



¹Коновалова М.В., ¹Вашура А.Ю., ²Литвинов Д.В., ²Скоробогатова Е.В.,
³Филиппова Н.Е., ⁴Бельмер С.В., ¹Цейтлин Г.Я.

ИЗУЧЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА У ДЕТЕЙ С ОНКОЛОГИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

¹ФГУ «Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии»
Минздравсоцразвития России

²ФГУ «Российская детская клиническая больница» Минздравсоцразвития России

³ФГУ «Санаторий Русское поле» Минздравсоцразвития России

⁴РГМУ, Кафедра детских болезней № 2

Россия, 117997, г. Москва, Ленинский проспект, 117. marinakonov@mail.ru, 8 962 927 41 12

Цель. Оценить значение измерения энергопотребности (Еп) для индивидуализации нутритивной поддержки детей с онкологическими заболеваниями в процессе химиотерапии. Материалы и методы. Обследовано 43 ребенка. Группа 1–15 детей с онкологическими заболеваниями, получающих ПХТ (5 человек), и в посттрансплантационном периоде (10 человек), из них 5 детям по клиническим показаниям обследование проводилось повторно, т.е. всего в этой группе сделано 21 определение энергопотребности покоя (Еп). Группа 2–14 детей с онкологическими заболеваниями, закончивших лечение. Группа 3 (группа сравнения) – 14 детей с гастроэнтерологической патологией. Еп измеряли методом непрямой калориметрии, затем вычисляли энергию основного обмена (Еом) по формуле Эом = 90%Еп и сравнивали ее с энергией основного обмена Еоф, рассчитанной по формуле ФАО/ВОЗ (1985).

Результаты. В группе 1 средние значения Еом и Еоф существенно различаются: 986,5 и 1286,9 ккал, соответственно, ($p < 0,05$). В группе 2 значение Еом также ниже Еоф, однако, это различие не существенно. Количество детей со сниженной Еом в группе 1 существенно больше, чем в группах 2 и 3 – 76,2%, 42,9%, 28,6%, соответственно, ($p < 0,05$). Наоборот, в группе 3 больше детей с повышенной Еом, чем в группе 1 ($p < 0,01$). Отмеченное снижение энергопотребности у детей 1-й группы в основном связано с токсическим влиянием ПХТ и трансплантации на процессы метаболизма.

Заключение. Полученные данные обосновывают необходимость постоянного мониторинга энергопотребности детей с онкологическими заболеваниями в процессе специального лечения для выработки индивидуальной программы диетологического сопровождения, оценки эффективности и коррекции этой программы.

Ключевые слова: дети, онкологические заболевания, энергия основного обмена, нутритивная поддержка.

¹Konovalova M.V., ¹Vashura A.Yu., ²Litvinov D.V., ²Skorobogatova E.V.,
³Filippova N.E., ⁴Belmer S.V., ¹Tseitlin G.Ya.

ENERGIC METABOLISM STUDIES IN PEDIATRIC CANCER PATIENTS

¹The Federal Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology.

²The Russian children clinical hospital.

³“Russkoe pole” sanatorium.

⁴The Russian State Medical University, Pediatrics department № 2

The aim. To estimate heat capacity (C) measurements for individual dietary support of pediatric cancer patients during chemotherapy.

Material and methods. 43 cancer children are examined. Group 1: 15 children, 5 children receiving polychemotherapy, 10 children – in post-BMT period (5 of them were re-examined on clinical indications). Thus we got 21 resting heat capacity measures. Group 2 includes 14 children with cancer after completing chemotherapy. Group 3 (control group) – 14 children with gastroenterological pathology. (C) is determined by indirect calorimetry, then basal metabolic rate (BMR) is calculated by formula $BMR=90\%C$ and compared with (Cf), calculated by formula WHO (1985).

The results. In group 1 the average values of BMR and Eoф considerably differ: 986,5 and 1285,9 kcal accordingly ($p < 0,05$). In group 2 BMR value is lower than Cf, however the difference is inconsiderable. The amount of children with decreased BMR in group 1 is considerably higher than in groups 2 and 3 – 76,2%; 42,9% and 28,6% accordingly ($p < 0,05$). On the contrary group 3 includes more children with increased BMR, than group 1 ($p < 0,01$). The marked decrease of heat capacity (C decrease) in group 1 is mainly associated with toxic effects of polychemotherapy and BMT on metabolic processes.

Conclusion. The findings justify the need to monitor the pediatric cancer patients during special treatment to estimate their heat capacity to work out individual programs of dietary support with further assessment of effectiveness and correction.

Key word: children, cancer, basal metabolism, basal metabolic rate, dietary support.



