

DOI: 10.15690/vsp.v14i2.1288

Н.П. Молоканова, Л.К. Гавриков

Волгоградский государственный медицинский университет, Российская Федерация

Применение парентерального питания у недоношенных детей

Контактная информация:

Молоканова Наталья Павловна, аспирант кафедры педиатрии и неонатологии ФУВ Волгоградского государственного медицинского университета

Адрес: 400131, Волгоград, пл. Павших Борцов, д. 1, тел.: +7 (8442) 74-15-09, e-mail: molokanowanata@mail.ru

Статья поступила: 30.06.2014 г., принята к печати: 27.04.2015 г.

Недоношенность и, как следствие, выраженная морфофункциональная незрелость всех органов и систем организма вносят существенный вклад в показатели заболеваемости и смертности новорожденных. Эффективность выхаживания недоношенных детей во многом зависит от адекватности программы энтерального и парентерального питания. Сбалансированное и правильно организованное питание является одной из важнейших составляющих выхаживания недоношенных детей, определяющих не только ближайший, но и отдаленный прогноз. Обзор литературы посвящен особенностям применения парентерального питания у недоношенных детей. Указаны основные показания, дозировки, время начала, стратегия назначения «агрессивного» питания. Вывод из представленных данных заключается в том, что при формировании стратегии парентерального питания необходимо использовать высокие его дозы; также важно раннее назначение аминокислот и жировых эмульсий. Ранняя «агрессивная» тактика питания хорошо переносится недоношенными детьми и обеспечивает адекватные темпы физического развития в постнатальном периоде без неблагоприятных исходов.

Ключевые слова: недоношенность, парентеральное питание, раннее «агрессивное» питание.

(Для цитирования: Молоканова Н.П., Гавриков Л.К. Применение парентерального питания у недоношенных детей. *Вопросы современной педиатрии*. 2015; 14 (2): 207–211. doi: 10.15690/vsp.v14i2.1288)

ВВЕДЕНИЕ

В мире наблюдается увеличение частоты преждевременных родов: ежегодно рождается около 13 млн недоношенных детей [1, 2].

С развитием перинатальной медицины, строительством крупных специализированных перинатальных центров и внедрением в практическое здравоохранение эффективных мероприятий и новых технологий шансы на выживание у недоношенных детей повысились. Однако заболеваемость среди недоношенных новорожденных остается высокой, что приводит к неблагоприятным неврологическим последствиям. У большинства недоношенных

детей риск развития заболеваний обратно пропорционально связан со сроком гестации при рождении [2].

В настоящее время частота рождения недоношенных детей, в первую очередь с очень низкой (ОНМТ) и низкой массой тела (НМТ), не имеет тенденции к снижению. В связи с этим актуальным становится совершенствование технологий выхаживания этой категории новорожденных [3].

Известно, что среди выживших детей с экстремально низкой массой тела (ЭНМТ) и НМТ велик процент инвалидов. Во всех странах мира эта проблема привлекает внимание исследователей [4–6].

N.P. Molokanova, L.K. Gavrikov

Volgograd State Medical University, Russian Federation

Application of Parenteral Nutrition in Premature Infants

Prematurity and, as a result, the expressed morphofunctional immaturity of all body organs and systems makes an essential contribution to morbidity and mortality rates. The efficiency of care for prematurely born children in many respects depends on adequacy of the enteral and parenteral nutrition program. The balanced and correctly organized nutrition is one of the most important components of care for the prematurely born children, which defines both immediate and remote prognosis. The review of literature on parenteral nutrition in prematurely born children is given. The main indications, dosages, beginning time, and strategies for the appointment of «aggressive» nutrition are specified. Main conclusion: it is necessary to use higher doses for parenteral nutrition, and take into account that an early appointment of amino acids and fatty emulsions is important. An early 'aggressive' nutrition strategy is well tolerated by preterm infants and provides proper rates of physical development in the postnatal period without adverse outcomes.

Key words: prematurity, parenteral nutrition, early «aggressive» nutrition.

