

УДК 616.2:616-07:616-056.52

Застосування 13С-бікарбонатного дихального тесту у пацієнтів з надлишковою масою тіла та ожирінням

Л.С. Гвоздецька

*Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця***Ключові слова:** ожиріння, діагностика, 13С-бікарбонатний дихальний тест, дієтотерапія.

В наш час ожиріння є чи не найбільшою проблемою у світі, від якої страждає не тільки велика кількість дорослого населення планети, але й дітей. За даними ВООЗ, за останні 20 років розповсюдженість ожиріння в Європейському регіоні збільшилась втричі і на сьогоднішній день досягла масштабів епідемії. Згідно з тими ж даними ВООЗ, розповсюдженість надлишкової маси тіла та ожиріння в країнах Європейського регіону коливається від 32% до 79% серед чоловіків та від 28% до 78% серед жінок. Найвищі показники спостерігаються в Албанії, Боснії, Герцеговині та Шотландії, а найнижчі – в Туркменістані та Узбекистані, де показники складали від 5% до 23% серед чоловіків та від 7% до 36% серед жінок [2]. Відповідно тим самим даним ВОЗ, розповсюдженість надлишкової маси тіла та ожиріння щорічно збільшується в Ірландії та Об'єднаному Королівстві (Англія та Шотландія) більше чим на 0,8%, в Данії на 1,2-0,9%, у Франції на 0,8%, в Швейцарії на 0,8-0,6% і в Угорщині на 0,6%.

Крім того, тривожними є показники розповсюдженості надлишкової маси тіла та ожиріння серед дітей та підлітків, які збільшились, порівняно із 1970-ми роками в десять разів, що дає підстави непокоїтись за здоров'я майбутнього покоління [8]. Найвищі показники розповсюдженості ожиріння у дітей молодшого шкільного віку реєструються в Португалії (7–9 років, 32%), Іспанії (2–9 років, 31%) та Італії (6–11 років, 27%), а найвищі – в Німеччині (5–6 років, 13%), Кипрі (2–6 років, 14%) та Сербії і Чорногорії (6–10 років, 15%) [9]. Ці показники серед дітей також швидко збільшуються. Так, наприклад, в Швейцарії розповсюдженість надлишкової маси тіла та ожиріння збільшилась з 4% в 1960р до 18% у 2003, в Англії – з 8% у 1974 р. до 20% в у 2003 р., а в деяких регіонах Іспанії - більше ніж в два рази за період 1985-2002рр. [2].

Надлишкова маса тіла та ожиріння є фактором ризику виникнення численної патології, такої як ішемічна хвороба серця, гіпертонічна хвороба, гостре порушення мозкового кровообігу, цукровий діабет 2-го типу, неалкогольна жирова хвороба печінки, жовчнокам'яна хвороба, злоякісні новоутворення ободової кишки, молочної залози, ендометрію, порушення репродуктивної функції, доброякісна гіперплазія передміхурової залози, катаракта, остеоартрит та інші. За даними ВООЗ серед дорослого населення Європейського регіону надлишкову масу тіла та ожиріння мають 80% хворих на цукровий діабет 2-го типу, 35% хворих на ішемічну хворобу серця та 55% хворих на гіпертонічну хворобу [2]. Наявність надлишкової маси тіла та ожиріння також негативно впливає на психосоціальне здоров'я людей, на якість та тривалість їх життя. Проведене у Фрамінгхемі (США) дослідження показало, що ожиріння у віці 40 років, пов'язане із зниженням очікуваної тривалості життя на 7 років у жінок та на 8 років у чоловіків [9].

