

母乳バンク推進の取り組み

水野克己 昭和大学江東豊洲病院小児内科 教授

早産児増加の実態と合併症

厚生労働省から発表されている人口動態調査によると、出生体重 1000 g 未満の児は 1980 年には 1290 人であったのが、2010 年には 3205 人と倍以上に増加している。そして、出生体重が 1500 g 未満の児は 2010 年に 8059 人生まれている¹⁾。新生児医療の進歩もあり、1500 g 未満で出生した児の死亡退院率は全国平均で 9.28%²⁾ である。

在胎 25 週未満で出生した児であっても 72.9% は生存退院し、カナダの 47.7% と比べて日本の超早産児の死亡退院率が低いことがわかる³⁾。この理由の 1 つは、以前から言われているように壊死性腸炎の罹患率が諸外国と比べて極めて低いことにあるだろう(在胎 25 週未満で出生した児：カナダ 10.7% に対して、日本では 5.7% [69/1209 人]、1500 g 未満で出生した児：カナダ 5.9% に対して、日本は 1.6% [153/9812 人])。しかし、2003 年から 2008 年にかけて壊死性腸炎または小腸穿孔の罹患率は 2.2% から 3.7% へと増加している⁴⁾。前述したように諸外国に比べると罹患率は低いが、増加に歯止めをかける対策は必要と考えられる。

超早産児の罹患率が高い疾患には、ほかに慢性肺疾患や未熟児網膜症がある。慢性肺疾患はカナダの 28.1% に対して日本では 36.2%、重篤な未熟児網膜症もカナダの 22.7% に対して日本では 23.7% と、日本の罹患率のほうが高いことがわかった³⁾。慢性肺疾患、未熟児網膜症ともに生後早期の栄養状態の改善は抑制因子となる。

このように、日本では超早産児の出生数は増加しているが、生存退院率は非常に高い。現状で問題点を挙げるとすれば、わずかではあるが壊死性腸炎は増加しており、カナダと比べて罹患率の高い慢性肺疾患や未熟児網膜症を予防することを含めて、今後対策が必要であるといえるだろう。

早産児に母乳を
生後早期に与える必要性

早産児への生後早期からの積極的な栄養戦略 (early aggressive nutrition) の重要性が広く報告されている。子宮内で得る栄養を出生後も変わらず与えることができれば、生後早期の栄養状態のみならず NICU 入院中の体重増加も改善する。生後 1 週間に摂取するタンパク質ならびに熱量は 1 歳半になった時の認知能力と関連があること⁵⁾、NICU 入院中の体重増加も 1 歳半になった時の認知運動能力と関連していること⁶⁾ など、超早産児の栄養は将来の予後に直結することを認識する必要がある。

具体的な方策としては、出生直後から静脈栄養を開始し、24 時間以内に経腸栄養を母乳で開始することが望ましい⁷⁾。静脈栄養のみで経腸栄養が遅れてしまうと、腸管の委縮、正常な腸内細菌の増殖阻止、細菌の腸管外への病的移行 (bacterial translocation) やサイトカインの放出が起こり、多臓器不全をきたすこともわかってきた。在胎 26~30 週で出生した早産児でも、早期から経腸栄養を開始したほうが乳糖分解酵素活性が高まることが報告されている⁸⁾。

F O C U S

早産児らに母親とは別の女性の母乳を与える「もらい乳」を全国のNICUの25%が実施していることが、2014年の調査でわかりました。殺菌されていないもらい乳は、感染症の原因ともなるため、もらい乳を殺菌、保管する「母乳バンク」の必要性が叫ばれています。調査の詳細と、母乳バンクの実際について紹介していただきました。

表 早産児を出産した母親の乳汁生成Ⅱ期に影響を与える因子

要因	原因	治療
母子分離	乳汁分泌のための刺激が足りない その結果、搾乳不十分となる	児の近くで搾乳 カンガルーマザーケアの実践
ストレス・疲労	乳汁放出の抑制	ストレス管理 リラクゼーション技術
「空」になっていない乳房	搾乳器による搾乳不十分 乳房の緊満～オートクリンによる乳汁放出の抑制	
乳房の発育不全	短い妊娠期間	搾乳頻度を増やす
搾乳頻度不十分	乳汁鬱滞～オートクリンによる乳汁放出の抑制	搾乳頻度を増やす ダブルポンプの使用
不十分な刺激	射乳反射が起きない	搾乳中の乳房マッサージ 児の近くで搾乳 ダブルポンプの使用

