

Article

КЕТОНОМИЧЕСКИЙ СИНДРОМ И ЕГО БАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОСЛЕ БАРИАТРИЧЕСКОЙ ОПЕРАЦИИ

Султанов Қ.У.^{1.}, Оспанов О.Б.^{2.}, Рысбеков М.М.^{2.}

1. докторант 2 года по специальности «Медицина».

2. Руководитель «Центра хирургии ожирения и диабета» "Green Clinic" (г. Нур-Султан, Республика Казахстан)

АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» г. Шымкент, Республика Казахстан.

Аннотация. Ранний послеоперационный период после хирургического бариатрического вмешательства, подобно тяжелому течению диабета 2 типа, сопровождается резким снижением запасов гликогена в печени и образованию кетонов.

При резком снижении массы тела за счет липолиза значительно увеличивается содержание жирных кислот в плазме, соответственно увеличивается их воздействие на печень [1]. Это приводит к увеличению синтеза триглицеридов, а также к дальнейшему окислению жирных кислот с образованием кетонов. В результате концентрация кетонов может значительно возрасти. Патологическая кетонемия (ацетонемия) значительно возрастает при дальнейшем нарушении баланса, когда скорость синтеза кетоновых тел превышает скорость их утилизации периферическими тканями организма [2].

Мы описали это осложнение как «послеоперационный бариатрический ацетонемический синдром» (ПБАС) с клиническими и лабораторными данными.

Ключевые слова: послеоперационный период, плазма, жирные кислоты, организм.

Целью исследования. Создать классификацию с методом бальной оценки и оценить для больных с ожирением и метаболическим синдромом после бариатрической операции, с возможным развитием кетонемического синдрома.

Материал и методы исследования

В исследования были включены 119 пациентов в период с 2020 по 2021 год, которым был выполнен один тип операции – лапароскопическое одноанастомозное гастрощунтирование (мини-гастрощунтирование).

Все больные (n=119) были разделены на три группы по ИМТ: Первая группа (А), у которых ИМТ составил – 35,0-39,9 кг/м² (n1=39), вторая группа (Б), где ИМТ составил – 40,0-49,9 кг/м² (n2=63), а в третьей группе ИМТ составил – выше 50 кг/м² (n3=17).



После проведенных бариатрических операции у пациентов был определен уровень ке-

тонов в раннем послеоперационном периоде, после выписки из стационара через 1, 2 недели, через 1, 3, и 6 месяцев исследованы уровни кетоновых тел в выдыхаемом воздухе с использованием аппарата KETOSCAN MINI, в сыворотке крови, в моче и определения pH крови. Диагностические и лабораторные данные сопоставлены с клиническими данными по степеням проявления кетонемического синдрома.

Критерии соответствия

Критериями включения в исследование были:

1. Возраст от 18 до 58 лет;
2. Индекс массы тела от 35 до 64,9 кг/м²;
3. Наличие метаболического синдрома (в соответствии с критериями Международной федерации диабета (IDF));

4. Физическое состояние 1-2 по градации американского общества анестезиологов (ASA);

Критерии исключения:

1. Наличие алкоголизма, наркозависимости или психического заболевания;
2. Несоблюдение врачебных рекомендаций или несогласие продолжать исследование.
3. Физическое состояние 3-4 по градации ASA;

Первоочередно до госпитализации все пациенты получили консультацию бариатрического хирурга. В ходе консультации собран анамнез заболевания (имелись ли до хирургического лечения длительные курсы немедикаментозного и медикаментозного лечения ожирения и метаболического синдрома) и анамнез жизни (перенесенные заболевания и операции, сопутствующие патологии). После выставления показания к оперативному вмешательству, подлежащие пациенты прошли амбулаторное обследование по месту жительства и в условиях ТОО "GREEN CLINIC" (check up). При наличии сопутствующих патологии, пациенты осматривались другими узкими специалистами, такими как ангиохирургами, гепатолог-гастроэнтерологами, инфекционистами, невропатологами и др. врачами.