Введение

Питание является одним из важнейших факторов, оказывающих влияние на состояние здоровья и эффективность механизмов адаптации организма к неблагоприятным условиям. Нарушение питания в значительной степени снижает эффективность лечения и увеличивает риск развития и интенсивность осложнений. Рационы питания, разработанные в соответствии с современными требованиями, не всегда достаточно адекватны потребностям конкретного пациента в энергии и пищевых ингредиентах, поскольку базируются на усредненных формулах и в минимальной степени позволяют учитывать индивидуальные показатели состояния питания и нарушения метаболизма у конкретного ребенка.

Эта общая позиция имеет особенное значение в детской онкологической клинике в связи со значительными нарушениями состояния питания и метаболизма у наших пациентов, происходящих как вследствие самого заболевания, так и в процессе химиотерапии [1,2]. У детей, получающих химиотерапию, эти нарушения носят выраженный динамический характер, что диктует необходимость применения клинически приемлемой методики мониторинга энергетической потребности ребенка.

Основная цель исследования – оценить значение определения энергопотребности (Еп) для индивидуализации нутритивной поддержки детей с онкологическими заболеваниями в процессе химиотерапии.

Материалы и методы исследования.

Обследовано 43 ребенка в возрасте от 5 до 17 лет (медиана – 11,7 лет); девочек – 28, мальчиков – 37. Группа 1–15 детей с онкологическими заболеваниями, получающих ПХТ (5 человек), и в посттрансплантационном периоде (10 человек), из них 5 детям по клиническим показаниям обследование проводилось повторно, т.е. всего

в этой группе сделано 21 определение энергопотребности покоя (Еп). Группа 2–14 детей с онкологическими заболеваниями, закончивших лечение. Группа 3 (группа сравнения) – 14 детей с гастроэнтерологической патологией. Нозологические формы онкологических и неонкологических заболеваний у обследованных детей представлены в табл. 2.

Еп измеряли методом непрямой калориметрии, затем вычисляли энергию основного обмена (Еом): $Эом = 90\%Еп$ и сравнивали ее с энергией основного обмена, рассчитанной по формуле (Еоф) ФАО/ВОЗ (1985) (Табл. 1).

Таблица 1

Формулы ФАО/ВОЗ для расчета энергии основного обмена у детей

Возраст (лет)	Формула для расчета Еоф (ккал/сут)
Мальчики	
0 – 3	60,9 x ФМТ – 54
3 – 10	22,7 x ФМТ + 495
10 – 18	17,5 x ФМТ + 651
Девочки	
0 – 3	61 x ФМТ – 51
3 – 10	22,5 x ФМТ + 499
10 – 18	12,2 x ФМТ + 746

Примечание. Еоф – энергия основного обмена, вычисленная по формуле ФАО/ВОЗ; ФМТ – фактическая масса тела.

Изучение энергетического обмена методом непрямой калориметрии проводилось с использованием метаболога Ultima CCM (Medgraphics, USA).

Детей обследовали в состоянии натошак, в положении полусидя, время измерения – 15 минут.

Достоверность различий оценивалась с применением непараметрических статистических методов.

Результаты измерения Еом представлены в таблице 2.

Таблица 2

Энергия основного обмена у детей в исследуемых группах

№№ п/п	Пол, возраст	Диагноз	ВОЗ Еоф (ккал)	Еом (ккал)	Еом /Еоф (%)
Группа 1					
Онкогематологическая клиника					
1.	М, 16л. 1м.	ОЛЛ	1491,0	670,5	44,9↓↓
	М, 16л. 2м.	ОЛЛ	1587,0	1966,5	123,9↑
2.	М, 14л. 1м.	С-а Ю.	1508,5	1167,3	77,3↓
3.	Д. 17 л. 6 м.	ОГМ	1191,3	729	61,1↓↓↓
4.	Д., 13л. 2м.	С-а Ю.	1197,0	883	73,7↓
5.	Д., 6л 3м.	ОЛЛ	994,0	894	89,9↓
Отделение ТКМ					
1.	М, 17л. 6м	ОМЛ	1496,0	1358	90,7
	М, 17л. 6 м.	ОМЛ	1496,3	1442,7	96,4
2.	М, 15л. 6м.	ОЛЛ	1543,5	1043,1	67,5↓↓↓
3.	М, 12л. 5м.	ХМЛ	1412,0	1196	84,7↓