Крім того, надлишкова маса тіла та ожиріння мають негативний вплив на економічний та соціальний розвиток, збільшуючи витрати на охорону здоров'я, які на сьогоднішній день у Європейському регіоні складають до 6%. В Сполучених Штатах Америки були проведені розрахунки, згідно яким, щорічні медичні витрати пацієнтів, що мають ожиріння (індекс маси тіла ≥ 30 кг/м²) на 36% відсотків більше, ніж у пацієнтів з нормальною масою тіла (індекс маси тіла 20,0-24,9 кг/м²), а медичні витрати пацієнтів з надлишковою масою тіла (індекс маси тіла 25,0-29,9 кг/м²) більше на 10%, порівняно з пацієнтами, що мають нормальну масу тіла. Згідно оцінкам, загальні витрати, що пов'язані з надлишковою масою тіла та ожирінням (прямі

та опосередковані) складають в Німеччині 0,2%, в Швейцарії - 0,6%, в Сполучених Штатах Америки - 1,2% та 2,1% в Китаї [10].

В Україні не існує достовірних статистичних даних про кількість населення, що страждає на надлишкову масу тіла та ожиріння, про тенденції їх розповсюдження та економічні витрати, що пов'язані з цією проблемою, проте жакливі статистичні дані про захворюваність на цукровий діабет 2-го типу та серцево-судинні хвороби, тобто стани, що чітко асоційовані з надлишковою масою тіла, говорять про те, що і для нашої країни ця проблема є дуже актуальною. Тому, дана проблема в Україні потребує ретельної уваги та шляхів її вирішення. На жаль, українці, що мають надлишкову масу тіла та ожиріння, звертають увагу, переважно на естетичний бік цієї проблеми, в зв'язку з чим часто вдаються до дій, які хоч і сприяють зменшенню маси тіла, але тимчасово, і які не тільки покращують їх стан здоров'я, а навпаки, можуть призводити до негативних наслідків.

Однією з причин виникнення надлишкової маси тіла та ожиріння є дисбаланс між енергією, що ми споживаємо (тобто, те, що ми їмо) та енергією, яку ми витрачаємо (на основний обмін, перетравлювання їжі та на нашу фізичну активність). В наш час харчування населення характеризується високою енергетичною щільністю та низькою насичуючою властивістю, в той час як фізична активність більшості дорослого населення є нижче рекомендованої. Так, низьку фізичну активність мають приблизно 2/3 дорослого населення західної частини Європейського регіону [2]. Хоча в різних Європейських країнах раціони харчування і відрізняються, але останнім часом цих відмінностей стає все менше. Так, наприклад, для середземноморських країн завжди характерно було споживання високої кількості рослинних продуктів, олії, риби, але в наш час спостерігається втрата цих харчових традицій, особливо серед молоді. Все більше людей віддає перевагу продуктам, що мають високу енергетичну цінність, при цьому не підвищуючи свою фізичну активність.

Враховуючи це, одним з методів боротьби з ожирінням є дієтотерапія, що базується на підрахуванні та зменшенні добового калоражу їжі та підвищенні витрат енергії організмом за допомогою дозованих фізичних навантажень. Проблемою при цьому є те, що важко розрахувати індивідуальні витрати організму конкретного пацієнта на основний обмін та його витрати на фізичні навантаження. Справа в тому, що існуючі формули та табличні дані не є індивідуальними і можуть суттєво відрізнитись від тих даних, що існують насправді. Так само і з фізичними навантаженнями, витрати енергії кожного конкретного пацієнта при яких можуть не відповідати даним, що відображаються на моніторі тренажера. Саме тому в світі почав вивчатись ^{13}C - бікарбонатний дихальний тест, що дозволяє визначити енерговитрати організму у спокої та при фізичному навантаженні, тобто дає можливість робити висновки про основний обмін пацієнта [4,5,6,11]. Беручи до уваги той факт, що ожиріння, і не безпідставно, названо проблемою третього тисячоліття, вивчення та впровадження ^{13}C -бікарбонатного дихального тесту для об'єктивної оцінки енергетичного обміну є дуже актуальним з позиції діагностики та лікування як надлишкової маси тіла та ожиріння, так і хвороб, які тісно з ними пов'язані.