(For citation: Molokanova N.P., Gavrikov L.K. Application of Parenteral Nutrition in Premature Infants. *Voprosy sovremennoy pediatrii — Current Pediatrics*. 2015; 14 (2): 207–211. doi: 10.15690/vsp.v14i2.1288)

ВЫХАЖИВАНИЕ НЕДОНОШЕННЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ

Недоношенность и, как следствие, выраженная морфофункциональная незрелость всех органов и систем организма вносят существенный вклад в показатели заболеваемости, смертности [7, 8].

Энтеральное и парентеральное питание являются важнейшими составляющими программы выхаживания недоношенных детей, которые определяют не только ближайший, но и отдаленный прогноз их жизни.

Оптимальное назначение питания должно основываться на потребностях ребенка с учетом особенностей вскармливания при некоторых заболеваниях перинатального периода [9, 10].

Парентеральное питание — способ введения питательных веществ в организм путем внутривенной инфузии в обход желудочно-кишечного тракта. Оно может быть частичным и полным. Применяется при невозможности пациентом самостоятельно принимать пищу.

Удовлетворение потребности в белке и энергии, а также темпы роста недоношенного ребенка в первые месяцы жизни имеют большое значение для долгосрочного неврологического прогноза [11–13].

Дефицит основных нутриентов и задержка роста в первые месяцы жизни оказывают большее негативное воздействие на развитие нервной системы [14].

Нервно-психическое развитие ребенка находится в прямой зависимости от массы тела при рождении, темпов прибавки и увеличения окружности головы в раннем неонатальном периоде [15]. Снижение темпов роста мозга у недоношенных детей по сравнению с их ростом во внутриутробном и постнатальном периоде коррелирует с задержкой когнитивного развития [16].

ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ

Обеспечить достаточное поступление энергетических субстратов, необходимых для нормального роста и развития ребенка, у новорожденных в критическом состоянии путем энтерального естественного питания зачастую практически невозможно. Это обусловлено анатомо-физиологическими особенностями недоношенного ребенка (незрелостью желудочно-кишечного тракта) [17, 18] на фоне синдрома полиорганной дисфункции, или недостаточности, имеющего место при любом критическом состоянии [19].

У недоношенных детей в первые 20 сут жизни чаще наблюдается компенсированный метаболический и реже — респираторный и смешанный ацидоз. При этом у недоношенных с массой при рождении свыше 1500 г показатели кислотно-основного состояния нормализуются к концу 1-го мес жизни, в то время как у детей с меньшим весом признаки компенсированного ацидоза сохраняются дольше, нередко — с появлением признаков позднего ацидоза [20].

Пищеварительная система недоношенных детей также имеет ряд особенностей. Так, протеолитическая активность желудочного сока и ферментативная функция желез желудочно-кишечного тракта значительно снижены по сравнению с таковыми у доношенных новорожденных. Проницаемость кишечной стенки для веществ как

бактериального характера, так и образующихся в процессе переваривания пищи, повышена [21].

Заболевания респираторной системы ассоциируются с задержкой достижения навыков вскармливания. Энтеральное питание у детей с ОНМТ часто откладывают на несколько дней или недель после рождения ввиду респираторной поддержки. Энтеральное питание начинают, когда новорожденные проявляют кардиореспираторную стабильность и гастроинтестинальную толерантность. Задержка назначения энтерального питания снижает функциональную адаптацию желудочно-кишечного тракта и приводит к непереносимости питания позднее [22]. Важным условием становления нормальной функции желудочно-кишечного тракта является раннее начало энтерального питания. При отсутствии противопоказаний энтеральное питание следует начинать в первые 24–48 ч жизни [23].

Риск развития некротического энтероколита и непереносимость питания являются факторами, ограничивающими энтеральное использование большого количества питательных веществ у недоношенных детей. Парентеральное питание может помочь обеспечить питательные нужды недоношенных, но существуют значительные побочные эффекты. Трофическое питание (маленький объем питания, который энтерально получают в небольшой дозе в течение 5 сут) во время применения парентерального питания увеличивает толерантность к питанию и снижает побочные эффекты парентерального питания и время достижения полного объема питания [24].