Jones E, King C: 西田嘉子訳: 第4章 乳房の解剖と生理. 板橋家頭夫監訳: エビデンスに基づく早産児の栄養管理. メジカルビュー社, 63, 2007 より

早産児の母親自身が母乳を与えられない理由

早産の母親は、妊娠に伴って乳腺組織が変化する途中であること、母子分離となり直接授乳ができないこと、ストレスを感じやすいこと、などのため、しばしば乳汁生成Ⅱ期への移行が遅れる(表)。

また、母乳分泌の確立が遅れるだけでなく、母乳分泌の維持に関しても、早産の母親は正産期の母親よりも早期に母乳分泌量が減るという報告もある⁹⁾。この原因の1つとして、血清プロラクチン濃度の基礎値が正産期の母親よりも低いことが関係していると考えられている⁸⁾。早産の母親は搾乳器を使っているのに対して、正産期の母親は

直接授乳であることも関連しているだろう。

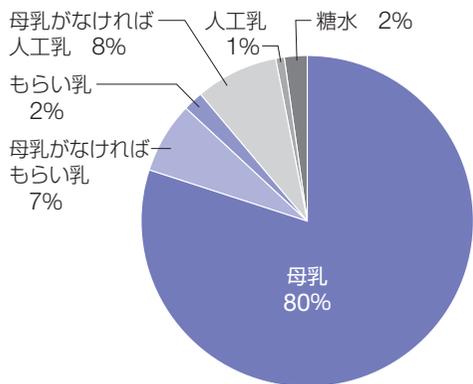
血清プロラクチン濃度と搾乳頻度は早産の母親の母乳分泌量と正の相関が認められた。母乳分泌量を減らさないためには、搾乳頻度を増やすなど、プロラクチン濃度を高い状態に保つ介入が望まれる。

母乳バンクの必要性和望まれる形態に関するアンケート調査¹⁰⁾

新生児医療連絡会役員会の承認を得て、本連絡会に登録している施設代表者に質問票を添付したメールを送り、回答してもらった。なお、アンケート調査にあたって母乳バンクにかかわる用語を以下のように定義した。

【母乳バンク】ドナーの選定から提供された母乳

図1 超低出生体重児に対して経腸栄養を開始する際に何をを用いているか



の細菌検査・低温殺菌，母乳の保管，ドナーとレシピエントの情報管理を行なう部署

【ドナーミルク】上述の母乳バンクで処理された母乳

【もらい乳】ほかの母親の母乳で，冷凍はしているが低温殺菌はしていない

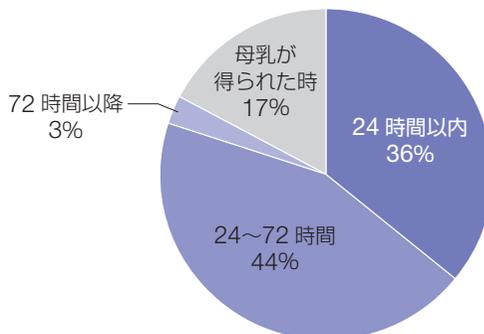
超低出生体重児を診療している179施設のうち126施設から回答を得た。

この126施設中32施設(25%)はもらい乳を利用していた。そのうち2施設のみが倫理委員会の承認を得ていた。ドナーから文書による同意書を得ている施設は12施設(37%)，4施設は同意を得ずにその女性の母乳をほかの児に与えていることがわかった。レシピエントに関する同意は全例でとられており，20施設(62.5%)は文書で，残り12施設(37.5%)は口頭で得ていた。

もらい乳によると考えられる感染症を経験した施設は2施設あり，起因菌は基質特異性拡張型βラクタマーゼ(extended-spectrum beta-lactamase: ESBL)産生大腸菌，ヒトサイトメガロウイルス感染症であった。

