

Odběr kapilární krve na novorozenecký screening

Mgr. Jaroslava Fendrychová, Ph.D.¹, Marie Ferdusová², Blanka Janíčková², Ludmila Tisovská³

¹Katedra ošetrovatelství a porodní asistence ZSF JU České Budějovice

²Neonatologické oddělení FN Brno, PDM

³Neonatologické oddělení FN Ostrava

Autorky rekapituluji informace o současných doporučených postupech týkajících se odběru kapilární krve na novorozenecký screening a informují o orientačním šetření na novorozeneckých odděleních, ze kterého vyplynulo, že ne všechna doporučení lze v praxi beze zbytku provést.

Klíčová slova: kapilární krev, novorozenecký screening, odběr krve z patičky.

Blood collection for newborn screening

The authors summarize current information on best practices relating to the collection of capillary blood for newborn screening and orientation information about the investigation to neonatal wards, with the result that not all recommendations in practice can be fully implemented.

Key words: capillary blood, newborn screening, blood from the heel.

Pediatr. praxi 2013; 14(1): 60–62

Úvod

Novorozenecký screening je aktivní vyhledávání chorob v jejich časném (preklinickém) stadiu tak, aby se mohly léčit dříve, než se stačí projevit a způsobit tak novorozenci nevratné poškození zdraví.

Za zakladatele novorozeneckého screeningu je považován Robert Guthrie (1916–1995), který v roce 1963 vynalezl a v roce 1965 zavedl do praxe jednoduchou, levnou a spolehlivou metodu (vzorek krve na filtračním papíru) pro vyšetření fenylketonurie. V 70. letech 20. století přibyl test na kongenitální hypotyreózu a v současné době se v České republice (ČR) vyšetřuje 13 onemocnění (v zahraničí více než 30).

Metodu odběru krve z patičky novorozence zavedl do praxe dánský pediatr Paul Drucker v roce 1923.

Metodický pokyn ministerstva zdravotnictví (MZ ČR)

Pravidla pro provádění laboratorního novorozeneckého screeningu v ČR jsou uvedena v metodickém pokynu ministerstva zdravotnictví, publikovaném ve Věstníku MZ ČR, částce 6, vydaného v srpnu 2009, a také v článku Machové a Brabcové, zveřejněném v časopise *Pediatric pro praxi* v roce 2010.

V článku 2 a v příloze č. 2 metodického pokynu se můžeme dočíst, že se vzorek kapilární krve odebírá z patičky novorozence, kde se po dezinfekci kůže alkoholem provede „... drobná incize do hloubky max. 2 mm sterilním kopíčkem nebo lancetou...“ (1). První kapka krve se má setřít suchým sterilním tamponem a další kapky se mají nasávat testacím papírem tak, aby zaplnily předtiskuté terčíky a filtrační papír

byl viditelně prosáklý z obou stran. Patička se nesmí mačkat ani ždímat, aby nedošlo k příměsí tkáňového moku. Přitom je zapotřebí, aby terčík byl nasáknut najednou z jedné kapky (1, 2).

Doporučení Světové zdravotnické organizace (WHO)

WHO ve svém doporučení z roku 2010 rovněž zmiňuje odběr kapilární krve (z prstu nebo z paty), který považuje za „... vhodný pouze pro omezený počet vyšetření pro velkou pravděpodobnost kontaminace vzorku krve s kožní flórou pacienta a pro malé množství odebrané krve...“ (3).

Výběr místa pro odběr kapilární krve závisí na věku a hmotnosti pacienta. Odběr z paty je doporučen u dětí od narození do 6 měsíců věku, s hmotností 3–10 kg. Vpich se má provést na mediální nebo laterální části plosky nohy (3, 4).

Odběr kapilární krve z prstu je vhodný u dětí od 6 měsíců věku, s hmotností nad 10 kg, na nedominantní ruce (pokožka je zde jemnější). U novorozenců se odběr z prstu ruky nedoporučuje, protože hloubka tkáně není dostačující a může dojít k poškození nervů a kostí!

Hloubka vpichu závisí na tloušťce kůže a podkoží. Vzdálenost mezi povrchem kůže a kostí je u cca 3 000 g vážícího novorozence na mediální nebo laterální straně plosky 3,32 mm, přímo na zadní křivatuře paty pouze 2,33 mm (u nedonošených 2,0 mm). Proto se toto místo pro vpich rovněž nedoporučuje (3).

Před vpichem je třeba nohu dítěte zahřát. Lze použít žínku namočenou v teplé vodě, nahřátou plenu nebo gelovou podušku, jejíž teplota však nesmí překročit 42 °C (u nedonošených raději ještě méně). Končetina se má zahřívát ale-

spoň 3 minuty ve snížené poloze, aby se podpořilo její prokrvení.

