěte, protože je potřeba pokrýt co největší plochu kůže. V neposlední řadě je důležité dbát na dostatečný přísun tekutin a hydrataci dítěte, protože novorozenci bývají po léčbě línější, co se týče krmení. Pokud je dítě během fototerapie hladné, FT se přeruší a novorozenec se odveze matce na pokoj a sestra případně pomůže s přiložením k prsu. Jakmile fototerapie skončí, dítě je přebalené a oblečené odvezeno matce zpět na pokoj. Celý ošetřovatelský proces končí tehdy, je-li zaznamenán pokles hodnot bilirubinu. (Dučaiová, Litvínová, 2013, s. 7 – 8)

I po úspěšné léčbě fototerapií se může hyperbilirubinémie vrátit. Tuto skutečnost, zkoumal Kaplan s kolegy z Shaare Zedek Medical Center v Jeruzalémě. Studie se skládala celkem z 226 novorozenců léčených fototerapií v období leden 2001 – září 2002 a dále byly zkoumány rizikové faktory, které mají sloužit k určení rizikových skupin novorozenců. Na základě této studie bylo zjištěno, že 30 novorozenců (13,2 %) z 226 mělo zvýšenou hladinu plazmatického bilirubinu po fototerapii na hodnotu 256 $\mu\text{mol/l}$. Fototerapie se opakovala za 42 hodin po ukončení fototerapie u 22 novorozenců. Dalším zkoumaným problémem byly rizikové faktory, které vedou k opětovné hyperbilirubinémii. Mezi ně patří: pozitivní Coombsův test a gestační věk, který je nižší než 37. týdnů. (Kaplan a kol., 2006, s. 31)

7 Následná péče o novorozence po propuštění

Novorozenec, u něhož se během pobytu v porodnici rozvine ikterus, je nutné i po léčbě sledovat. Po léčbě fototerapie může nastat tzv. rebound fenomén, kdy dochází ke zvýšení hladiny bilirubinu o 17 až 34 $\mu\text{mol} / \text{l}$, která je považována za normální. Tento fenomén může nastat u hemolytické nemoci novorozence. Obvykle jsou novorozenci propuštěni z porodnice do domácí péče po 24 hodinách od ukončení fototerapie a po následné kontrole bilirubinu. Lékař v den propuštění důsledně informuje rodiče, aby při dalších potížích vyhledaly lékaře pro děti a dorost. Pokud se u novorozenců rozvine hemolytické onemocnění nebo přetrvává žloutenka, je nutné za 2 – 4 týdny po propuštění zkontrolovat krevní obraz. (Straňák, 2007, s. 44; Mocková, 2008, s. 22) Nejčastější příčiny přetrvávající hyperbilirubinémie po propuštění je žloutenka kojených dětí, hemolytická nemoc, hypotyreóza, pylorostenóza, Crieglerův – Najjarův syndrom, infekce močových cest, metabolické vady a extravaskulární přítomnost krve. (Straňák, 2013, s. 129)

Jelikož jde žloutenka rozpoznat už pouhým zrakem, je třeba při propuštění do domácí péče dbát na důkladnou kontrolu hladiny bilirubinu ať už transkutánním bilirubinometrem nebo stanovením hladiny celkového bilirubinu v séru. (Maisels, 2005, s. 3) V roce 2013 vydalo Ministerstvo zdravotnictví metodický návod na postup poskytovatelů zdravotnických služeb při propuštění novorozenců do vlastního sociálního prostředí. Fyziologického novorozence můžeme propustit do domácího prostředí po 72 hodinách od porodu, splňuje-li následující požadavky. Aplikace vitamínu K, dobrý průběh poporodních fyziologických změn, hmotnost novorozence výrazně neklesá, je zajištěn dostatečný přísun tekutin, jsou provedeny screeningové vyšetření, pupeční pahýl zasychá nebo byl odstraněn a od odstranění uplynulo 24 hodin a dovoluje-li zdravotní stav novorozence jeho propuštění. Všechny uvedené požadavky, jsou zapsány v propouštěcí zprávě a případně ve zprávě o novorozenci. U 50 % novorozenců se během pobytu v porodnici rozvine novorozenecká žloutenka. V 90. letech byl, zaznamenám zvýšený výskyt jádrového ikterus v USA, Kanadě, ale i v Evropě v návaznosti na brzké propuštění. (Holcát, 2013, s. 2 - 3) U vysoce rizikových novorozenců je potřeba dalšího sledování i po propuštění. U novorozence ve věku 24 hodin po porodu, se doporučuje další vyšetření 2 den od propuštění, u novorozence ve věku 24 – 47,9 hodin, je doporučeno další vyšetření 2 – 3 den po propuštění. Pro novorozence starších 48 hodin je doporučeno další vyšetření 3 – 4 den po propuštění. (Lazarus, Avchen, 2009, s. 59)

Shrnutí teoretických poznatků

Bakalářská práce je koncipovaná jako teoretická, přehledová práce, věnující se problematice novorozenecká hyperbilirubinémie.