超低出生体重児に経腸栄養を開始する時に用いる栄養について，「母乳(母親の母乳)」「もらい乳」「人工乳」「糖水」「その他」から選択してもらっ

図2 超低出生体重児に対する経腸栄養開始時期



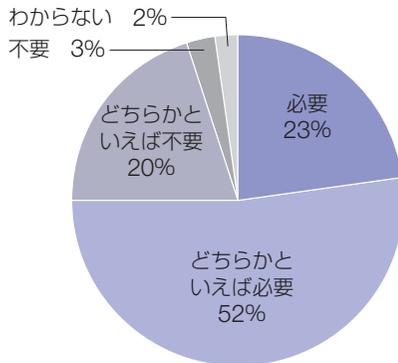
たところ，「母乳(母親の母乳)」が8割を占めた。「母乳が得られなければもらい乳」を使う，または，はじめから「もらい乳」と答えた施設が合わせて9%あった。また，「母乳が得られなければ人工乳」を使う，または，はじめから「人工乳」を使うという施設が合わせて9%を占めた(図1)。

超低出生体重児に経腸栄養を開始する一般的な時期は，「生後24時間以内」が36%と3分の1以上を占めた。「生後24～72時間」を合わせると8割の施設が生後72時間以内に経腸栄養を開始していた。「母乳が得られた時」という回答も17%あり，母乳が得られればできるだけ生後早期から経腸栄養を開始する施設も多いことがわかった(図2)。

母乳バンクの必要性に関する質問では，「必要」と「どちらかといえば必要」が合わせて75%を占めた。一方，「どちらかといえば不要」「不要」は合わせて23%であり，母乳バンクの必要性を認めている施設は少なくないことがわかった(図3)。母乳バンクは不要であると回答した理由としては，「母親の母乳が得られるから」「もらい乳が利用できるから」「人工乳でもよいと考えているから」が挙げられた。

ドナー対象については，母乳産生が十分であれば，早産，正期産にこだわらないという考えが多

図3 日本における母乳バンクの必要性



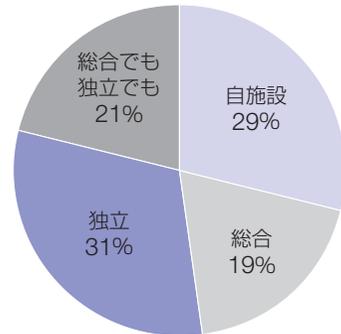
かった。一方、レシピエント対象については、多いものから「極低出生体重児」「消化管手術後の児」「壊死性腸炎のリスクがある児」「新生児・乳児消化管アレルギーの児」などが挙げられていた。

母乳バンクが必要かという質問に対して、「そう思う」「どちらかといえばそう思う」と回答した施設代表者に母乳バンクの設立形態について質問したところ、「母乳バンクは自施設にあるほうがいい」は29%、「地域に1つあればよく、総合周産期センターに併設する形態が望ましい」との回答が19%、「病院から独立した母乳バンクが望ましい」との回答が31%、そして、独立した形態でも総合周産期センターに併設でも可という回答が21%であった(図4)。

自施設に母乳バンクをつくることについては以下のコメントがあった。

- ・自施設内で運営するのは労力の割に必要となるケースが少ない。
- ・各病院につくるのは気が遠くなるような作業である。
- ・母乳バンクがあることは望ましいが、自身の力で設立するのは難しい。
- ・個人、個々の施設レベルではなく日本でのシステム全体として考える必要がある。
- ・自施設というより、東北地域に1つでもいいか

図4 望ましい母乳バンクの設立場所



らつくってほしい。

公的な施設の必要性については以下のコメントがあった。

- ・母乳バンクは公的な本部を置き、日本全国でもらい乳を同じ運用基準で行なっていくのが望ましい。
- ・国の事業として行なってほしい。
- ・一施設で立ち上げることは、日本社会においては現状で非現実的であると考えられ、「母乳バンク」という形なら、施設から運営・理念が独立したものであるのが望ましい。

さらに、運用基準については以下のコメントがあった。

- ・母乳バンクの設立と同時に、ドナーの選定基準、もらい乳を必要とする患児の適応基準などについてのガイドライン、またはそれに準ずる指針を作成してほしい。
- ・基本的にはドナーミルクの使用にはきちんとした指標と審査基準があつてしかるべき。
- ・もらい乳は以前から行なってきたが、感染症やインフォームドコンセントに対する配慮等、対応が遅れていると感じている。科学的根拠に基づいて作成された運用基準が必要である。
- ・運用基準や学会としてのコンセンサスができれば非常に有り難い。