Энтеральное питание имеет ряд преимуществ над парентеральным. В частности, это защита слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта и уменьшение частоты развития сепсиса, связанного с переносом бактерий. Хотя питание через рот предпочтительнее, существуют случаи, когда парентеральное питание — дополнительный или единственный способ питания, обеспечивающий потребности организма.

В качестве первого питательного энтерального субстрата целесообразно использовать материнское молоко (молозиво). Однако молоко преждевременно родивших женщин не может полностью удовлетворить потребности глубоконедоношенных детей в основных нутриентах, главным образом в белке (только на 1/3 от физиологической потребности), а также в ряде микроэлементов и витаминов [25, 26].

Правильное питание должно приблизить темпы роста и прибавки массы тела глубоконедоношенных новорожденных к таковым у доношенных, а также поддержать оптимальное содержание нутриентов в крови и тканях, не превышающее физиологические возможности незрелого организма и не допускающее накопления потенциально опасных метаболитов [26].

У недоношенных детей с ОНМТ энтеральное питание не может быть начато в первые несколько дней жизни из-за незрелости желудочно-кишечного тракта. Парентеральное питание может обеспечить необходимость в питательных веществах, необходимых у детей в критических состояниях, и является основной частью интенсивной терапии новорожденных [27].

НАЗНАЧЕНИЕ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Внутриутробно организм плода находится на парентеральном питании и получает постоянный приток нутриентов из циркуляторного русла матери через фетоплацентарный барьер, к плоду от матери поступают большие количества глюкозы и свободных аминокислот и сравнительно небольшие количества неэссенциальных жирных кислот [28, 29].

Ранняя задержка в росте после рождения развивается у недоношенных новорожденных в первые недели жизни и связана с тяжелым дефицитом питания, им необходима доставка энергии и белка. В настоящее время рекомендовано потребление 120 ккал/кг в сут, минимальное потребление белка — 2,5–3 г/кг в сут. Это соответствует потребностям при внутриутробном росте плода [30]. Однако в таком случае не берутся в расчет другие факторы, которые повышают индивидуальные потребности (такие как сепсис, хронические респираторные болезни), и вследствие этого повышается риск недостаточного роста после рождения.

У недоношенного ребенка с ОНМТ потребность в белке для пластических и энергетических целей в 2–3 раза выше, чем у доношенных детей [31].

Показания к проведению парентерального питания:

- недоношенность новорожденных (масса тела менее 1500 г), у которых использование энтеральной поддержки и инфузионной терапии не позволяет обеспечить суточную потребность в энергии;
- недополучение новорожденными (к концу 1-й нед жизни при использовании энтерального питания и инфузионной терапии) более 80–90 ккал/кг в сут;
- отсутствие возможности осуществлять полноценное энтеральное питание и адекватную инфузионную терапию, обеспечивающую суточные энергетические потребности ребенка; парентеральное питание при этом должно быть начато в первые 12 ч после рождения [19, 32].

СОСТАВ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Современные исследования [33] показывают, что белки являются источником пластического материала для синтеза новых белков и энергетическим субстратом у недоношенных детей. Целью парентерального назначения белка является обеспечение синтеза новых белков в организме ребенка.

В течение 1-х сут после рождения у детей с ОНМТ и ЭНМТ дотация аминокислот в дозе 3 г/кг в сут является безопасной и связана с лучшей прибавкой массы тела.

Потребность в белке определяется исходя из количества, необходимого на синтез и ресинтез белка в организме. Нужно количество аминокислот в питании новорожденного определяется сроком гестации: чем меньше гестационный возраст, тем больше потребность в белке. Плавное изменение соотношения белковых и небелковых калорий в питании от 4 и более г/100 ккал у наименее зрелых недоношенных до 2,5 г/100 ккал у более зрелых позволяет моделировать композицию массы тела, характерную для здорового плода [33].

Обязательным для недоношенных новорожденных с ОНМТ и ЭНМТ является введение аминокислот с первых часов жизни.

Раннее парентеральное назначение аминокислот и энергоемких веществ связано с последующим улучшением роста и неврологического развития [34, 35].

