

DOI: <https://doi.org/10.17816/ps766>

Полуэлементные смеси в практике детского хирурга

Ю.В. Ерпулева

Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Питание с первых дней жизни является необходимым компонентом гармоничного развития ребёнка. Особенно остро с проблемой кормления ребёнка сталкиваются лечащие врачи при операциях на желудочно-кишечном тракте. Многочисленные исследования показали, что от недоедания страдают 50% госпитализированных детей и 25–70% тяжёлобольных детей. Существуют сложности проведения питания естественным путем у детей в критических состояниях. В наши дни энтеральное питание рассматривается предпочтительным методом лечения детей с хирургической патологией. Значительное развитие индустрии энтеральных смесей в течение последних нескольких лет поставило этот вид питания во главу помощи оперированным детям. Специализированные смеси для энтерального питания, в составе которых содержится расщеплённый белок, или фрагменты аминокислот, получили преимущество перед цельнобелковыми смесями. В лекции освещены основные подходы к назначению энтерального питания детям в раннем послеоперационном и посттравматическом периоде.

Ключевые слова: энтеральное питание; оперированные дети; гидролизированный белок; гидролизированные смеси; цельнобелковые смеси; ранний послеоперационный период.

Как цитировать:

Ерпулева Ю.В. Полуэлементные смеси в практике детского хирурга // Детская хирургия. 2024. Т. 28, № 4. С. 372–376. DOI: <https://doi.org/10.17816/ps766>

DOI: <https://doi.org/10.17816/ps766>

Semi-elemental mixtures in the practice of a pediatric surgeon

Julia V. Erpuleva

Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

ABSTRACT

Since the first days of life nutrition is a necessary component of child's harmonious development. A particularly acute problem of child's feeding is faced by physicians, if the child underwent any gastrointestinal surgery. Numerous studies have shown that malnutrition affects 50% of hospitalized children and 25–70% of seriously ill children. Natural nutrition is a real challenge for children in critical conditions. Currently, enteral nutrition is considered to be a preferred modality in pediatric patients with surgical pathology. A significant development of enteric formula industry over the past few years has put this type of nutrition at the forefront in helping operated children. Specialized mixtures for enteral nutrition which contain split protein or amino acid fragments gain an advantage over whole-protein mixtures. The lecture highlights main approaches to the prescription of enteral nutrition for children at the early postoperative and post-traumatic period.

Keywords: enteral nutrition; operated children; hydrolyzed protein; hydrolyzed mixtures; whole protein mixtures; early postoperative period.

To cite this article:

Erpuleva JuV. Semi-elemental mixtures in the practice of a pediatric surgeon. *Russian Journal of Pediatric Surgery*. 2024;28(4):372–376.

DOI: <https://doi.org/10.17816/ps766>

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня энтеральное питание (ЭП) рассматривается предпочтительным методом лечения детей с хирургической патологией. Значительное развитие индустрии энтеральных смесей в течение последних нескольких лет поставило этот вид питания во главу помощи оперированным детям. Преимущество получили специализированные смеси для ЭП, в составе которых содержится расщепленный белок, или фрагменты аминокислот. Предпочтение смесей гидролизатов определяется их использованием в условиях несостоятельного пищеварения у детей в послеоперационном периоде. Сложности питания детей в раннем послеоперационном периоде чаще всего обусловлены парезом желудочно-кишечного тракта и ферментативной недостаточностью [1–7]. В состав смесей входят белки, которые гидролизуются с образованием пептидов различной длины. Такие смеси называются гидролизованными или полуэлементными. По сравнению с цельнобелковыми смесями пептидные смеси позволяют увеличить уровень белковых фракций в наиболее ранние сроки после начала кормления [8–12]. Помимо этого, пептиды имеют преимущества, связанные с качеством присутствующего в них сывороточного белка [1, 3–6]. Полагают, что пептиды стимулируют пептидазы ворсинок, поддерживая этим объём кишечной стенки и функцию кишечника, а также препятствуют бактериальной транслокации вследствие атрофии слизистой кишечника, нередко наблюдаемой как послеоперационное осложнение [3–7]. Отмечено, что пациенты отделений интенсивной терапии переносят смеси на основе пептидов лучше, чем стандартные смеси. Также отмечен положительный клинический эффект лучшей переносимости гидролизатов, значительное увеличение массы тела в более ранние сроки от начала ЭП в противоположность кормлению цельнобелковыми смесями [13–20].