クールベンチで解凍した母乳をフラスコに入れ混ぜているところ(昭和大東豊洲病院：右写真も同)



低温殺菌処理後の母乳を 35 mL 容器に移しているところ

以上の調査結果より、日本でも母乳バンクの運用基準を作成し、設置・運用においても関与していくことが望まれていることがわかった。

昭和大東豊洲病院母乳バンクにおける運用状況の解析と問題点

昭和大東豊洲病院では、2014年7月に倫理委員会の承認を受け、院内感染対策委員、リスクマネージャーの協力のもと院内での母乳バンクの運用基準を作成した。

産科スタッフ(医師、助産師、看護師)、小児科スタッフ(医師、看護師)、薬剤師、栄養士、院内感染対策委員、リスクマネージャーに母乳バンクならびに運用基準について説明した。

NICUにおいては、医師・看護師とシミュレーションをくり返した。スタッフ全員がドナーミルクを使うことへの不安が解消された時点(10月末)から、レシピエント対象の両親に母乳バンクとドナーミルクについて説明を行なった。

9月にドナーが初めて登録され、これまでドナー登録をした母親は4名で、うち3名はNICU入院児の母親である。残りの1名は母乳分泌過多で外来受診中の母親で、母乳バンクについて説明し、血清スクリーニング検査、一般診察も受けて

もらったうえでドナー登録を行なった。ドナーから提供された母乳量は3Lから45L(現在も提供中)である。

現状では、レシピエントは3名であり、在胎期間28週で出生した極低出生体重児(1例目)、在胎31週で出生した極低出生体重児(2例目)、そして在胎32週で出生した低出生体重児(3例目)である。いずれの児も人工呼吸管理を必要としていたが、循環動態は安定しており、経腸栄養は生後早期から耐えられると考えられていた。

実際の経腸栄養開始時期は生後約30時間前後であり、1例目は10日間延べ438mLを使用した。日齢6には経腸栄養100mL/kg/日を超え、その後も感染症、治療を要する未熟児網膜症にも罹患することなく、修正40週には児の体重は3108gであった。2例目は日齢4まで計41.1mL使用し、その後は母親の母乳だけで栄養されている。3例目は経腸栄養開始当日のみ計4mLのみの使用で、その後は母親の母乳だけで栄養されている。

海外の母乳バンクの現状と日本の母乳バンクの今後と問題点

米国小児科学会、ヨーロッパ小児栄養消化器肝

臓学会は、母親の母乳が得られない場合、認定された母乳バンクから得られるドナーミルクが選択されるべきであるとガイドラインに記載している。実際にヨーロッパ母乳バンク協会には27か国が加盟し、216の母乳バンクが稼働している。北米母乳バンク協会はカナダと米国からなり、16の母乳バンクが稼働している。

オーストラリア、ニュージーランドには6つの母乳バンクがあり、アジアでも中国、インド、フィリピン、香港に母乳バンクがある。この数年に母乳バンクが設立された国には、ポーランド、トルコ、フィリピン、中国、ニュージーランドなどがあり、北米やヨーロッパでも毎年新しい母乳バンクが開設されている。

このように世界中の多くの国には母乳バンクがあり、ドナーミルクを提供する体制ができている。この数年に増加している根拠としては、新生児医療の進歩とともに需要が増えたこと、生後早期から母乳を用いた経腸栄養の重要性が認識されてきたことが関係あると考える。

日本には母乳バンクを運用するための基準はなく、認定する機関もない。そのため、母親の母乳が得られない場合には、人工乳かもらい乳のいずれかを児に与えることになる。人工栄養は壊死性腸炎のリスクを高めるため、壊死性腸炎のリスクがある児にはもらい乳を選択する傾向はある。しかし、母乳は体液に属し、感染性があるため、今後もらい乳を利用することは院内感染対策の面から困難となるかもしれない。今後、安全にドナーミルクを提供する母乳バンクの必要性は高まるものとする。

昭和大学江東豊洲病院母乳バンクにおける運用状況の問題点

昭和大学江東豊洲病院でのレシピエント数は3名ではあるが、実際にドナーミルクを使って経腸栄養を開始したのは生後30時間前後と、生後24

時間以内に開始した症例はない。これまでのレシピエントの母親はすべて帝王切開での出産のため説明できるようになるまで時間を要したこと、父親と相談して決めたいので時間がほしいなど、同意を得るまで時間を要したことがその要因と考えられる。出産前に母乳バンクに関する情報提供を行ない、生後24時間までに母乳(初乳)が得られなければ、ドナーミルクを用いて経腸栄養を開始することについて情報提供して、あらかじめ同意を得ておくことも必要かもしれないと思われた。