K dezinfekci pokožky je doporučen 70 % alkohol, který je třeba nechat přirozeně zaschnout, aby nedošlo k hemolýze vzorku. Intenzivnější tření v průběhu dezinfekce rovněž podpoří prokrvení dané oblasti, ale nelze jej použít u nedonošených novorozenců.

Při vlastním vpichu není vhodné na lancetu příliš tlačit, protože její hrot potom pronikne mnohem hlouběji. Vhodné je použít lancetu s již nastavenou délkou vpichu, vždy o něco kratší, než je očekávaná hloubka vpichu. Pro novorozence jsou vyráběny lancety s délkou hrotu 0,85 mm, pro dospělé s délkou hrotu 2,2 mm (3).

Protože odběry kapilární krve z paty jsou pro dítě traumatizující (pocituje bolest a diskomfort, zůstává mu ranka na kůži) a mohou mít i řadu komplikací (kolaps cév, pokud je holenní tepna poškozená propíchnutím na mediální straně paty, napíchnutí kosti patří s následnou osteomyelitidou, hematomy, zjizvení pokožky, nekrózy, kalcifikace a další), je třeba pečlivě vybrat:

- vhodné místo pro vpich,
- vhodnou délku lancety (nepoužívat jehlu nebo čepel skalpelu),
- vhodný postup (nikdy nepíchat stejnou lancetou dvakrát, nikdy nepoužívat stejné místo vpichu dvakrát) (3, 5).

Cíl a metodika šetření

Cílem orientačního šetření bylo ověřit, zda jsou výše uvedená doporučení proveditelná v každodenní klinické praxi. Neměli jsme ambice vytvořit doporučení nové. Hledali jsme pouze odpovědi na následující otázky:

1. Lze z jedné kapky kapilární krve zaplnit jeden terčík testačního papírku screeningové kartičky, jak doporučuje metodický pokyn MZ ČR (1)?
2. Pokud ne, tak kolik kapek krve je třeba k tomu, aby se zaplnilo šest terčíků testačního papírku?
3. Jedná se skutečně pouze o malé množství krve, jak se píše v doporučení WHO (3)?
4. Kolik vpichů do paty dítě v průběhu odběru kapilární krve podstoupí?
5. Jak dlouho celý odběr trvá?

Orientační šetření proběhlo na novorozeneckých odděleních FN Brno a FN Ostrava. Výběr vzorku byl záměrný, do souboru byly zahrnuty děti narozené v období leden – duben 2012. Celkem bylo zhodnoceno 106 dětí různých hmotnostních kategorií (tabulka 1). Kapilární krev byla odebírána z patičky novorozenců (dle metodického pokynu MZ ČR, 2009), k provedení vpichu však byla použita sterilní jehla velikosti 25 G nebo 21 G, dle zvyklostí jednotlivých oddělení a nikoliv dle doporučení. Na odběrech krve se podílelo více sester, proto mohou být výsledky i z tohoto důvodu zkresleny.

Výsledky

Odběr kapilární krve z paty byl ve sledovaném souboru proveden 10 novorozencům s hmotností <990 g, 15 novorozencům s hmotností 1 000–1 490 g, 17 novorozencům s hmotností 1 500–1 990 g, 11 novorozencům s hmotností 2 000–2 490 g a 8 novorozencům s hmotností >4 000 g (tabulka 1). U všech dětí bylo kapilární kreví zaplněno všech 6 terčíků testačního papírku screeningové kartičky.

Nejmenší a největší počet kapek krve (n), potřebný k zaplnění všech 6 terčíků, je zapsán ve čtvrtém sloupci tabulky 1. Z výsledků je patrné, že u dětí ve dvou nejnižších hmotnostních kategoriích (<990 g a 1 000–1 490 g) bylo zapotřebí odebrat nejméně 17 kapek a nejvíce 35 kapek krve k zaplnění všech 6 terčíků testačního papírku. V hmotnostní kategorii 1 500–1 990 g se pouze u jednoho dítěte podařilo zaplnit všech 6 terčíků 6 kapkami krve, jak doporučuje metodický pokyn MZ ČR (2009). U dalšího dítěte bylo však ke stejnému účelu potřeba 60 kapek krve. Až u dětí ve vyšších hmotnostních kategoriích (od 2 000 g) se počet odebraných kapek krve, potřebných k zaplnění 6 terčíků testačního papírku, snížil na 7–26.