Фактически всем недоношенным менее 29 нед гестации и с массой тела менее 1200 г необходимо парентеральное питание. Его длительность зависит от веса при рождении, а также от наличия или отсутствия заболеваний. Средняя продолжительность парентерального питания составляет 15,6 сут (больше 75% от всего питания) и выше у детей с весом менее 700 г (20,8 сут) [36, 37].

Из-за быстрого роста мозга и низкого эндогенного запаса эссенциальных жирных кислот у недоношенных детей возникает их дефицит [38]. Назначение липидов и незаменимых жирных кислот важно для роста и неврологического развития новорожденного. Незаменимые жирные кислоты необходимы для синтеза длинноцепочечных полиненасыщенных жирных кислот, которые играют структурную роль в биологических мембранах и необходимы для развития мозга [39].

Жиры назначают в 1-е сут жизни в дозе 1 г/кг в сут, после начала введения аминокислот — повышают до 2 г/кг в сут, затем — до 3 г/кг в сут в последующие 2 сут. Минеральные вещества (соединения натрия, хлора, фосфора, калия, кальция, магния), микроэлементы (цинк, марганец, медь, селен, йод, хром, молибден), водорастворимые и жирорастворимые витамины также необходимы в питании недоношенных детей [40].

Современные данные, оценивающие аминокислотный состав парентерального питания, свидетельствуют о том, что аминокислоты могут быть быстро введены без метаболических нарушений даже у больных детей, не вызывая ацидоз [41, 42]. Необходимо подобрать такое количество белка, которое позволит избежать его большего дефицита, который обычно возникает в 1-ю нед жизни новорожденного. Рекомендовано максимальное потребление белка в дозе 4 г/кг в сут [43].

Оптимальное количество белка, необходимое для роста недоношенных новорожденных, зависит от адекватного потребления небелковой энергии. Необходимо минимум 20–25 ккал/г белка, причем 100–120 ккал/кг в сут для обеспечения его максимального накопления [44].

Повышение потребления белка без обеспечения адекватного небелкового источника энергии может привести к недостаточному росту новорожденного и увеличению концентрации мочевины и аминокислот в крови [45].

Углеводы могут быть главным компонентом для оптимального роста недоношенных детей (60–75% суточных калорий). Постнатальному росту способствует увеличение потребления макронутриентов [46].

«АГРЕССИВНОЕ» ПИТАНИЕ

Поступление белка в дозе 1,0–1,5 г/кг в сут лишь предотвращает доминирование катаболизма белка, но не стимулирует его анаболизма и не обеспечивает адекватных темпов физического развития. В связи с этим современные международные рекомендации по ведению глубоконедоношенных детей предлагают уже с первых суток жизни назначение более высоких доз белка, аминокислот и липидов, чем это было рекомендовано ранее.

Цель раннего назначения «агрессивного» питания — уменьшить недостаток белка, предотвратить дефицит веса и связанные с этим неблагоприятные когнитивные и неврологические последствия [24, 29]. Такая стратегия включает раннее парентеральное и энтеральное питание, особенно начало инфузии аминокислот в дозе 3 г/кг в сут в течение 1 ч после рождения, введение жировых эмульсий в дозе 0,5–1,0 г/кг в сут в течение 24–30 ч после рождения, минимальное энтеральное питание (10–20 мл/кг в сут) в первые 5 сут жизни. Данная «агрессивная» тактика с применением высоких доз белка имитирует объем поступления питательных веществ как при внутриутробном развитии плода соответствующего периода гестации, существенно снижая риск нарушений физического и нервно-психического развития в дальнейшем. «Агрессивная» тактика питания хорошо переносится детьми с ОНМТ и ЭНМТ и обеспечивает адекватные темпы физического развития в постнатальном периоде без неблагоприятных исходов [47].

В настоящее время доказана хорошая переносимость и безопасность парентерального питания с введением высоких доз аминокислот (2,4–3,0 г/кг массы тела в сут) у глубоконедоношенных детей с 1-х сут жизни даже при низком уровне потребления энергии [48].