	М,12л. 6 м.	ХМЛ	1351,0	751,5	55,6↓↓
	М,12л. 6 м.	ХМЛ	1368,5	677	49,4↓↓
4.	М.,12 л.2 м	А.А.	1141,0	1102,5	96,6
5.	М. 10 л.	ОМЛ	1176,0	1179,9	100,3
6.	М.,11 л.	А. А.	1584,0	1314	82,9↓
7.	М.10л.10м.	ОМЛ	1113,0	930	83,5↓
	М.10 л10м.	ОМЛ	1106,0	725,4	65,5↓↓
8.	М., 5л 3м.	ОЛЛ	885,4	758,7	85,6↓
9.	Д , 6 л.5м.	ОЛЛ	1477,8	869,4	58,8↓
10.	Д . 5л. 4м.	ОМЛ	944,5	599,4	63,4↓↓
	Д . 5л. 4м.	ОМЛ	960,3	458,1	47,7↓↓
Средние значения			1286,9	986,5 *	
Группа 2					
1.	М,16 л	ОЛЛ	1701,0	1020,6	60↓↓
2.	М, 11л.7м.	МБ	1132,0	824,4	72,8↓
3.	М, 10л.3м.	ОЛЛ	1194,0	1346,4	112,7↑
4.	М, 8л.11м.	ОЛЛ	1249,0	1346,4	107,7
5.	М, 8л.2м.	ОЛЛ	1178,0	1346,4	107,8
6.	М, 7л.10м.	Ф.Г.	1119,0	1001,7	89,5↓
7.	М,7л.5м.	ОЛЛ	1117,0	910,8	81,5↓
8.	М, 6л.8м.	ОЛЛ	1062,5	775,8	73,0↓
9.	Д , 15л.5м.	ОМЛ	1089,0	814,5	74,7↓
10	Д , 12л.3м.	ОЛЛ	1250	1513,8	121,1↑
11	Д , 10л.	ОЛЛ	1405,0	1410,3	100,3
12	Д , 9л.5м.	ОГМ	1149,0	1162,8	101,2
13	Д , 8л.9м.	ОЛЛ	1152,0	1045,8	90,7
14	Д , 8л.7м.	ОЛЛ	1039,0	986,4	94,9
Средние значения			1202,6	1011,4	
Группа 3					
1	М.17 л.	НЯК	1701	1687,5	99,2
2	М., 16л.3м.	Болезнь Крона	1771	1356	76,5↓
3	М., 15л.6м.	Болезнь Уиппла	1508,5	1710	113,3↑
4	М., 12 л.4м.	НЯК	1436,75	1407,6	97,9
5	М., 9л.10м.	Болезнь Крона	1090	848	77,7↓
6	М., 9л. 5м.	ФНК	1126,1	1412,1	125,3↑
7	М., 5л.4м.	НЯК	846,9	1134	133,9↑
8	Д .16л. 6 м.	Болезнь Крона	1374	909	67,4↓
9	Д ,15л.04м.	НЯК, цирроз печени	1173	1429	121,8↑
10	Д.,12л.11м.	НЯК	1301	1086,3	83,4↓
11	Д.,13л.	СМА ? СРК ?	1145	1077,3	94,0
12	Д .10л.01м.	Целиакия.	1303,5	1427,4	109,5
13	Д., 9л.	Болезнь Крона	971,7	879,3	90,4
14	Д., 6л. 2м.	Целиакия	870,25	980,1	112,6↑
Средние значения			1258,5	1250,3	

Примечания. Еоф – энергия основного обмена, вычисленная по формуле ФАО/ВОЗ; Еом – энергия основного обмена, вычисленная на основании показаний метаболога; С-а Ю. – саркома Юинга; ОГМ – опухоль головного мозга; Ф.Г. – фиброзная гистиоцитома мягких тканей головы; НЯК – неспецифический язвенный колит; ФНК – функциональное нарушение кишечника; СМА синдром мальабсорбции; СРК – синдром раздраженной кишки; А.А. – апластическая анемия; А.Ф. – анемия Фанкони; Р.С. – рассеянный склероз.
*) $p < 0,05$



Важной задачей исследования было сравнить величины Еоф и Еом у детей в исследуемых группах. В группе 1 средние значения Еом и Еоф существенно различаются: 986,5 и 1286,9 ккал, соответственно, ($p < 0,05$). В группе 2 значение Еом также ниже Еоф, однако, это различие не достоверно. В группе 3 эти показатели оказались практически равными.

Для каждого из обследованных детей вычисляли отношение Еом/Еоф (%) и сравнивали количество пациентов с величиной Еом /Еоф, большей, меньшей или равной 100% в каждой группе. Значимой считали разницу $\geq 10\%$.