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ПЕПТИДОВ

В 2017 году были опубликованы результаты исследования, проведенного с июня 2014 по июнь 2015 года в Университете Айн-Шамс (Каир, Египет) [3]. Цель этого исследования — определить эффект использования смеси на основе пептидов у детей, находящихся в интенсивной терапии по сравнению со стандартной смесью на основе цельного белка. Сто восемьдесят детей раннего возраста были рандомизированы на 2 группы: дети 1 группы получали стандартную полимерную формулу ($n=90$), дети 2 группы получали смесь на основе пептидов ($n=90$). Оценивалась переносимость ЭП и его влияние на исход лечения тяжелобольных детей. У детей ежедневно определяли потребности, объёмы ЭП, отмечали клинические параметры переносимости смеси (вздутие живота, рвота, наличие застойного содержимого по назогастральному зонду).

Результаты показали, что у детей, получавших смеси на основе пептидов, наблюдалось статистически значимое уменьшение перерывов в кормлении и случаев вздутия живота ($p < 0,001$), объём необходимой смеси достигался в наиболее короткие сроки — $(2,6 \pm 0,74)$ сут против $(5,36 \pm 1)$ сут, улучшилась прибавка массы тела ($p < 0,028$). Кормление смесью на основе пептидов переносилось лучше, чем стандартное [3]. Ранее это было отмечено L.E. Tiengou и соавт., которые провели аналогичное исследование в 2006 году — наиболее значительная потеря массы тела произошла у пациентов, получавших полимерные смеси [6].

Оценка питания во время исследования в Университете Айн-Шамс показала, что, находясь на стандартных смесях на основе цельного белка, дети похудели к концу периода исследования — $(0,19 \pm 0,44)$ кг против $-0,04$ кг. Основными причинами прерывания кормления были повышенный остаточный объём желудка и вздутие живота и в меньшей степени рвота. Все симптомы проявлялись статистически значимо чаще среди детей, принимавших стандартную смесь по сравнению с детьми, принимавшими смесь на основе пептидов. Средние дни вентилиции были сопоставимы — $(6,77 \pm 5,11)$ против $(5,17 \pm 5,75)$ дней в обеих группах ($p=2,259$). В то же время число дней пребывания в отделении интенсивной терапии не изменилось [3].

Исследование показало, что остаточный объём смеси в желудке, вздутие живота и рвота возникали значительно реже у пациентов, получавших смеси на основе гидролизата белка [3]. Ранее проведённые исследования в России показали такие же результаты у пациентов с ожогами и тяжёлой сочетанной травмой [15]. Смесей с преимущественным содержанием гидролизата сывороточных белков позволяют опорожнить желудок ребёнка намного быстрее, чем смеси на основе гидролизата казеина, что обеспечивает уменьшение вероятности срыгивания и аспирации у детей с задержкой опорожнения желудка (особенно в раннем послеоперационном периоде). Нагрузка на ферментативный аппарат желудочно-кишечного тракта распределяется равномерно, улучшая переваривание и всасывание смесей [4–6, 10]. Помимо этого, сывороточный белок, входящий в состав полуэлементной смеси, является биологически ценным продуктом с оптимальным набором аминокислот, что особенно ценно для оперированных детей ранней возрастной группы [5, 6]. Смесей-гидролизаты богаты цистеином, что обеспечивает хорошую концентрацию глутатиона в плазме крови. Являясь основным клеточным антиоксидантом, глутатион играет роль в обезвреживании чужеродных веществ и контроле окислительного стресса [1–6].

