

УДК 616.379-008.64-07:617.747-008.1-074

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТЕКЛОВИДНОГО ТЕЛА ГЛАЗА В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ

П.А. Акимов^{1,2}, Н.А. Терехина^{1*}

¹Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера,

²Пермское краевое бюро судебно-медицинской экспертизы, Россия

BIOCHEMICAL INDICES OF VITREOUS HUMOR IN DIAGNOSIS OF DISEASES

P.A. Akimov^{1,2}, N.A. Terekhina^{1*}

¹Perm State Medical University named after E.A. Wagner,

²Perm Regional Bureau of Forensic Medical Examination, Russian Federation

Цель. Провести биохимический анализ стекловидного тела глаза для разработки методов постмортальной дифференциальной диагностики ком при сахарном диабете.

Материалы и методы. В стекловидном теле глаза 378 больных, страдавших при жизни сахарным диабетом, определяли содержание глюкозы, лактата, кетоновых тел, креатинина, пептидов «средней молекулярной массы».

Результаты. Содержание глюкозы в стекловидном теле глаза выше 17 ммоль/л свидетельствует о гипергликемической коме; при этом содержание глюкозы более 9,0 ммоль/л и менее 17 ммоль/л характерно для прекоматозного состояния. При кетоацидотической коме содержание кетоновых тел в стекловидном теле выше 4,0 ммоль/л, а при гиперосмолярной кетоацидотической коме (гипергликемия + кетоацидоз) содержание кетоновых тел выше 2,5 ммоль/л и глюкозы более 7,0 ммоль/л. О наличии гипогликемической комы свидетельствует отсутствие глюкозы и содержание лактата в стекловидном теле менее 10 ммоль/л.

Выводы. Разработаны способы постмортальной дифференциальной диагностики диабетических ком и синдрома эндогенной интоксикации при сахарном диабете.

Ключевые слова. Стекловидное тело глаза, сахарный диабет, судебная биохимия.

Aim. The aim of the study was to carry out the biochemical analysis of vitreous humor for the development of the methods of postmortal differential diagnosis of diabetes mellitus comas.

Materials and methods. In the vitreous humor of 378 patients suffering in the life time from diabetes mellitus, the following indices were determined: glucose, lactate, ketone bodies, «average molecular weight» peptides content.

Results. Vitreous humor glucose content higher than 17 mmol/l proves hyperglycemic coma; at the same time, glucose content higher than 9,0 mmol/l and lower than 17 mmol/l is typical for precomatose status. In case of ketoacidotic coma, vitreous humor ketonic content is higher than 4,0 mmol/l, but in case of hyperosmolar ketoacidotic coma (hyperglycemia + ketoacidosis) ketonic bodies content is higher than 2,5 mmol/l and glucose content exceeds 7,0 mmol/l. Absence of glucose and vitreous humor lactate content lower than 10 mmol/l testifies the presence of hypoglycemic coma.

© Акимов П.А., Терехина Н.А., 2016

тел. 8 (342) 282-46-36

e-mail: terekhina@list.ru

[Акимов П.А. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры биохимии; Терехина Н.А. (*контактное лицо) – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой биохимии].

Conclusions. The methods for postmortal differential diagnosis of diabetic comas and endogenous intoxication syndrome were developed.

Key words. Vitreous humor, diabetes mellitus, forensic chemistry.

ВВЕДЕНИЕ

Биохимические методы исследований для целей танатологии составляют особый раздел биохимии – постмортальную биохимию. В отличие от традиционной клинической биохимии, которая изучает обменные процессы, протекающие в живом организме, постмортальная биохимия исследует процессы, происходящие в мертвом теле. В связи с этим постмортальную биохимию еще называют судебной биохимией, так как прикладное значение она имеет для судебных медиков [6]. Одним из объектов судебной биохимии является стекловидное тело глаза (СТ). Используется СТ для диагностики отравлений наркотическими и лекарственными препаратами, установления давности наступления смерти [7]. Вместе с тем биохимический анализ СТ не применялся ранее для дифференциальной диагностики диабетических ком при сахарном диабете.