Е. Сап и соавт. в своем исследовании показали, что недоношенные дети со сроком гестации менее 34 нед, находившиеся на «агрессивном» парентеральном пита-

нии (аминокислоты в дозе 3 г/кг в сут и жиры в дозе 2 г/кг в сут) в 1-е сут жизни, в отличие от детей, которые получали аминокислоты в дозе 1,5 г/кг в сут и жиры в дозе 1 г/кг в сут в 1-е сут жизни, имели статистически большие вес и окружность головы [49].

По данным, полученным L.V. Garcia и соавт., недоношенные дети с весом менее 1,5 кг, получавшие аминокислоты в дозе 1,5 г/кг в сут в 1-е сут после рождения с максимальной дозировкой 3,5 г/кг в сут на 3–4-е сут после рождения, имели больший вес на 28-й день жизни в отличие от контрольной группы с началом парентерального питания в дозе 1 г/кг в сут на 2–3-е сут жизни [50].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема выхаживания недоношенных новорожденных остается актуальной, т.к. в настоящее время частота рождения данной категории детей не снижается.

Для эффективного выхаживания недоношенных новорожденных необходимо назначение парентерального питания. Важно также раннее введение аминокислот и жировых эмульсий, что в последующем обеспечит улучшение роста детей и их неврологическое развитие.

Повышенные дозы белка у детей с ОНМТ и ЭНМТ — ранняя «агрессивная» тактика питания — хорошо переносятся недоношенными детьми и обеспечивают адекватные темпы физического развития в постнатальном периоде без неблагоприятных исходов.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки/конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Sather M. Global report on preterm birth and stillbirth (7 of 7): advocacy barriers and opportunities. *BMC Pregnancy and Childbirth*. 2010; 10 (Suppl. 1): 5.
2. Beck S. The worldwide incidence of preterm birth: a systematic review of maternal mortality and morbidity. *Bull. World Health Organ*. 2010; 88 (1): 1–80.
3. Вайнштейн Н.П., Шумилов П.В. Нутритивные аспекты выхаживания глубоконедоношенных новорожденных детей. *Вопросы практической педиатрии*. 2012; 7 (2): 52–71.
4. Back S., Miller S. Cerebral White Matter Injury; The Changing Spectrum is Survivors of Preterm Birth. *Neo-Reviews*. 2007; 8: 418–424.
5. Dale M., Haraldseth O., Brubakk A. Clinical findings and white matter abnormalities seen on diffusion tensor imaging in adolescents with very low birth weight. *Brain*. 2007; 130: 654–666.
6. Dammann O., Leviton A. Neuroimaging and the Prediction of Outcomes in Preterm Infants. *NESM*. 2006; 355: 727–729.
7. Дементьева Г.М. Низкая масса тела при рождении. Гипоксия плода и новорожденного. *Приложение к журналу «Российский вестник перинатологии и педиатрии»*. 2003; 3–5.
8. Копцева А.В., Виноградов А.Ф., Иванова О.В. Особенности перинатального поражения ЦНС и прогнозирование результатов лечения у недоношенных детей с ЗВУР. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2010; 3: 20–25.
9. Gianni M., Piccolini O., Vegni C. Twelve Month Neurofunctional Assessment and Cognitive Performance at 36 Month of Age in Extremely Low Birth Weight Infants. *Pediatrics*. 2007; 120: 1012–1019.
10. Amesz E.M., Schaafsma A., Cranendonk A., Lafeber H.N. Optimal growth and lower fat mass in preterm infants fed a protein-enriched postdischarge formula. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr*. 2010; 50: 200–207.
11. Bai-Hong Su. Optimizing Nutrition in Preterm Infants. *Pediatr. Neonatol*. 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pedneo.2013.07.003>
12. Collins C.T., Gibson R.A., Miller J. Carbohydrate intake is the main determinant of growth in infants born < 33 weeks gestation when protein intake is adequate. *Nutrition*. 2008; 24: 451–471.
13. Kashyap S., Schulze K.F. Energy requirements and protein energy metabolism and balance in preterm and term infants. In: Neonatal Nutrition and Metabolism. P.J. Thureen, W.W. Hay (eds.). *Cambridge, UK: Cambridge University Press*. 2006. P. 134–146.
14. Hack M., Cartar L. Growth outcomes of preterm and very low birth weight infants. In: Neonatal Nutrition and Metabolism. 2nd edn. P.J. Thureen, W.W. Hay (eds.). *Cambridge, UK: Cambridge University Press*. 2006. P. 640–653.
15. Franz A.R., Pohlandt F., Bode H., Mihatsch W.A., Sander S., Kron M., Steinmacher J. Intrauterine, early neonatal, and post discharge growth and neurodevelopmental outcome at 5.4 years in extremely preterm infants after intensive neonatal nutritional support. *J. Pediatrics*. 2009; 123 (1): 101–109.
16. Isaacs E.B., Gadian D.G., Sabatini S., Chong W.K., Quinn B.T., Fischl B.R. et al. The effect of early human diet on caudate volumes and IQ. *Pediatr. Res*. 2008; 63 (3): 308–314.
17. Tan M.J., Cooke R.W.I. Improving head growth in very preterm infants — a randomized controlled trial I: neonatal outcomes. *Arch. Dis. Child Fetal Neonatal Ed*. 2008; 93: 337–341.