Таким образом, результаты немногочисленных опубликованных исследований предварительно показали преимущество использования смесей на основе пептидов у детей, находящихся в отделении интенсивной терапии, особенно в ранние сроки начала питания после травмы или хирургического вмешательства. Полуэлементные смеси

показали лучшую клиническую переносимость по сравнению с цельнобелковыми смесями. Исследователи отметили значительное увеличение массы тела ребёнка в наиболее ранние сроки от начала ЭП, снижение осложнений со стороны желудочно-кишечного тракта оперированного ребёнка.

К большому сожалению, сейчас в Российской Федерации проводится мало исследований, целью которых является улучшение клинических исходов с помощью индивидуального подхода к ЭП. Многие вопросы, касающиеся начала сроков ЭП, расчёта и выбора смеси, оценки эффективности питания, на сегодняшний день так и остаются нерешёнными для практикующих врачей, особенно для intensivists и детских хирургов. Также следует учесть, что популяция пациентов детских отделений реанимации и интенсивной терапии крайне неоднородна по тяжести патологии, возрасту, питательному статусу, сопутствующим заболеваниям, поэтому необходимо расширить исследования в этом направлении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, назрела острая необходимость проводить как можно больше исследований с целью выработки чётких рекомендаций для практической медицины по сложным вопросам ЭП у детей в критических состояниях.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Статья публикуется без спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов.

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. The publication had no sponsorship.

Competing interests. The author claim that there is no conflict of interest in the article.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ерпулева Ю.В. Энтеральное питание детей: показания, обеспечение, средства. Практическое руководство для врачей. Санкт-Петербург: Эко-Вектор, 2022.
2. Селиванова А.В. Гормонально-метаболические изменения у больных, находящихся в критическом состоянии // Клиническая лабораторная диагностика. 2012. № 11. С. 13–17. EDN: PUHJSP
3. Hanan I., Mervat M., Yasmin G. Peptide-based formula versus standard-based polymeric formula for critically ill children: Is it superior for patients' tolerance? // Arch Med Sci. 2020. Vol. 16, N 3. P. 592–596. doi: 10.5114/aoms.2020.94157
4. Liu M.Y., Tang H.C., Hu S.H., Chang S.J. Peptide-based enteral formula improves tolerance and clinical outcomes in abdominal surgery patients relative to a whole protein enteral formula // World J Gastroint Surg. 2016. Vol. 8, N 10. P. 700. doi: 10.4240/wjgs.v8.i10.700
5. Vidigal M.V., Leite H.P., Nogueira P.C. Factors associated with peptide-based formula prescription in a pediatric intensive care unit // J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2012. Vol. 54, N 5. P. 620–623. doi: 10.1097/MPG.0b013e31824a0149
6. Tiengou L.E., Gloro R., Pouzoulet J., et al. Semi-elemental formula or polymeric formula: Is there a better choice for enteral nutrition in acute pancreatitis? Randomized comparative study // J Parenter Enteral Nutr. 2006. Vol. 30, N 1. P. 1–5. doi: 10.1177/014860710603000101
7. Bengmark S. Nutrition of the critically ill: A 21st century perspective // Nutrients. 2013. Vol. 5, N 1. P. 162–207. doi: 10.3390/nu5010162
8. Nespoli L., Coppola S., Gianotti L. The role of the enteral route and the composition of feeds in the nutritional support of malnourished surgical patients // Nutrients. 2012. Vol. 4, N 9. P. 1230–1236. doi: 10.3390/nu4091230
9. Hur H., Kim S.G., Shim J.H., et al. Effect of early oral feeding after gastric cancer surgery: A result of randomized clinical trial // Surgery. 2011. Vol. 149, N 4. P. 561–568. doi: 10.1016/j.surg.2010.10.003
10. Doig G.S., Simpson F., Sweetman E.A., et al. Early parenteral nutrition in critically ill patients with short-term relative contraindications to early enteral nutrition: A randomized controlled trial // JAMA. 2013. Vol. 309, N 20. P. 2130–2138. doi: 10.1001/jama.2013.5124
11. Reignier J., Boisramé-Helms J., Brisard L., et al. Enteral versus parenteral early nutrition in ventilated adults with shock: A randomised, controlled, multicentre, open-label, parallel-group study (NUTRIREA-2) // Lancet. 2018. Vol. 391, N 10116. P. 133–143. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32146-3
12. Mehta N.M., Skillman H.E., Irving S.Y., et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the pediatric critically ill patient: Society of critical care medicine and American society for parenteral and enteral nutrition // J Parenter Enteral Nutr. 2017. Vol. 41, N 5. P. 706–742. doi: 10.1177/0148607117711387
13. Chaparro J.C., Depeyre L.J., Longchamp D., et al. How much protein and energy are needed to equilibrate nitrogen and energy balances in ventilated critically ill children? // Clin Nutr. 2016. Vol. 35, N 2. P. 460–467. doi: 10.1016/j.clnu.2015.03.015
14. Mehta N.M., Bechard L.J., Zurawski D., et al. Adequate enteral protein intake is inversely associated with 60-D mortality in critically ill children: A multicenter, prospective, cohort study // Am J Clin Nutr. 2015. Vol. 102, N 1. P. 199–206. doi: 10.3945/ajcn.114.104893
15. Лекманов А.У., Ерпулева Ю.В. Раннее энтеральное питание при критических состояниях // Вестник интенсивной терапии. 2012. № 3. С. 53–55. EDN: RDNTRP
16. Wong J.J., Han W.M., Sultana R., et al. Nutrition delivery affects in pediatric ARDS // J Parenter Enteral Nutr. 2017. Vol. 41, N 6. P. 1007–1013. doi: 10.1177/0148607116637937
17. Mikhailov T.A., Kuhn E.M., Manzi J., et al. Early enteral nutrition is associated with lower mortality in critically ill children // J Parenter Enteral Nutr. 2014. Vol. 38, N 4. P. 459–466. doi: 10.1177/0148607113517903