Цель исследования – провести биохимический анализ стекловидного тела глаза для разработки методов постмортальной дифференциальной диагностики ком при сахарном диабете.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проведено на секционном материале 378 больных, страдавших при жизни сахарным диабетом (СД). Стекловидное тело (2 мл) получали шприцом после прокола наружного угла глаза. Содержание глюкозы определяли глюкозооксидазным методом, лактата – колориметрическим энзиматическим методом, содержание кетоновых тел (ацетоацетата) – полуколичественным методом с нитропруссидом натрия,

креатинина – по реакции Яффе с пикриновой кислотой, пептидов «средней молекулярной массы» (ПСММ) – модифицированным спектрофотометрическим методом.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В норме глюкоза в СТ не обнаруживается. Отсутствие глюкозы в стекловидном теле связано с гематофтальмическим барьером для глюкозы по аналогии с «почечным порогом». Наличие глюкозы в стекловидном теле свидетельствует об антёмортальной гипергликемии. Определение содержания глюкозы в СТ позволило разработать способ диагностики гипергликемической комы в постмортальном периоде [4]. При этом критериями диагностики гиперосмолярной некетацидотической комы (гипергликемической комы) на момент наступления смерти являются: содержание глюкозы в стекловидном теле глаза, превышающее 17 ммоль/л; отсутствие или незначительное содержание (до 1 ммоль/л) кетоновых тел в стекловидном теле глаза [4, 8]. Состояние гипергликемической комы может наступить при значении содержания глюкозы в СТ выше 10 ммоль/л [11]. По нашим данным, у некоторых больных СД содержание глюкозы в СТ оказалось выше 9 ммоль/л, но ниже 17 ммоль/л, что наблюдалось в состоянии прекомы – смерть наступала при выведении из коматозного состояния в результате остановки кровообращения [3].

Для диагностики кетоацидотической комы как причины смерти в результате диабетического кетоацидоза или алкогольного кетоза было предложено исследовать кетоновые тела в СТ [3, 8, 10]. Критериями диагностики кетоацидотической комы являются: резко повышенное, более 4,0 ммоль/л, содержание кетоновых тел в стекловидном

теле глаза; наличие (до 7 ммоль/л) или отсутствие глюкозы в стекловидном теле глаза [3, 8]. Критериями диагностики гиперосмолярной кетоацидотической комы (гипергликемия + кетоацидоз) являются: содержание кетоновых тел в стекловидном теле глаза более 2,5 ммоль/л; содержание глюкозы в стекловидном теле глаза, превышающее 7 ммоль/л.

Определение лактата в крови и СТ позволило разработать способ диагностики гипогликемической комы в постмортальном периоде [1, 8, 9]. В постмортальном периоде наблюдается резкое снижение уровня глюкозы крови, вплоть до полного отсутствия, а содержание лактата резко повышено (в 20–30 раз) по сравнению с уровнем лактата крови живых лиц [8, 9]. Резкое повышение лактата связано с усилением гликолиза, протекающего в агональном периоде. Чем длительнее агония, тем больший уровень лактата в крови и, соответственно, в стекловидном теле глаза. При наступлении смерти в результате гипогликемической комы отмечается резкое снижение содержания лактата крови, связанное с недостатком глюкозы. Снижение уровня лактата отмечается также и в стекловидном теле глаза, вплоть до полного отсутствия. В связи с этим критериями диагностики гипогликемической комы являются: отсутствие глюкозы в стекловидном теле глаза; содержание лактата в стекловидном теле глаза ниже 10 ммоль/л; содержание лактата в крови ниже 16 ммоль/л.

Разработанные биохимические методы постмортальной дифференциальной диагностики позволили выявить непосредственную причину смерти больных СД в результате гиперосмолярной (гипергликемической), кетоацидотической и гипогликемической ком.

Биохимический анализ стекловидного тела глаза рекомендуется использовать во всех случаях скоропостижно скончавшихся людей (скрининговое исследование) для диагностики гипогликемической и кетоацидотических ком у лиц, не страдавших при жизни

СД, в результате злоупотребления алкоголем или передозировки лекарственных препаратов [1].