Наличие сопутствующей патологии в группах

Нозология	Группа 1 n=39	Группа 2 n =63	Группа 2 n =17
Не отмечено сопутствующей патологии	13	21	1
Преддиабет	3	9	2
Сахарный диабет 2 типа	5	10	5
Неалкогольная жировая болезнь печени (НАЖБП)	11	15	8
Артериальная гипертензия	8	22	13
ЖКБ	4	4	1
Бронхитический и бронхоспастический синдром	0	1	0
ГПОД (ГЭРБ)	9	5	3
Гиперурикемия (Подагра)	0	0	0
Ночное апноэ	0	1	1
Дислипидемия	8	18	8
Другие заболевания	17	18	5
<i>Итого</i>	<i>82</i>	<i>124</i>	<i>47</i>

В ниже представленной группе указаны количество пациентов по полу и возрасту.



В трех группах не было существенных различий по полу и возрасту.

С авторами ранее разработанной классификации об уровне кетоновых тел и клинических проявлений, были внесены изменения [3].

(таблица 1).

Таблица 1.

Градации кетонемического синдрома, возникающего в бариатрической хирургии

Степень ПБАС/ вид кетоза	Кетоскан (уровень кетонов в выдыхаемом воздухе)	Ацетон (кетоны) в моче	Уровень кетоновых тел в сыворотке крови	pH крови	Симптомы
Норма показателей	0,10-0,40 ppm	нет (-)	до 0,5 ммоль/л	(7,35—7,47)	Жалоб нет
1. Стадия легкого физиологического бариатрического кетоза	0,41-24,9 ppm	«-/» – кетоновые тела есть, но незначительно превышают норму	от 0,5 до 1,5 ммоль/л	норма (7,35—7,47)	нет или слабая симптоматика/аппетит сохранен или снижен
2. Стадия выраженного физиологического бариатрического кетоза	25,0-49,9 ppm	«++» – присутствует выраженная реакция на ацетон	от 1,5 до 3 ммоль/л	норма (7,35—7,47)	«Кето-грипп» -симптомы отравления легкой степени/аппетит снижен. Чувство жажды
Третья- стадия патологического бариатрического кетоза	50,0-60 ppm	«+++» – избыток токсинов	Гиперкетонемия от 3 до 10 ммоль/л	не менее 7,35	симптомы отравления средней степени/аппетит резко снижен. Фруктовый запах из рта или мочи. Повышение уровня инсулина.
Четвертая-стадия кетоацидоза	Более 60 ppm	«++++» – сильное превышение концентрации кетоновых тел	Гиперкетонемия более 10- 20 ммоль/л	менее 7,35 (кетоацидоз)	симптомы тяжелого отравления. "запах гнилых яблок"/ Тошнота, рвота

Первая степень, названная как «стадия легкого физиологического бариатрического кетоза», характеризовалась наличием уровня кетонов в выдыхаемом воздухе от 0,41 до 24,9 ppm, отсутствия ацетона в моче, а уровень кетоновых тел в сыворотке крови не превышал предела от 0,5 до 1,5 ммоль/л. Показатель pH крови всегда оставался в норме. Наблюдали типичную

клиническую симптоматику, схожую с признаками легкого отравления или без ухудшения самочувствия. Аппетит был сохранен или незначительно был снижен.

При второй степени «стадии выраженного физиологического бариатрического кетоза» можно говорить о выраженной, но все же о пограничной физиологичности кетоза как показателя процесса интенсивного снижения массы тела при ожирении.

При этом уровень кетонов в выдыхаемом воздухе от 25,0 до 49,9 ppm, ацетона в моче было на уровне «+ /+++», а уровень кетоновых тел в сыворотке крови был в пределах от 1,5 до 3 ммоль/л. Показатель pH крови оставался в норме. Клиническая симптоматика была схожа с признаками отравления легкой степени или так называемого «кетогриппа». Важно отметить, что аппетит чаще всего был снижен.