18. Xiao-Ming B. Nutritional management of newborn infants: Practical guidelines. *World Gastroenterol.* 2008; 14 (40): 6133–6139.
19. Александрович Ю.С., Пшениснов К.В. Интенсивная терапия новорожденных. Рук-во для врачей. СПб.: Н-Л. 2013. С. 173–188; 195.
20. Merenstein C.B., Gardner S.L. Hand book of neonatal intensive care. 2006. 993 p.
21. Дашичев В.В., Андреев А.А., Олендарь Н.В. Особенности развития пищеварительной системы и усвоения липидов у недоношенных детей. *Вопросы современной педиатрии.* 2006; 5 (5): 51–56.
22. Jadcherla S.R., Wang M., Vijayapal A.S., Leuthner S.R. Impact of prematurity and co-morbidities on feeding milestones in neonates: a retrospective study. *J. Perinatol.* 2010; 30: 201–208.
23. Hay W.W. Optimizing protein intake in preterm infants. *J. Perinatol.* 2009; 29 (7): 465–466.
24. te Braake F.W., van den Akker C.H., Riedijk M.A., van Goudoever J.B. Parenteral amino acid and energy administration to premature infants in early life. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2007; 12 (1): 11–18.
25. Ziegler E. The importance of aggressive nutrition practices in premature infants. Conferences materials «Hot Topics in Neonatology». Washington. 2010. P. 225–244.
26. Беляева И.А., Яцык Г.В., Одинаева Н.Д., Тарзян Э.О. Современные проблемы выхаживания недоношенных детей: вопросы питания. *Вопросы современной педиатрии.* 2011; 10 (1): 134–139.
27. Poindexter B.V., Langer J.C., Dusick A.M., Ehrenkranz R.A. Early provision of parenteral amino acids in extremely low birth weight infants: relation to growth and neurodevelopmental outcome. *J. Pediatr.* 2006; 148: 300–305.
28. Яцык Г.В., Боровик Т.Э., Грибакин С.Г., Скворцова В.А., Лукоянова О.Л., Суржик А.В. Метаболическая адаптация плода и новорожденного к условиям внеутробной жизни. *Российский педиатрический журнал.* 2009; 4: 39–42.
29. Детские болезни. Том 1. Неонатология. Учебник. Под ред. Н.Н. Володина, Ю.Г. Мухиной, А.И. Чубаровой. М.: Династия. 2011. 512 с.
30. Cooke R.J. Postnatal growth in preterm infants. In: Neonatal Nutrition and Metabolism. P.J. Thureen, W.W. Hay (eds.). Cambridge, UK: Cambridge University Press. 2006. P. 47–57.
31. Hay W.W. Strategies for Feeding the Preterm Infant. *Neonatology.* 2008; 94 (4): 245–254.
32. Буданова М.В., Степанова Т.В., Маркович А.Б., Боронина И.В., Усачева Е.А. *Вопросы практической педиатрии.* 2012; 7 (1): 6.
33. Парентеральное питание новорожденных. Метод. рекомендац. Под ред. Н.Н. Володина. М. 2014. 27 с.
34. Fischer C.J., Maucort-Boulch D., Megnier-Mbo C.M.E., Remontet L., Claris O. Early parenteral lipids and growth velocity in extremely-low-birth-weight infants. *Clin. Nutr.* 2013; 1: 1–7.
35. Stephens B.E., Walden R.V., Gargus R.A., Tucker R., McKinley L., Mance M. et al. First-week protein and energy intakes are associated with 18-month developmental outcomes in extremely low birth weight infants. *Pediatrics.* 2009; 123 (5): 1337–1343.