また、胎児診断で消化管の運動異常が疑われ、出生前から母乳バンクの説明を新生児科医が行なったが、母親の同意が得られず経腸栄養開始後しばらく人工乳を母乳と併用したケースも1例あった。

母乳バンクの認知度は低く、他人の母乳よりも人工乳を選択するケースは今後も想定される。母親・父親への母乳栄養の重要性ならびに母乳バンクに関する情報提供を妊娠中から行ない、疑問や不安の解消を図っておくことが重要と考えられる。また、実際に母乳バンクを運用してわかったことは、看護スタッフにも、“他人の母乳より人工乳のほうが抵抗感がなく、受け入れやすい”という考えが根強くあることであった。母乳バンクから提供するドナーミルクの安全性と有益性を明らかにしていくことも重要な課題である。

まとめ

現状では、母乳バンクがないためもらい乳に頼らざるを得ず、もらい乳を使っているNICUが散見された。多くのNICUは母乳バンクで安全に処理されたドナーミルクを提供するシステムが構築されることを求めていることがアンケート調査からわかった。現場のスタッフや母親・父親のなかには、母乳バンクがあっても、人工乳のほうがより身近であり、抵抗が少ない人がいることも見えてきた。

C u r r e n t F o c u s

母乳バンクを当院で運用することで、ドナーミ
ルクの効果や安全性を検証し、ドナーミルクは安
全であることを広く認識してもらえるような基盤
をつくっていく必要性を実感している。 

【引用・参考文献】

- 1) 厚生労働省：平成 22 年度「出生に関する統計」の概況 人口動態統計特殊報告. 2010. <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/tokusyu/syussyo06/syussyo2.html#05> [2015.04.22 アクセス]
- 2) 東京女子医科大学新生児科：症例数. <http://www.twmu.ac.jp/NICU/shinryoguide/shorei.html> [2015.03.17 アクセス].
- 3) Isayama T, Lee SK, Mori R, et al: Comparison of mortality and morbidity of very low birth weight infants between Canada and Japan. *Pediatrics*, 130(4) : e957-e965, 2012.
- 4) Kusuda S, Fujimura M, Uchiyama A, et al : Trends in morbidity and mortality among very-low-birth-weight infants from 2003 to 2008 in Japan. *Pediatric Research*, 72(5) : 531-538, 2012.
- 5) Stephens BE, Walden RV, Gargus RA, et al : First-week protein and energy intakes are associated with 18-month developmental outcomes in extremely low birth weight infants. *Pediatrics*, 123(5) : 1337-1343, 2009.
- 6) Ehrenkranz RA, Dusick AM, Vohr BR, et al : Growth in the neonatal intensive care unit influences neurodevelopmental and growth outcomes of extremely low birth weight infants. *Pediatrics*, 117(4) : 1253-1261, 2006.
- 7) Hay WW Jr : Aggressive Nutrition of the Preterm Infant. *Current pediatrics reports*, 1(4) : 229-239, 2013.
- 8) Shulman RJ, Schanler RJ, Lau C, et al : Early feeding, feeding tolerance, and lactase activity in preterm infants. *The Journal of pediatrics*, 133(5) : 645-649, 1998.
- 9) Hill PD, Aldag JC, Demirtas H, et al : Association of serum prolactin and oxytocin with milk production in mothers of preterm and term infants. *Biological research for nursing*, 10(4) : 340-349, 2009.
- 10) Mizuno K, Sakurai M, Itabashi K : The necessity of human milk banking in Japan : questionnaire survey of neonatologists. *Pediatrics International*. 2015 Feb 26. doi : 10.1111/ped.12606. [Epub ahead of print] PMID : 25728542.
- 11) Jones E, King C : 西田嘉子訳：第 4 章 乳房の解剖と生理. 板橋家頭夫監訳：エビデンスに基づく早産児の栄養管理. メジカルビュー社, 58-71, 2007.

みずのかつみ

昭和大学江東豊洲病院 小児内科

〒135-8577 東京都江東区豊洲 5-1-38