При третьей степени названной «стадией патологического бариатрического кетоза» уровень кетонов в выдыхаемом воздухе от 50,0 до 60 ppm, уровень ацетона в моче был на уровне «+++», а уровень кетоновых тел в сыворотке крови был в пределах от 3 до 10 ммоль/л. Показатель pH крови несколько снижался, но на уровень не менее 7,35.

Клиническая симптоматика была схожа с признаками отравления средней степени тяжести, когда отсутствовал аппетит, повышалась температура тела, легко возникала тошнота. Окружающими ощущался от пациента легкий запах с «фруктовым» оттенком или данный запах пациент замечал от своей мочи.

При четвертой степени, названной как «стадия кетоацидоза» уровень кетонов в выдыхаемом воздухе более 60 ppm, уровень ацетона в моче на был на уровне «+++ /++++», а уровень кетоновых тел в сыворотке крови был более 10 -20 ммоль/л. Показатель pH крови при этом снижался до уровня менее 7,35. Развивался кетоацидоз [4].

Клиническая симптоматика включала не только отсутствие аппетита, повышение температуры тела, постоянную тошноту и периодическую рвоту, но характеризовалась возникновение неопределенных спастических болей в животе.

Результаты

Период наблюдения	1 группа ИМТ 35,0-39,9 кг/м ² (n=39)					
	нет	стадия ПБАС				нет
		1	2	3	4	
Через 1 неделю	0)	32 (32)	6 (12)	0 (0)	0 (0)	5 (0)
Через 2 недели	7 0)	18 (18)	5 (10)	1 (3)	0 (0)	24 (0)
Через 1 месяц	9 0)	9 (9)	2 (4)	0 (0)	0 (0)	32 (0)
Через 3 месяца	5 0)	4 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	42 (0)
Через 6 месяцев	9 0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	60 (0)
ИТОГО:		63	26	3	0	0
		92 баллов			197 баллов	

2 группа ИМТ 40,0-49,9 кг/м ² (n=63)				3 группа ИМТ более 50,0 кг/м ² (n=17)				
стадия ПБАС				нет	стадия ПБАС			
1	2	3	4		1	2	3	4
46 (46)	12 (24)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	14 (14)	3 (6)	0 (0)	0 (0)
31 (28)	8 (16)	0 (0)	0 (0)	5 (0)	10 (10)	2 (4)	0 (0)	0 (0)
23 (23)	6 (12)	2 (6)	0 (0)	9 (0)	7 (7)	1 (2)	0 (0)	0 (0)
15 (15)	5 (10)	1 (3)	0 (0)	11 (0)	5 (5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
2 (2)	1 (2)	0 (0)	0 (0)	15 (0)	2 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
124	64	9	0	0	38	12	0	0
197 баллов				50 баллов				

Отчетливо определялся «запах гнилых яблок» изо рта и от мочи, возникала резкая слабость, сонливость, головные боли, бледность кожных покровов, сухость эпидермиса, бледно – желтый налет на языке, румянец на щеках, судороги. При дальнейшем прогрессировании состояния могла развиваться развивается кетоацидотическая кома и быть смерть пациента. Но профилактические и лечебные мероприятия у таких пациентов позволили избежать подобных фатальных исходов.

Авторами разработан балльный метод оценки бариатрических технологий на основе вероятности возникновения кетонемического синдрома.

Оценка выставлялась на основе принципа равенства баллов степени кетонемического синдрома. При отсутствии данного синдрома выставляли 0 баллов, при 1 степени- 1 балл, при 2 степени – 2 балла, при 3 степени – 3 балла, а при 4 степени – 4 балла.