Hyperbilirubinémie tedy zvýšená hladina bilirubinu, se u novorozence projevuje jako novorozenecká žloutenka. Jedná se o vzestup nekonjugovaného bilirubinu. (Dort, Tobrmanová, 2013, s. 74) Fyziologická novorozenecká žloutenka postihuje 50 % zralých novorozenců 2. – 3. den po porodu. Další formou žloutenky je žloutenka patologická, která má obvyklý nástup v prvních 24 hodinách po porodu. Žloutenka může vznikat jak z mateřského mléka, tak z nedostatku kojení. (Mydlilová, 2007, s. 10 - 11) Klinickým příznakem ikteru je žluté zbarvení kůže, bělma a sliznic i některých orgánů. (Strožnický, 2002, s. 23) Mezi příčiny vzniku žloutenky se řadí nadměrná produkce bilirubinu, která je způsobená rychlým rozpadem červených krvinek, nezralostí jaterních buněk, nízkou hladinou transportních proteinů a také žloutenku podporuje enterohepatální oběh. (Jedková, Juříková, 2008, s. 39) Zvýšená hladina bilirubinu může být i projevem nebezpečného onemocnění, protože nekonjugovaný bilirubin může pronikat přes hematoencefalickou bariéru a způsobit tak trvalé poškození mozkové tkáně. Výsledným projevem je pak vznik kernicteru tzn. jádrového ikteru. (Straňák, 2007, s. 43) Rychlost bilirubinu by neměla přesáhnout hodnotu 85 $\mu\text{mol} / \text{l}$. Pro zjištění kontrolní hladiny bilirubinu slouží transkutánní bilirubinometrie. Tato metoda je pouze orientační a sledujeme tím vývoj žloutenky u daného novorozence. Přesnou hladinu bilirubinu určí jen odběr krve. Na základě výsledků sérového bilirubinu je pak indikována léčba fototerapií. (Dort, Tobrmanová, 2013, s. 74) Fototerapie je dodnes nejčastějším používaným léčebným postupem v managementu hyperbilirubinémie. Působením vysokého světelného záření se bilirubin mění na formu v těle rozpustnou, kterou novorozenec snadno vyloučí z těla ven. V ČR se používá modré světlo, protože má nejlepší účinnost. (Fedorová, 2008, s. 24 – 25) Samotná péče o novorozence s hyperbilirubinemií je stejná jako u všech zdravých novorozenců. V popředí, ale stojí zajištění dostatečné hydratace, která hyperbilirubinémii snižuje, dále se sleduje vylučování moči a stolice. Důraz je kladen na frekvenci kojení a bdělost dítěte při kojení, což znamená, zda je dítě více spavé a musí jej matka budit nebo zda se hlásí o kojení samo. V rámci ošetřovatelské péče se také hladina bilirubinu orientačně měří transkutánním bilirubinometrem 2x denně. (Dučaiová, Litvínová, 2013, s. 51; Holásková, 2011, s. 32; Saxlová, 2008, s. 54)

Závěr

Bakalářská práce se zabývá problematikou novorozenecké hyperbilirubinémie. Cílem bakalářské práce bylo najít a shromáždit co nejvíce informací v dané problematice a následně vytvořit přehledovou studii. Pro vypracování práce byly stanoveny 3 cíle, kterými se práce zabývá.