Мета роботи. Визначити та порівняти ефективність дієтотерапії, призначеної на основі даних ^{13}C -бікарбонатного дихального тесту та дієтотерапії, призначеної на основі даних, розрахованих за формулою Харріса-Бенедикта, у пацієнтів з надлишковою масою тіла та ожирінням.

Матеріали і методи

Нами було обстежено 132 особи, без патології ендокринних залоз, з нормальним рівнем тиреоїдних гормонів, що мали індекс маси тіла більше 25,0 кг/м².

74 пацієнта мали індекс маси тіла >30 кг/м² (тобто ожиріння) – 1 група і 58 – індекс маси тіла від 25 до 29,9 кг/м², що визначалось як надлишкова маса тіла – 2 група. Всі хворі були обстежені з використанням антропометричних, лабораторних та інструментальних методів дослідження (вимірювання росту, маси тіла, окружності талії, стегон, визначення індексу маси тіла, співвідношення окружності талії до окружності стегон, відсотку жирової та м'язової маси, визначення глюкози, рівня білірубину, трансаміназ, холестерину, ліпопротеїнів високої та низької щільності в крові, загальний аналіз крові, ультразвукове дослідження органів черевної порожнини).

За допомогою ^{13}C -бікарбонатного дихального тесту (^{13}C -БДТ) оцінювались енерговитрати в умовах основного обміну. Для цього дихальний тест проводився зранку натще, у стані фізичного та емоційного спокою та при температурі комфорту. Пацієнту потрібно було зробити видихи у 16 мішечків. Після того, як пацієнт надував перший мішечок, йому необхідно було випити 200мл теплого фруктового чаю, що містив субстрат (50г бікарбонату натрію з міченим вуглецем). Інші 15 мішечків пацієнт надував на протязі трьох годин з певним інтервалом. Після цього, вміст мішечків аналізувався за допомогою інфрачервоного аналізатора ізотопів IRIS (Wagner Analysen Technik GmbH). Інфрачервоний аналізатор визначає співвідношення кількості стабільного ^{13}C ізотопу по відношенню до його базового рівня (концентрація ізотопу у повітрі 1-го мішечка) [4,7]. В наслідок аналізу вмісту мішечків отримували енерговитрати даного пацієнта кДж за добу.

Методом простої сліпої рандомізації обстежувані особи кожної з груп були розподілені на 2 підгрупи:

особам першої підгрупи кожної з груп проводилось визначення енерговитрат за допомогою 13С – бікарбонатного дихального тесту, особам 2-ї підгрупи – за допомогою формули Харріса-Бенедикта[3]:

Для чоловіків

$$E_{\text{осн.об.}} = 66 + [13,7 \times \text{МТ (кг)}] + [5 \times \text{Зріст (см)}] - [6,8 \times \text{Вік (роки)}]$$

Для жінок

$$E_{\text{осн.об.}} = 655 + [9,6 \times \text{МТ (кг)}] + [1,8 \times \text{Зріст (см)}] - [4,7 \times \text{Вік (роки)}].$$

Всі групи були порівняні за віком і статтю.

Після клінічного і лабораторного обстеження всім пацієнтам призначалась гіпокалорійна дієта для зменшення надходження енергії і дозовані фізичні навантаження (заняття на велотренажері і тредмілі) для збільшення енерговитрат. Комплаєнс кожного пацієнта перевірявся щомісяця. Попередню оцінку результатів проводили через 3 та 6 місяців.

Для оцінки достовірності отриманих даних використовувались критерій Манна-Уїтні, Вілкоксона, для порівняння параметричних показників – критерій Стьюдента.

Результати і обговорення.

Комплаєнс пацієнтів по дотриманню призначеного нами режиму був оцінений на рівні 90%, тобто визнаний задовільним.