36. Thureen P.J. Early aggressive nutrition in very preterm infants. *Nestle Nutr. Workshop Ser. Pediatr. Program.* 2007; 59: 193–204.
37. Stoll B.J. Neonatal Outcomes of Extremely Preterm Infants From the NICHD Neonatal Research Network. *Pediatrics.* 2010; 126 (3): 443–456.
38. Driscoll D.F., Bistrrian B.R., Demmelmair H., Koletzko B. Pharmaceutical and clinical aspects of parenteral lipid emulsions in neonatology. *Clin. Nutr.* 2008; 27 (4): 497–503.
39. Kotsopoulos K., Benadiba-Torch A., Cuddy A. Safety and efficacy of early amino acids in preterm < 28 weeks gestation: prospective observational comparison. *J. Perinatol.* 2006; 26: 749–754.
40. Heird W.C., Lapillonne A. The role of essential fatty acids in development. *Ann. Rev. Nutr.* 2005; 25: 549–571.
41. Kristensen S., Salihu H.M., Keith L.G., Kirby R.S., Fowler K.B., Pass M.A. SGA subtypes and mortality risk among singleton births. *Early Hum. Dev.* 2007; 83: 99–105.
42. Jadhav P., Parimi P.S., Kalhan S.C. Parenteral amino acid and metabolic acidosis in premature infants. *J. Parenter. Enteral Nutr.* 2007; 31: 278–283.
43. Koletzko B., Goulet O., Hunt J., Krohn K., Shamir R. Guidelines on Paediatric Parenteral Nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), Supported by the European Society for Paediatric Research (ESPR). *J. Paediatr. Gastroentrol. Nutr.* 2005; 41 (Suppl. 2): 1–87.
44. Kashyap S. Enteral intake for very low birth weight infants: what should the composition be? *Semin. Perinatol.* 2007; 31: 74–82.
45. Clark R.H., Chace D.H., Sptizer A.R. Effects of two different doses of amino acid s supplementation on growth and blood amino acid levels in premature infants admitted to the neonatal intensive care unit: a randomized controlled trial. *Pediatrics.* 2007; 120: 1286–1296.
46. Dinerstein A., Nieto R.M., Solana C.L., Perez G.P., Otheguy L.E., Largaia A.M. Early and aggressive nutritional strategy (parenteral and enteral) decreases postnatal growth failure in very low birth-weight infants. *J. Perinatol.* 2006; 26: 436–442.
47. El Hassan N.O., Kaiser J.R. Parenteral Nutrition in the Neonatal Intensive Care Unit. *Neo Rev.* 2011; 1: 61–68.
48. te Braake F.W.J., van den Akker C.H.P., Wattimena D.J.L., Huijmans J.G., van Goudoever J.B. Amino acid administration to preterm infants directly after birth. *J. Pediatr.* 2005; 147: 457–461.
49. Can E., Bulbul A., Uslu S., Comert S., Bolat F., Nuhoglu A. Early aggressive nutritional management for very preterm infants. *Pediatr. Int.* 2012; 869–874.
50. Garcia L.V., Erroz I.O., Freive M.M., Manuzuri A.P., Souto A.B., Pico M.L., Bermudez J.M. Early aggressive nutrition in very preterm infants. *Anales de Pediatria.* 2012; 76 (3): 127–132.