Prvním cílem bylo předložit poznatky o rozdělení novorozenecké hyperbilirubinémie a příčinách jejich vzniku. V dohledaných publikacích se poznatky v rozdělení žloutenek zásadně liší. Mocková a Fedorová rozdělují žloutenku na fyziologickou a patologickou, přičemž Mocková uvádí zvýšené riziko vzniku akutní bilirubinové encefalopatie od hladin 350 $\mu\text{mol} / \text{l}$ a popisuje typické příznaky jádrového ikteru jako mentální retardace, senzorická ztráta sluchu a dentální abnormality. Nekonjugovaný bilirubin, který se nenavázal na albumin, proniká přes hematoencefalickou bariéru a poškozuje tak mozkovou tkáň. Fedorová toxickou hladinu bilirubinu vůbec neuvádí. (Mocková, 2008, s. 18 – 20; Fedorová, 2008 s. 24) Kuběnová a kolektiv autorů uvádí, že výskyt jádrového ikteru je zvýšený v souvislosti s brzkým propuštěním do domácí péče. (Kuběnová a kol. 2013, s. 141) Dort a Tobrmanová nerozdělují typy žloutenky jako takové, ale rozdělují hyperbilirubinémie a to na nekonjugovanou a konjugovanou. Konjugovaná je za všech okolností patologická a fototerapie je u ní kontraindikována. Nekonjugovaná hyperbilirubinémie je rozšířená u většiny fyziologických novorozenců a je nejčastější příčinou žloutenky novorozence. Tento typ hyperbilirubinémie dále dělí na nehemolytickou a hemolytickou. Do nehemolytické se řadí žloutenka u kojených dětí, diabetes mellitus u matek, cystická fibróza, obstrukce gastrointestinálního traktu a hypotyreóza. Do hemolytické se pak řadí HNN, hematomy a vrozené hemolytické anémie. (Dort, Tobrmanová, 2013, s. 73) V příčinách vzniku žloutenky se autoři shodují. Jedná se o nadprodukcí bilirubinu, způsobenou zvýšeným rozpadem erytrocytů, nezralým jaterním a enzymatickým systémem a enterohepatální oběhem. Další příčinou vzniku žloutenky je AB0 a Rh inkompatibilita. (Fendrychová, Borek, 2009, s. 311) Cíl 1 byl splněn.

Druhým cílem bylo předložit poznatky o možnostech léčby hyperbilirubinémie. Četné dohledané poznatky, se v léčbě hyperbilirubinémie shodují. Autoři se shodují, že základní léčbou je jednoznačně fototerapie. Toto světelné záření přeměňuje bilirubin na formu ve vodě rozpustnou, kterou novorozenec snadněji vyloučí. Nejvíce používaným a nejúčinnějším světlem je světlo modré, o vlnové délce 460 nm. Straňák také uvádí, že se používá i zelené

a bílé světlo, které jsou pro oči zdravotnického personálu příjemnější než světlo modré. (Straňák, 2007, s. 44) Jako další léčebnou metodu Hanuščáková uvádí výměnnou transfúzi, která je indikovaná u závažných forem hemolytické nemoci novorozence. Při tomto zákroku je třeba vyměnit takové množství krve, aby hladina bilirubinu klesla o 60 – 75 %. (Hanuščáková, 2009, s. 58) Dučaiová a Litvínová taktéž uvádí, že dalším léčebným postupem je výměnná transfúze, zároveň uvádí, že tato transfúze je určená pro donošené novorozence, kteří mají hladiny bilirubinu na 340 $\mu\text{mol} / \text{l}$. (Dučaiová, Litvínová, 2013, s. 51) Z farmakologické léčby se u dětí s izoimunní hemolytickou nemocí v současnosti podávají imunoglobuliny, které snižují riziko hemolýzy. ((Straňák, 2007, s. 44); (Mocková, 2008, s. 22) Cíl 2 byl splněn.

Třetím cílem bylo předložit poznatky o ošetrovatelské péči o novorozence s hyperbilirubinemií.

Z dohledaných poznatků vyplývá, že pokud je novorozenci indikována fototerapie, je třeba novorozenci dostatečně chránit oči, fototerapeutickými brýlemi, aby nedošlo k poškození sítnice. Během fototerapie se novorozenec neustále kontroluje, protože modré světlo může zkreslit skutečnou barvu kůže. V pravidelných intervalech tzn. po 3 hodinách, kontrolujeme fyziologické funkce a dítě polohujeme. Celý fototerapeutický proces se zaznamenává do dokumentace. Po ukončení fototerapie může dojít k opětovné hyperbilirubinémii, kdy hodnoty bilirubinu se pohybují od hodnoty 256 $\mu\text{mol/l}$. Tento nárůst bilirubinu v krvi označují autoři Dort, Tobrmanová a Mocková jako tzv. rebound fenomén. (Dort, Tobrmanová, 2013, s. 74; Fendrychová, 2009, s. 94; Mocková, 2008, s. 22; Kaplan, 2006, s. 31) Co se týče hydratace, tak novorozenci po fototerapii bývají při kojení línější a často usínají. Dále je třeba sledovat odchod moči a stolice, protože stolice obsahuje velké množství bilirubinu a v případě, že nedochází k pravidelnému vyprazdňování, může se hladina bilirubinu zvyšovat. (Fendrychová, Borek, 2009, s. 310; Černá, 2009, s. 199) Cíl 3 byl splněn.