18. Manaf A.Z., Kassim N., Hamzaid N.H., Razali N.H. Delivery of enteral nutrition for critically ill children // *Nutr Diet*. 2013. Vol. 70, N 2. P. 120–125. doi: 10.1111/1747-0080.12007
19. Mikhailov T.A., Gertz S.J., Kuhn E.M., et al. Early enteral nutrition is associated with significantly lower hospital charges in critically ill

- children // *J Parenter Enter Nutr*. 2018. Vol. 42, N 5. P. 920–925. doi: 10.1002/jpen.1025
20. Mehta N.M. Feeding the gut during critical illness: It is about time // *J Parenter Enter Nutr*. 2014. Vol. 38, N 4. P. 410–414. doi: 10.1177/0148607114522489

REFERENCES

1. Erpulyova YV. *Enteral nutrition for children: Indications, provision, means*. Practical guide for doctors. Saint Petersburg: Eko-Vektor; 2022. (In Russ.)
2. Selivanova AV. The hormone metabolic alterations in patients in critical state. *Russ Clin Lab Diagnostic*. 2012;(11):13–17. EDN: PUHJSP
3. Hanan I, Mervat M, Yasmin G. Peptide-based formula versus standard-based polymeric formula for critically ill children: Is it superior for patients' tolerance? *Arch Med Sci*. 2020;16(3):592–596. doi: 10.5114/aoms.2020.94157
4. Liu MY, Tang HC, Hu SH, Chang SJ. Peptide-based enteral formula improves tolerance and clinical outcomes in abdominal surgery patients relative to a whole protein enteral formula. *World J Gastroint Surg*. 2016;8(10):700. doi: 10.4240/wjgs.v8.i10.700
5. Vidigal MV, Leite HP, Nogueira PC. Factors associated with peptide-based formula prescription in a pediatric intensive care unit. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2012;54(5):620–623. doi: 10.1097/MPG.0b013e31824a0149
6. Tiengou LE, Gloro R, Pouzoulet J, et al. Semi-elemental formula or polymeric formula: Is there a better choice for enteral nutrition in acute pancreatitis? Randomized comparative study. *J Parenter Enter Nutr*. 2006;30(1):1–5. doi: 10.1177/014860710603000101
7. Bengmark S. Nutrition of the critically ill: A 21st century perspective. *Nutrients*. 2013;5(1):162–207. doi: 10.3390/nu5010162
8. Nespoli L, Coppola S, Gianotti L. The role of the enteral route and the composition of feeds in the nutritional support of malnourished surgical patients. *Nutrients*. 2012;4(9):1230–1236. doi: 10.3390/nu4091230
9. Hur H, Kim SG, Shim JH, et al. Effect of early oral feeding after gastric cancer surgery: A result of randomized clinical trial. *Surgery*. 2011;149(4):561–568. doi: 10.1016/j.surg.2010.10.003
10. Doig GS, Simpson F, Sweetman EA, et al. Early parenteral nutrition in critically ill patients with short-term relative contraindications to early enteral nutrition: A randomized controlled trial. *JAMA*. 2013;309(20):2130–2138. doi: 10.1001/jama.2013.5124
11. Reignier J, Boisramé-Helms J, Brisard L, et al. Enteral versus parenteral early nutrition in ventilated adults with shock:

- A randomised, controlled, multicentre, open-label, parallel-group study (NUTRIREA-2). *Lancet*. 2018;391(10116):133–143. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32146-3
12. Mehta NM, Skillman HE, Irving SY, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the pediatric critically ill patient: Society of critical care medicine and American society for parenteral and enteral nutrition. *J Parenter Enter Nutr*. 2017;41(5):706–742. doi: 10.1177/0148607117711387
13. Jotterand Chaparro C, Laure Depeyre J, Longchamp D, et al. How much protein and energy are needed to equilibrate nitrogen and energy balances in ventilated critically ill children? *Clin Nutr*. 2016;35(2):460–467. doi: 10.1016/j.clnu.2015.03.015
14. Mehta NM, Bechard LJ, Zurakowski D, et al. Adequate enteral protein intake is inversely associated with 60-D mortality in critically ill children: A multicenter, prospective, cohort study. *Am J Clin Nutr*. 2015;102(1):199–206. doi: 10.3945/ajcn.114.104893
15. Lekmanov AU, Erpuleva JV. Earlier enteral nutrition in critical conditions. *Alexander Saltanov Intensive Care Herald*. 2012;(3):53–55. (In Russ.) EDN: RDNTRP
16. Wong JJ, Han WM, Sultana R, et al. Nutrition delivery affects in pediatric ARDS. *J Parenter Enter Nutr*. 2017;41(6):1007–1013. doi: 10.1177/0148607116637937
17. Mikhailov TA, Kuhn EM, Manzi J, et al. Early enteral nutrition is associated with lower mortality in critically ill children. *J Parenter Enter Nutr*. 2014;38(4):459–466. doi: 10.1177/0148607113517903
18. Manaf AZ, Kassim N, Hamzaid NH, Razali NH. Delivery of enteral nutrition for critically ill children. *Nutr Diet*. 2013;70(2):120–125. doi: 10.1111/1747-0080.12007
19. Mikhailov TA, Gertz SJ, Kuhn EM, et al. Early enteral nutrition is associated with significantly lower hospital charges in critically ill children. *J Parenter Enter Nutr*. 2018;42(5):920–925. doi: 10.1002/jpen.1025
20. Mehta NM. Feeding the gut during critical illness: It is about time. *J Parenter Enter Nutr*. 2014;38(4):410–414. doi: 10.1177/0148607114522489

ОБ АВТОРЕ

Ерпулева Юлия Владимировна, д-р мед. наук, проф.;
адрес: Россия, 125993, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1;
ORCID: 0000-0002-8018-3366;
eLibrary SPIN: 7319-9906;
e-mail: erpulevaYuV@rmapo.ru

AUTHOR'S INFO

Julia V. Erpuleva, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;
address: 2/1 bldg. 1 Barrikadnaya street, 125993 Moscow, Russia;
ORCID: 0000-0002-8018-3366;
eLibrary SPIN: 7319-9906;
e-mail: erpulevaYuV@rmapo.ru