Установлено, что в норме содержание креатинина в сыворотке трупной крови примерно в 2,0–2,5 раза выше, чем у живых людей, и не превышает 240 мкмоль/л, при этом в СТ данный показатель составляет менее 110 мкмоль/л. Содержание ПСММ в сыворотке крови соответствует показателям живых людей и в норме не превышает 2,9 г/л, а в СТ – 0,55 г/л у лиц, не страдавших при жизни СД. У больных СД содержание ПСММ в СТ оказалось выше – до 0,90 г/л. При синдроме эндогенной интоксикации содержание креатинина и ПСММ в сыворотке крови и стекловидном теле глаза резко повышено – в 2 раза и более, что можно использовать в постмортальной диагностике [3, 5]. Увеличение креатинина и ПСММ установлено в 40 % случаев среди больных СД. Определение содержания креатинина и пептидов средней молекулярной массы (ПСММ) в сыворотке крови и стекловидном теле глаза позволило разработать способ диагностики эндогенной интоксикации (обусловленный, прежде всего, почечной недостаточностью) [5].

Проведен сравнительный анализ смертности больных СД десятилетней давности. Для статистического сравнения были взяты данные до 2005 г. (90 случаев) и за 2014–2015 гг. (96 случаев). Установлено резкое снижение смертности за последнее десятилетие (с 42,2 до 25,0 %) в результате диабетических ком. В структуре смертности от диабетических ком отмечается снижение частоты наступления смерти больных СД в результате гиперосмолярной (с 28,9 до 12,5 %) и гипогликемической ком (с 8,9 до 2,1 %), в то время как смертность в результате кетоацидоза резко возросла (с 4,4 до 10,4 %). Полученные данные можно объяснить улучшением выявления, лечения и профилактики осложнений сахарного диабета среди населения.

Разработанные способы дифференциальной диагностики ком и синдрома эндогенной интоксикации внедрены в практическую работу ГКУЗОТ «Пермское краевое бюро судебно-медицинской экспертизы», что позволяет устанавливать причину смерти больных сахарным диабетом.

Выводы

Биохимический анализ стекловидного тела глаза позволяет провести дифференциальную диагностику причин смерти больных сахарным диабетом. Разработаны способы диагностики гиперосмолярной, гипогликемической и кетоацидотических ком, синдрома эндогенной интоксикации. Биохимический анализ стекловидного тела глаза рекомендуется использовать в скрининговых исследованиях для постмортальной дифференциальной диагностики диабетических ком при сахарном диабете.

Библиографический список

1. *Акимов П.А., Терехина Н.А.* Биохимический анализ стекловидного тела глаза в постмортальной диагностике гипогликемической комы. Медицинский алфавит. Современная лаборатория 2012; 4: 60–62.
2. *Акимов П.А., Терехина Н.А.* Биохимический анализ стекловидного тела глаза в постмортальной диагностике почечной недостаточности. Вестник новых медицинских технологий 2013; 4: 47–49.
3. *Акимов П.А., Терехина Н.А.* Биохимический анализ стекловидного тела глаза

в дифференциальной диагностике ком при сахарном диабете. Клинико-лабораторная диагностика 2014; 9: 119–119.

4. *Акимов П.А., Терехина Н.А.* Способ диагностики гипергликемической комы в постмортальном периоде: патент 2131700 RU. Изобретения. Полезные модели 1999; 17: 430.

5. *Акимов П.А., Терехина Н.А.* Способ постмортальной диагностики синдрома эндогенной интоксикации: патент 2532392 RU. Опубл. 10.11.2014; Бюл. № 31.

6. *Дежинова Т.А., Заславский Г.И., Попов В.Л.* Судебная биохимия – теория и практика. Альманах судебной медицины 2003; 6: 7–18.

7. *Пиголкин Ю.И., Богомолов Д.В., Коровин А.А.* Современные методы определения давности наступления смерти. Судебно-медицинская экспертиза 1999; 3: 31–33.

8. *Терехина Н.А., Акимов П.А.* Биохимический анализ стекловидного тела глаза в постмортальной диагностике диабетических ком. Патологическая физиология и экспериментальная терапия 2005; 2: 24–25.

9. *Терехина Н.А., Акимов П.А.* Способ диагностики гипогликемической комы в постмортальном периоде: патент 2261440 RU. Изобретения. Полезные модели 2005; 27: 430.

10. *Pounder D.J., Stevenson R.J., Taylor K.K.* Alcoholic ketoacidosis at autopsy. J. Forensic. Sci. 1998; 4: 812–816.

11. *Zilg B., Alkass K., Berg S., Druid H.* Postmortem identification of hyperglycemia. Forensic. Sci. Int. 2009; 185: 89–95.

Материал поступил в редакцию 18.05.2016