Referenční seznam

- AEROFLOW, INC. <http://pediatrics.aeroflowinc.com> [online]. [cit. 2015 – 03 - 16].
Dostupný z: <http://pediatrics.aeroflowinc.com/products-services/bili-blankets/>
- ANTOŠOVÁ, M., Žltacka zdravého novorodenca, CHoréDieta.sk, [online], [cit. 2015-03-20]. Dostupné z: <http://www.choredieta.sk/index.php/novorodenec-chore-dieta/zdravy-novorodenec-chore-dieta/zltacka-zdraveho-novorodenca>
- BRONSKÝ, J. Novorozenecký ikterus. *Česko – Slovenská pediatrie*. 2013, roč. 68, č. 3, s. 181 – 184. ISSN 1805 – 4501
- ČERNÁ, M. Patologie kojení. *Moderní gynekologie a porodnictví*. 2009, roč. 18, č. 2, s. 199. ISSN 1211 – 1058
- DORT, J., TOBRMANOVÁ, H. Hyperbilirubinémie novorozence – doporučený postup. *Česká gynekologie*. 2013, roč. 78, Supplementum, s. 73 – 75. ISSN 1210 – 7832
- DOSTÁL, J. Biochemie krve. In *Biochemie pro bakaláře*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2005. ISBN 80-210-3232-4
- DRÄGER MEDICAL S.R.O.. [draeger.com](http://www.draeger.com) [online]. [cit. 2015 – 03 - 16]. Dostupný z: http://www.draeger.com/sites/cs_cz/Pages/Hospital/Photo-Therapy-4000.aspx?navID=1190
- DRÄGER MEDICAL S.R.O.. [draeger.com](http://www.draeger.com) [online]. [cit. 2015 – 03 - 16]. Dostupný z: http://www.draeger.com/sites/cs_cz/Pages/Hospital/Advisor.aspx?navID=1185
- DUČAIOVÁ, J., LITVÍNOVÁ, B. Ošetrovatelská péče o dítě s hyperbilirubinemií, *Sestra*, 2013, roč. 23, č. 7 – 8, s 51 – 52, ISSN 1210 – 0404
- FENDRYCHOVÁ, J., BOREK I. *Intenzivní péče o novorozence*. Vyd. 1. V Brně: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2007, ISBN 978-80-7013-447-4.
- FENDRYCHOVÁ, J. *Vybrané kapitoly z ošetrovatelské péče v pediatrii*. Vyd. 1. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2009. ISBN 978-80-7013-489-4.
- FEDOROVÁ, M. Novorozenecká žloutenka – icterus neonatorum, *Vox Paediatricae*, 2008, roč. 8, č. 2, s 24, ISSN: 1213 – 2241.

HANUŠČÁKOVÁ, P. Novorozenecká žloutenka – ikterus. *Sestra*, 2009, roč. 19, č. 6, s. 58-59. ISSN 1210-0404.

HOLÁSKOVÁ M. *Ošetrovatelská péče o novorozence s hyperbilirubinémií*. [online]. Hradec Králové, 2011, [cit. 2015 – 04 - 02]. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze. Lékařská fakulta v Hradci Králové. Ústav sociálního lékařství. Oddělení ošetrovatelství.

HOLCÁT, M. Postup poskytovatelů zdravotnických služeb při propuštění novorozenců do vlastního sociálního prostředí. *Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky*. [online] 2013, roč. 2013, částka 8. [cit. 2015-04-17] ISSN 76013008. Dostupné z: http://www.mzcr.cz/legislativa/dokumenty/vestnik-c8/2013_8527_2793_11.html

HRODEK, O., VAVŘINEC J. *Pediatric*. 1. vyd. Praha: Galén, 2002. ISBN 80-7262-178-5.

ISKANDER, J., GAMALELDIN, R., KABBANI, M. Root causes for late presentation of severe neonatal hyperbilirubinemia in Egypt. *Eastern Mediterranean Health Journal*. [online] 2012, vol. 18, no. 8, s 882 – 883. [cit. 2015-04-17] ISSN 1020-3397. Dostupné z: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/118550/1/2012_18_8_882_887.pdf?ua=1

JEDKOVÁ, I., JURÍKOVÁ, L., Hyperbilirubinémie. *Sestra*, 2008, roč.18, č. 9, s. 39-40. ISSN 1210-0404.