V pátém sloupci tabulky 1 jsou zapsány počty vpichů do patičky. U novorozenců v nejnižší hmotnostní kategorii (<990 g) by-

Tabulka 1. Odběry kapilární krve na screeningové vyšetření

Hmotnost dítěte (g)	Počet dětí (n)	Počet terčíků (n)	Počet kapek od-do (n)	Počet vpichů				Doba odběru od-do (min.)
				1	2	3	4	
< 990	10	6	17–35	7	3			1,00–4,00
1 000–1 490	15	6	17–40	7	2			1,00–4,00
1 500–1 990	17	6	6–60	8	7	1	1	1,00–6,00
2 000–2 490	11	6	7–24	10	1			1,00–5,00
2 500–2 990	12	6	9–20	8	4			0,45–4,00
3 000–3 990	33	6	8–26	25	8			0,45–2,30
> 4 000	8	6	8–22	8				0,45–2,00

lo třeba k jednomu odběru krve provést dva vpichy ve 3 případech, v hmotnostní kategorii 1 500–1 990 g v 7 případech. U jednoho dítěte ve stejné hmotnostní kategorii bylo třeba provést vpichy do paty celkem 3x a u dalšího 4x, aby byl odběr vůbec dokončen. V dalších hmotnostních kategoriích se dařilo odebrat vzorek kapilární krve hned po prvním vpichu mnohem častěji.

Celková doba odběru je zapsána v posledním, šestém sloupci tabulky 1. U novorozenců s hmotností do 2 490 g byl nejkratší časový úsek odběru 1 minuta a nejdelší 6 minut. U novorozenců s hmotností nad 2 500 g trval odběr kapilární krve 0,45–2,30 minut.

Diskuze

Počítáním kapek krve při odběrech z paty jsme chtěli zjistit, zda se opravdu jedná o malé množství krve, jak se píše v doporučení WHO (3). K tomu bylo nutné znát kapkový faktor krve (počet kapek v 1 ml). Z literatury a dotazem v hematologické laboratoři jsme zjistili, že je tento faktor závislý na viskozitě krve (čím vyšší viskozita krve, tím větší kapka a tím také nižší počet kapek v 1 ml) a na průměru otvoru, kterým krev vytéká (čím menší otvor, tím menší kapka krve a tím také vyšší počet kapek v 1 ml). Prakticky se tedy kapkový faktor krve pohybuje od 10 kapek v 1 ml (přes transfuzní set), 15 kapek (klasický infuzní set), 20 kapek (pipeta), až po 60 kapek v 1 ml (mikropipeta) (6). Protože novorozenci v prvních třech dnech po porodu (kdy se také odebírá krev na screeningové vyšetření) mívají poměrně vyšší hematokrit (0,43–0,63) (7, 8) a odběry krve z paty byly na sledovaných odděleních prováděny jehlou (PH 0,8 × 50 21 G a PH 0,5 × 40 25 G), rozhodli jsme se pro porovnávání odebraného množství krve použít kapkový faktor 15, stejně jako Buckwell v roce 2008 (7). V prvních dvou hmotnostních kategoriích <990 g a 1 000–1 490 g byl nejmenší odebraný počet kapek 17, což představuje asi 1,1 ml krve. Jednomu dítěti bylo ale odebráno 35 kapek (2,3 ml) a dvěma

novorozencům 34 kapek (2,3 ml). Průměrně bylo dítětem v této hmotnostní kategorii odebráno 24 kapek krve, tedy 1,6 ml krve. Vzhledem k tomu, že nedonošení novorozenci mají dle literatury 85–90 ml krve/kg hmotnosti (8, 9), bylo jim tedy odebráno 1,2–2,7 % celkového objemu krve. Je to stále ještě malé množství krve?

V hmotnostní kategorii 1 500–1 990 g se snížil počet odebraných kapek krve, nezbytný k zaplnění 6 terčíků testačního papírku, dokonce až na 6 (0,4 ml), což by znamenalo, že je skutečně možné z jedné kapky zaplnit jeden terčík, jak doporučuje Metodický pokyn MZ ČR (10). Ve sledovaném souboru však byl poměr úspěšných odběrů pouze 1 : 106 (tabulka 1). Na druhou stranu však bylo třeba ve stejné hmotnostní kategorii u jednoho dítěte odebrat až 60 kapek krve (4 ml), tedy opět 2,3 % celkového objemu.

Počítáním provedených vpichů jsme chtěli zjistit, kolikrát je dítě při odběru kapilární krve traumatizováno, a dobou odběru v minutách, jak dlouho trvá diskomfort (držení a mačkání paty nebo i holeně), který dítě při odběru pociťuje. Z literatury i z klinické praxe je známé, že novorozenec dokáže bolest i předjímat, takže reaguje stejně negativně nejenom na vpich samotný, ale i na „pouhé“ stisknutí patičky (11). Z toho důvodu se při tomto způsobu odběru krve ani nedoporučuje použití místní anestezie (např. EMLA krém), neboť se ukázalo, že je neúčinná (12). Rovněž je již dostatečně popsáno, že bolest a diskomfort může negativně ovlivnit zdravotní stav a další vývoj novorozence, zvláště pak toho s nízkou porodní hmotností (11).