Результаты оцениваются со средним значением в группе как 1) отлично: менее 2,49 балла; 2) хорошо: 2,5 - 2,9 балла; 3) удовлетворительный результат: 3 - 3,49 балла; 4) неудовлетворительный: более 3,5 балла.

Примечание: n - количество пациентов; () - количество баллов

Результаты в группах оценивали следующим образом.

Общий балл, полученный в группе, делили на количество пациентов.

Результаты оценивались со средним значением в группе как 1) отлично: менее 2,49 балла; 2) хорошо: 2,5 - 2,9 балла; 3) удовлетворительный результат: 3 - 3,49 балла; 4) неудовлетворительный: более 3,5 балла.

В первой группе 2,4 балла (отличный результат), а во второй группе 3,1 баллов (удовлетворительный результат), в третьей группе 2,7 баллов (хороший результат).

Обсуждение

После бариатрической операции ткани и органы находятся в состоянии энергетического голода. В этой ситуации благодаря возбуждению метаболических центров в ЦНС импульсами с хеморецепторов клеток, испытывающих энергетический голод, резко усиливаются липолиз и происходит мобилизация большого количества жирных кислот из жировых депо в печень.

В печени происходит интенсивное образование кетоновых тел. Важно отметить, что интенсивный кетогенез представляет собой компенсаторно приспособительную реакцию. Об-

разующиеся в необычно большом количестве кетоновые тела (ацетоуксусная и -гидроксимасляная кислоты) с током крови транспортируются из печени к периферическим тканям. Периферические ткани при диабете и голодании любого вида сохраняют способность использовать кетоновые тела в качестве энергетического материала, однако ввиду необычно высокой концентрации кетоновых тел в притекающей крови из-за резкого похудения, мышцы и другие органы не справляются с их окислением и, как следствие, возникает кетонемия различной степени. Концентрация жирных кислот в крови увеличивается в 3–4 раза по сравнению с постабсорбтивным состоянием, а уровень кетоновых тел в крови через неделю после голодания повышается в 10–15 раз [5].

Важным является послеоперационные рекомендации по питанию с приемом углеводов для торможения процесса липолиза.

Выводы

1. Разработанная нами классификация позволяет систематизировать данные кетонов в выдыхаемом воздухе с использованием аппарата KETOSCAN MINI, также кетоновых тел в сыворотке крови, ацетон в моче и рН крови для определения уровня кетоновых тел в организме.

2. Также, наша классификация и система оценки результатов позволяют нам оценить послеоперационный кетоз в сравниваемых группах, который, в свою очередь, зависит от степени голодания и скорости потери веса.

3. У 99% пациентов в общей группе послеоперационном периоде возникает состояние кетоза различной степени выраженности, в первой группе с ИМТ 35,0-39,9 кг/м²: 27%, а во второй группе с ИМТ 40,0-49,9 кг/м²: 58%, в третьей группе с ИМТ более 50,0 кг/м²: 15%.

Список использованной литературы.

1. Reichard G.A., Haff F.C., Skutches C.L. et al. Plasma acetone metabolism in the fasting human. *J. Clin. Invest*, 1979, 63 (4), pp. 619- 26.

2. Mohammadiha H. Resistance to ketonuria and ketosis in obese subjects. *Am J Clin Nutr*, 1974, 27(11), pp. 1212–3.

3. Оспанов О.Б., Елеуов Г.А., Бекмурзинова Ф.К. Кетонемический синдром в бариатрической хирургии и его бальная оценка при регулируемом и нерегулируемом гастрощунтировании *Журнал: Хирургическая практика 2019 года*. С. 33-38.

4. Демидова И.Ю. Кетоацидоз и кетоацидотическая кома // *Клиническая лабораторная диагностика*. 1997. 9. С. 25-32.

5. Титов В. Н., Лисицын Д. М. Иные представления об образовании кетоновых тел, кинетике Р-окисления жирных кислот и патогенезе кетоацидоза // *Клиническая лабораторная диагностика*. 2005. 3. С. 3-9.