Таблица 3

Распределение пациентов в исследуемых группах соответственно значению Еом /Еоф

Еом /Еоф (%)	Исследуемая группа		
	№1 (n=21)	№2 (n=14)	№3 (n=14)
> 100	4,8%	14,3%	35,7%**
<100	76,2%*	42,9%	28,6%
=100	19,0%	42,8%	35,7%

Примечание. Еом и Еоф – как в табл.2

* разница достоверна между группами 1 и 2, и группами 1 и 3

** разница достоверна между группами 1 и 3

Из данных табл. 3 видно, что в группе 1 количество детей со значением Еом/Еоф < 100% равнялось 76,2% в то время, как в группе 2 этот показатель был почти в 2 раза меньше и составил 42,9% ($p < 0,05$); в группе 3 пациентов со сниженным уровнем основного обмена было в 2,5 меньше, чем в группе 1 ($p < 0,05$). В то же время, в группе 3 детей с увеличенным уровнем основного обмена было существенно больше, чем в группе 1 ($p < 0,01$). Разница по этому показателю между группами 1 и 2 и группами 2 и 3 не достоверна.

Из данных, приведенных в таблицах 2 и 3, видно, что у абсолютного большинства детей с онкологическими и неонкологическими заболеваниями, получающих химиогормонотерапию, а также находящихся в посттрансплантационном периоде, отмечается существенное уменьшение энергии основного обмена.

Отмеченное снижение энергии основного обмена, скорее всего, связано с токсическим действием химиогормонотерапии на метаболизм и функциональное состояние ЖКТ, а также с дефицитом нутриентов и гипокинезией [3,4,5]. О негативном влиянии химиотерапии на энергетический обмен свидетельствует и значительно большее количество детей со

сниженной энергией основного обмена в группе 2, в анамнезе у которых также имеется продолжительный период противоопухолевого лечения, по сравнению с пациентами из группы 3, у которых есть серьезные нарушения ЖКТ, но не было цитостатической химиотерапии.

Кроме того негативное влияние химиотерапии на величину энергии основного обмена подтверждается, тем фактом, что наиболее значительное (30–50%) снижение этого показателя отмечается почти в половине (46,7%) измерений у детей в различные сроки после трансплантации (в таблице 2 отмечены знаком $\downarrow\downarrow$). У этих детей при биоимпедансном анализе тканевого состава тела отмечено значительное снижение активно метаболизирующей клеточной массы и относительное увеличение жировой ткани (собственные неопубликованные данные), что коррелирует с отмеченным выше у этих пациентов снижением энергии основного обмена. Напротив, из 14 детей в группе 2, у которых после окончания химиотерапии прошел большой период времени, энергия основного обмена была значительно снижена только у одного ребенка, точно так же, как только у 1 пациента из отделения гастроэнтерологии.

Необходимо отметить еще один важный феномен, требующий углубленного изучения, – увеличение энергии основного обмена более чем у трети пациентов с гастроэнтерологическими заболеваниями. Аналогичное увеличение энергии основного обмена имело место только во 2-й группе у 1 ребенка, и ни в одном случае не встречалось при обследовании детей, получающих противоопухолевое лечение.

В этом сообщении мы не обсуждаем вопросы, связанные со значением дыхательного коэффициента для понимания индивидуальных особенностей метаболизма и определения квоты отдельных макронутриентов в энергообеспечении организма, так как это выходит за рамки темы.

Выводы

1. Метод непрямой калориметрии (метаболография) адекватен задаче организации лечебного питания в онкопедиатрической клинике.
2. У абсолютного большинства обследованных детей с онкологическими заболеваниями в процессе специального лечения отмечается снижение энергопотребности.
3. Большая вариабельность значений энергии основного обмена у обследованных пациентов со значительными отклонениями от расчетных величин диктует необходимость проведения постоянного мониторинга этого показателя в процессе специального лечения и диспансерного наблюдения для выработки индивидуальной стратегии диетологического сопровождения ребенка, оценки адекватности и своевременной организации нутритивной поддержки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Carter P., Can D., van Eys J., Goody D. Nutritional parameters in children with cancer // J. An. Diet. Assoc, 1983, vol.82, P. 616-622.
2. Delbecque-Boussard L., Gottrand F., Ategbo S., et al. Nutritional status of children with acute lymphoblastic leukemia: a longitudinal study. // Am J. Clin. Nutr., 1997; 65:95–100.
3. Reilly J.J., Brougham M., Montgomery C. et al. Effect of glucocorticoid therapy on energy intake in children treated for acute lymphoblastic leukaemia // J. Clin. Endocrinol. Metab., 2001, vol. 86, P. 3742-3745.
4. Скворцова Ю.В., Скоробогатова Е.В., Масчан А.А. Поражение гастроинтестинального тракта после трансплантации гемопоэтических стволовых клеток крови у детей. // Вопросы детской диетологии. – 2009. - т.7. №2. С. 36-40
5. Майорова О.А., Румянцев А.Г. Особенности желудочно-кишечного тракта у пациентов с онкологическими заболеваниями и при проведении цитостатической терапии (клинико-морфологические и функциональные изменения) // Российский педиатрический журнал. - 2001. - №6. - С. 44-43.

ПОСТУПИЛА: 25.10.2010