Через 3 місяці в групі осіб з надлишковою масою тіла, в підгрупі, де енергетичні витрати визначались за допомогою 13С-БДТ, відбулося зниження показників ІМТ в середньому з 27,2 кг/м² до 25,3 кг/м², в підгрупі, в якій визначення енерговитрат проводилось розрахунковим методом, зниження ІМТ відбулося в середньому з 27,1 до 25,4 кг/м². Через 6 місяців ІМТ в першій підгрупі склав в середньому 23,6 кг/м², в другій – 24,1 кг/м² (таблиця 1.).

Табл. 1

Результати лікування в клінічних групах.

Підгрупа	1 (БДТ) ІМТ = 25-29,9 n=29	2 (формула) ІМТ = 25-29,9 n=29	3 (БДТ) ІМТ > 30 n=37	4 (формула) ІМТ > 30 n=37
ІМТ	27,2±1,1	27,1±1,1	33,4±1,3	33,4±1,3
ІМТ3міс	25,3±1,2	25,4±1,1	30,3±1,2	31,2±1,2
ІМТ6міс	23,6±1,2	24,1±1,2	25,3±1,2*	28,2±1,2*

Таким чином, достовірних відмінностей в динаміці зниження ІМТ в осіб з надлишковою масою тіла не було ($p > 0,05$). Тобто ефективність лікування в цих пацієнтів не залежала від методу оцінки енерговитрат.

В групі осіб з ожирінням через 3 місяці ІМТ в середньому склав 30,3 кг/м² в підгрупі обстежених 13С-БДТ проти 31,2 кг/м² в підгрупі, де енерговитрати розраховувались по формулі. Тобто достовірної різниці між підгрупами не було. Проте, через півроку лікування різниця вже була достовірною на користь пацієнтів, що обстежувались за допомогою 13С-БДТ: 25,3 проти 28,2 кг/м² ($p < 0,001$). Отримані результати можна пояснити таким чином.

Перш за все, більша ефективність гіпокалорійної дієти та дозованих фізичних навантажень у випадку вимірювання енерговитрат за допомогою 13С-БДТ пов'язана, вочевидь, з індивідуалізацією підбору дієти на підставі об'єктивних даних, тоді як розрахунковий метод, незважаючи на простоту, все ж таки є приблизним. Як видно з отриманих нами результатів, ця приблизність не відіграє суттєвої ролі у випадку незначного надлишку маси тіла, оскільки до зниження маси тіла таких пацієнтів здебільшого призводить проста зміна способу життя зі збільшенням фізичних навантажень і зменшенням калорійності щоденного раціону їжі. Індивідуальне спостереження за кожним з пацієнтів показало, що швидше ефект схуднення настає у молодих осіб з незначним надлишком маси тіла. Тоді як особи з ожирінням важче піддаються дієтотерапії і мають гірший комплаєнс, оскільки власна гормональна активність жирової тканини сприяє сповільненню зменшення маси жирової тканини і підвищенню апетиту пацієнтів. Так само сповільнення обмінних процесів у осіб старше 55 років сприяє тому, що динаміка схуднення у них дещо гірша.

Таким чином, індивідуалізована програма лікування, підібрана за допомогою 13С-БДТ, дає кращі найближчі та віддалені результати у осіб з ожирінням.

Висновки

1. У пацієнтів з надлишковою масою тіла та ожирінням, що не мають ендокринної патології для зниження маси тіла ефективною є гіпокалорійна дієта у поєднанні з дозованими фізичними навантаженнями за умов задовільного комплаєнсу.

2. Підбір гіпокалорійної дієти на підставі розрахунку енерговитрат по формулі Харріса-Бенедикта та за

допомогою їх вимірювання шляхом виконання ^{13}C -БДТ є однаково ефективними у випадку, коли індекс маси тіла не перевищує $29,9 \text{ кг/м}^2$.