KANTOROVÁ, B., PROCHÁZKA, M. Intrauterinní transfúze – nová možnost v léčbě hemolytické nemoci novorozenců. *Sestra*, 2004, roč. 14, č. 3, s.21-22. ISSN 1210-0404.

KAPLAN M., KAPLAN E., HAMMERMAN C., ALGUR N., BROMIKER R., SCHIMMEL M., EIDELMAN A. Post-phototherapy neonatal bilirubin rebound: a potential cause of significant hyperbilirubinemia. *Archives of Disease in Childhood*. January, 2006, vol. 91, iss. 1, s. 31 – 34. ISSN 1468-2044

KLIMENTOVÁ, L., SEDLÁŘOVÁ, P. Kojení. In *Základní ošetrovatelská péče v pediatrii*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, s. 86. ISBN 978-80-247-1613-8.

KOLLÁROVÁ, J. Monitorování novorozenecké žloutenky. *Florence*. 2006, roč. 2, č. 12, s 37 – 38. ISSN 1801-464X

KUBĚNOVÁ, K., CANICAL, H., KOBSA, M. Rizika novorozence po propuštění do domácí péče. *Pediatric pro praxi*. 2014, roč. 15, č. 3, s 141 – 143, ISSN 1213 – 0494

- LAZARUS, C, AVCHEN R, N. 2009. Neonatal hyperbilirubinemia management: a model for chase. *Journal of Perinatology*. [online]. February 2009, vol. 29, iss. S1, s 3 [cit. 2015-2-27]. ISSN 07438346. Dostupné z: <http://www.nature.com/jp/journal/v29/n1s/full/jp2008217a.html>
- MAISELS, J. Žloutenka u novorozence. *Pediatricie po promoci*. 2005, roč. 2, č. 6, s 3 – 9. ISSN 1214 – 6773
- MAREVVA, SPOL. S R.O. *babysense.cz* [online]. [cit. 2015 – 03 - 16]. Dostupný z: <http://babysense.cz/cs/nabidka/babysense-ii>
- MOCKOVÁ, A. Hyperbilirubinémie z pohledu neonatologa. *Vox Paediatricae*. 2008, roč. 8, č. 9, s 18 – 22. ISSN 1213 – 2241
- MYDLILOVÁ, A. Současné trendy péče o novorozence. *Postgraduální medicína*. 2007, roč. 9, č. 6, s. 8-15. ISSN: 1212-4184.
- OBROVSKÁ, P. *Ošetření novorozence (komparativní studie Česká republika – Belgie)*. [online]. Brno, 2008, [cit. 2015 – 04 - 16]. Bakalářská práce. Masarykova univerzita. Lékařská fakulta. Katedra porodní asistence. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/176545/lf_b/BAK.PRACE.pdf
- PÁNEK, M. Současné trendy v péči o novorozence. *Pediatricie pro praxi*. 2013, roč. 14, č. 6, s. 363-366.
- PAULOVÁ, M. Značení novorozenců-doporučený postup. *Česká gynekologie*. 2013, roč. 78, Supplementum, s. 88.
- ROKYTA, R. *Fyziologie pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech*. 1. Vyd. Praha: ISV, 2000, ISBN 80-85866-45-5.
- SARAH K., MOERSCHEL, CIANCIARUSO, LAUREN B., TRACY, LLOYD R. 2008. A practical approach to neonatal jaundice. *American family physician*. [online]. May 2008, vol. 77, iss. 9, s 1255 – 1262. [cit. 2015-2-27]. ISSN 0002 – 838X. Dostupné z: <http://www.aafp.org/afp/2008/0501/p1255.html>
- SAXLOVÁ, J. První ošetření po porodu. In *Základní ošetrovatelská péče v pediatrii*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, s. 53. ISBN 978-80-247-1613-8.

SAXLOVÁ, J. Následná péče o novorozence na roaming-in. In *Základní ošetrovatelská péče v pediatrii*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, s. 56. ISBN 978-80-247-1613-8.

STRAŇÁK Z., JANOTA J. *Neonatologie*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 2013, s. 495. ISBN 978-80-204-2994-0.