Z výsledků našeho šetření jsme se dozvěděli, že ne všechny odběry byly nabrány z jednoho vpichu, i když ve všech hmotnostních kategoriích jeden vpich převládá. Přesto novorozenci v nejmenší hmotnostní kategorii (<990 g) byli při jednom odběru traumatizováni hned dvakrát (byly jim provedeny 2 vpichy) ve 3 případech (z celkových 10) a v hmotnostní kategorii 1 000–1 490 g ve 2 případech (z celkových 9). Délka diskomfortu trvala nejméně 1 minutu a nejdéle

4 minuty. V hmotnostní kategorii 1 500–1 990 g byly výsledky ještě horší. Jedno dítě podstoupilo hned 4 vpichy a celková doba diskomfortu (odběru) se protáhla až na 6 minut. V dalších hmotnostních kategoriích se výsledky naopak zlepšily.

Závěr

Přestože vzorek respondentů našeho šetření nebyl reprezentativní, můžeme i na základě vlastních dlouholetých zkušeností z praxe dojít k závěru, že čím menší dítě (s menší porodní hmotností) budeme mít, tím větší počet kapek krve z paty k zaplnění 6 terčíků testačního papírku mu budeme muset odebrat, a tím déle bude také odběr trvat. Ne vždy však k tomu budeme potřebovat více vpichů než jeden.

Proto bychom doporučili u novorozenců s nízkou porodní hmotností (< 2 500 g) volit jinou alternativu odběru krve. Takovou, která by trvala kratší časový úsek a byla pro dítě méně traumatizující. Například odběr krve ze žíly nebo artérie, podle toho jaký vstup dítě má nebo v nejbližší době bude mít zajištěný (např. kvůli podání léků,

výživy nebo dostatečné hydrataci). Venepunkce je totiž pro novorozence méně bolestivá než vpich do paty, jak zjistili Larsson a kolektiv již v roce 1998 a Shah s Ohlssonem v roce 2001 (13, 14).

Literatura

1. Metodický pokyn MZČR. Věstník MZČR 2003, částka 6.
2. Machová A, Brabcová I. Úloha dětské sestry při laboratorním screeningu novorozenců. *Pediatr. praxi* 2010; 11(6): 398–399.
3. WHO Guidelines on drawing blood: best practices in phlebotomy. Geneva: Document Production Services 2010: 109.
4. Niwinski N. Capillary Blood Collection: Best Practices. 2009. [Online]. [Citováno 2012-02-16]. Dostupné na <http://www.bd.com/vacutainer/labnotes/pdf/Volume20Number1.pdf>.
5. Prkna T, Matějová K, Machová A. Nejčastější chyby v pre-analytické fázi laboratorního screeningu u novorozenců. Poster z XXVII. Neonatologických dnů s mezinárodní účastí. Plzeň, 23.–25. 11. 2011.
6. How to calculate iv flow rates (autor neuveden) [Online]. [Citováno 12-07-09]. Dostupné na <http://www.unc.edu/~bangel/quiz/testivh.htm>.
7. Buckwell CH. Administering blood transfusion, 2008. [Online]. [Citováno 12-07-06]. Dostupné na <http://www.cetl.org.uk/learning/print/blood-transfusion-print.pdf>.
8. Zibolen M, Zbojen J, Dluholucký S, a kol. Praktická neonatologie. Martin: Neografia, a. s., 2001: 534.
9. Fendrychová J, Borek I, a kol. Intenzivní péče o novorozence. 2. přepracované vydání. Brno: NCO NZO, 2012: 447.

10. Věstník MZ ČR. Metodický pokyn k zajištění celoplošného novorozeneckého laboratorního screeningu a následné péče. 2009, částka 6, 7–14.

11. Sparshott M. Pain, Distress and the Newborn Baby. Oxford: Blackwell Science Ltd, 1997: 199.

12. Jain A, Rutter N, Ratnayaka M. Topical amethocaine gel for pain relief of heel prick blood sampling: a randomised double blind controlled trial. *Archives of Disease in Childhood* ± fetal and neonatal edition 84: F56–9.

13. Larsson BM, Tannfeldt G, Lagercrantz H. Venepuncture is more effective and less painful than heel lancing for blood tests in neonates. *Pediatrics*, 1998; 101(5): 882–886.

14. Shah V, Ohlsson A. Venepuncture versus heel lance for blood sampling in term neonates (Cochrane review). In: *The Cochrane library*. Issue 3, 2001.

Článek doručen redakci: 15. 8. 2012

Článek přijat k publikaci: 8. 11. 2012

Mgr. Jaroslava Fendrychová, Ph.D.

Katedra ošetrovatelství a porodní asistence
ZSF JU České Budějovice
U Výstaviště 26, 370 05 České Budějovice
fendrychova@nconzo.cz