3. Для осіб з ожирінням ($\text{ІМТ} > 30 \text{ кг/м}^2$) розрахунок енерговитрат потрібно проводити за допомогою ^{13}C -БДТ, оскільки підбір добового калоражу харчування, що ґрунтується на цих даних дає кращі результати динаміки зниження маси тіла.

4. В програму обстеження пацієнтів з надлишковою масою тіла та ожирінням потрібно включати ^{13}C -БДТ, як ефективний об'єктивний метод визначення добових енерговитрат і наступного підбору індивідуальної дієтотерапії.

Література

1. Elia M, Fuller N, Murgatroyd P: The potential use of the labelled bicarbonate method for estimating energy expenditure in man. *Proc. of the Nutr. Soc.* 1988; 47: 247-258
2. Francesco Branca, Haik Nikogosian and Tim Lobstein. *The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response: summary*, 2007
3. Harris JA, Benedict FG. *A Biometric Study of Basal Metabolism in Man*. Washington, DC: Carnegie Institute of Washington, 1919. Publication No. 279.
4. Jungbhab P et al, Non-invasive ^{13}C bicarbonate tracer technique for measuring energy expenditure in men - A pilot study, *e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism* (2008), doi:10.1016/j.ectnm.2008.01.001
5. Jungbans P, Chwalibog A: Complimentary application of stable isotope techniques and indirect calorimetry for determining energy expenditure *Proc. 15th Symp. On Energy Metabolisms in Animals, in Energy Metabolism in Animals*. Wageningen Press 2001, Wageningen, The Netherlands
6. Jungbans P, Derno M, Gebre M, Hoefling R, Kowski P, Strauch G, Jentsch W, Voigt J, Henning U: Calorimetric validation of ^{13}C -bicarbonate and doubly labelled water method for determining the energy expenditure in goats. *Z Ernährungswiss.* (1997) 36: 268-272
7. Leijssen DP, Elia M. Recovery of $^{13}\text{CO}_2$ and $^{14}\text{CO}_2$ in human bicarbonate studies: a critical review with original data. *Clin Sci (Lond)*. 1996 Dec; 91(6): 665-77
8. Lobstein T, Baur L, Uauy R for the IASO International Obesity Task Force. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity Reviews*, 2004, 5(Suppl. 1): 4-104.
9. Peeters A et al. Obesity in adulthood and its consequences for life expectancy: a life-table analysis. *Annals of Internal Medicine*, 2003, 138: 24-32
10. Subroto M et al. Economic consequences of chronic diseases and the economic rationale for public and private intervention. London, Oxford Health Alliance, 2005
11. Vivian M. M. Suen, Maria R. D. L. Unarnuno, J. Sergio Marchini. Breath $^{13}\text{CO}_2$ enrichment in obese women during the fasting and the fed states. *Nutrition Research* 23 (2003) 1153-1163.

Застосування ^{13}C -бікарбонатного дихального тесту у пацієнтів з надлишковою масою тіла та ожирінням

Л.С. Гвоздецкая

В статье приведены данные об использовании ^{13}C -бикарбонатного дыхательного теста для подбора суточного калоража питания у больных с избыточной массой тела и ожирением. Показано, что диетотерапия, основанная на данных ^{13}C -бикарбонатного дыхательного теста более эффективна у лиц с ожирением, в сравнении с таковой, основанной на данных расчетных формул.

Ключевые слова: ожирение, диагностика, ^{13}C -бикарбонатный дыхательный тест, диетотерапия.

Application of ^{13}C -bikarbonate breath test in patients with excess weight and obesity

LS Gvozdetzkaya

This article includes data about using ^{13}C -Bicarbonate breath test for picking out of appropriate daily nutritional kalarage among overweight and obese patients. It has been shown, that diet, based on ^{13}C -Bicarbonate breath test data was more effective in comparison with diet, based on data, received with formulas.

Key words: obesity, diagnosis, ^{13}C -Bicarbonate breath test, diet.