STRAŇÁK, Z. Novorozenecký ikterus. *Postgraduální medicína*. 2007, roč. 9, č. 6, s 40 – 44. ISSN: 1212 – 4184

STROŽNICKÝ, F. Diferenciální diagnostika novorozenecké žloutenky, *Vox pediatryae*. 2002, roč. 2, č. 5, s 24 – 26. ISSN: 1213 – 2241

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

VÍTEK, L., SEDLÁČKOVÁ, L., BRANNY P., RUML T. Metabolismus bilirubinu a způsoby eliminace jeho toxicity. *Chemické listy*. 2003, roč. 97, č. 1, s 24 – 28. ISSN: 1213 - 7103

Seznam zkratek

AB0	system krevnich skupin A, B, 0
G6PD	glukozo – 6 – fosfat - dehydrogenaza
ČR	Česká republika
HNN	Hemolytická nemoc novorozence

Seznam příloh

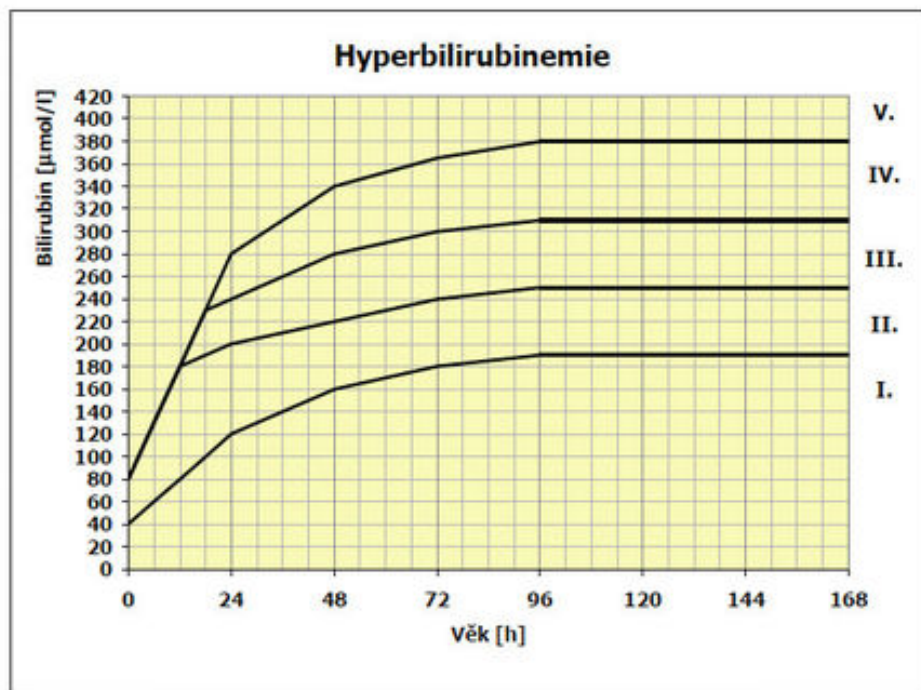
- | | |
|--------------|--|
| Příloha č. 1 | Transkutánní bilirubinometr JM - 103 |
| Příloha č. 2 | Hodrův graf pro indikaci k fototerapii |
| Příloha č. 3 | Fototerapeutická lampa 4000 |
| Příloha č. 4 | Babysense II |
| Příloha č. 5 | Bili Banket – fototerapeutická dečka |

Přílohy

Příloha č. 1



Zdroj: http://www.draeger.com/sites/cs_cz/Pages/Hospital/Advisor.aspx?navID=1185 [cit. 2015-03-16]



	Donošení (t.t. > 37)		Nedonošení (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

- b** - vyšetření bilirubinu 1x denně
- B** - vyšetření bilirubinu 2x denně
- FT** - o 1 pásmo dříve u nedonošených <= 31.t.t., při RDS
 - při indikaci k VT po dobu přípravy výkonu
 - vždy po výkonu VT
- (FT)** - ukončení po poklesu bilirubinémie do I. pásma
- VT** - fototerapeutický pokus, max. 12 hodin, při neúspěchu provedení VT
 - pro opakování indikace stejné jako u první VT

Příloha č. 3



Zdroj: http://www.draeger.com/sites/cs_cz/Pages/Hospital/Photo-Therapy-4000.aspx?navID=1190 [cit.2015-03-16]

Příloha č. 4



Zdroj: <http://babysense.cz/cs/nabidka/babysense-ii> [cit. 2015 - 03 - 16]

Příloha č. 5



Zdroj: <http://pediatrics.aeroflowinc.com/products-services/bili-blankets/> [cit. 2015-03-16]