

рошо развитой сис-
что секретируемый
может выводиться в
дистая сеть ганглия
тка сосудистой сис-
ное воздействие на
аффинные параганг-

повышая возбудимость нейронов ганглия [4]. Другие авторы [8], представив большой экспериментальный материал, физиологическими методами показали наличие в составе задних корешков тонких миелиновых парасимпатических волокон, синаптически прерывающихся на чувствительных нейронах спинальных ганглиев. Облегчающее действие для таких синаптических терминалей, возможно, и осуществляется посредством участия в этом процессе отдельно лежащих на чувствительных нейронах хромаффинных клеток. Кроме того, нельзя исключить возможности, что отдельные хромаффинные клетки, видимые нами на телах нейронов, на самом деле располагаются в непосредственной близости к капилляру, плотно прилегающему к нейрону и его васкуляризирующему. В таком случае, эти одиночные хромаффинные клетки могут выделять также биогенные амины и в сосудистое русло, питающее нейрон.

Таким образом, люминесцентным методом в спинальных ганглиях собаки удалось выявить несколько типов хромаффинных клеток, содержащих серотонин. Часть таких клеток безотростчата и объединена в хромаффинные параганглии, хорошо васкуляризованные и лежащие в непосредственной близости к кровеносным сосудам. О роли этих хромаффинных клеток в спинальных ганглиях можно пока лишь строить различные предположения. Так, учитывая богатую васкуляризацию спинального ганглия и высокую проницаемость его кровеносных сосудов, можно думать, что хромаффинные клетки, как отдельно лежащие, так и объединенные в параганглии, находясь в интимных отношениях с кровеносными сосудами, оказывают определенное влияние на их проницаемость. О медиаторной роли серотонинергических хромаффинных клеток можно пока лишь строить предположения на основании известных данных о действии биогенных аминов на функции вегетативного ганглия.

Литература

1. Говырин В. А. Об отсутствии прямой симпатической иннервации скелетных мышц.— Докл. АН СССР, 1965, 160, № 5, с. 1179—1181.
2. Тонков В. Н. Артерии, питающие межпозвоночные узлы и спинномозговые нервы человека.— Дисс., СПб, 1898. 278 с.
3. Углова В. Н. Сравнительно-морфологическая характеристика нейро-сосудистых взаимоотношений в интрамуральных и спинальных ганглиях.— В кн.: Матер. конф., посв. 100-летию кафедры гистол. ВМА им. С. М. Кирова, Л., 1968, с. 222—223.
4. Шастин Р. Н. Значение некоторых гуморальных факторов в патологии.— Руководство по патофизиологии, т. 1, М., «Медицина», 1966, с. 143—165.
5. Adamkewier P. Der Blutkreislauf der Ganglienzelle. Berlin, 1886.
6. Bergmann L., Alexander L. Vascular supply of the spinal ganglia.— Arch. Neurol. and Psychiat., 1941, 46, N 1, p. 761—780.
7. Brierley G. B. The sensory ganglia: recent anatomical, physiological and pathological contributions.— Acta psychiat. and neurol. scand., 1955, 11, N 4, p. 553—576.
8. Kure K., Murakami S., Okinaka S. Die spinalparasymphatischen Ganglienzellen in den Spinalparasymphaticus des Halssegments.— Z. Zellforsch., 1934, 22, N 1, s. 54—79.

Архангельский медицинский институт
Институт физиологии им. акад. Богомольца, Киев

Поступила в редакцию
29.III 1977 г

УДК 577.3:616

Я. И. Серкиз, Т. В. Ковтун

СВЕРХСЛАБОЕ СВЕЧЕНИЕ α - и β -ЛИПОПРОТЕИДОВ ПЛАЗМЫ КРОВИ КРЫС

Характерные особенности сверхслабого свечения плазмы крови отражены в многочисленных исследованиях. Интенсивность свечения и другие его параметры значительно изменяются при патологических состояниях организма [3, 4, 6, 8, 11, 12]. Методы, разработанные на основе показателей сверхслабого свечения, могут быть использованы для оценки функционального состояния организма. Остается невыясненным вопрос о том, какие компоненты плазмы наиболее сильно изменяют свое свечение при различных воздействиях на организм.

Можно предположить, что вещества, наиболее богатые энергией, в значительной степени ответственны и за свечение плазмы. В живом организме таким веществом являются липиды. В плазме крови они находятся в связанном состоянии [1, 7, 10] либо входят в состав глобулинов плазмы — α - и β -липопротеиды (α -ЛП и β -ЛП), либо свя-

нных клетках,
упных гранул
люминесцентный
ок. 3. Растя-

иннервацию, позволяю-
ные клетки выделить в
во биогенных аминов.
их клеток параганглиев

на нейроны и сосуды
не собранные в пара-
о, хромаффинные клет-
тонин непосредственно
на его функции. Неко-
нглии моноаминергиче-
облегчения проведения
ганглионарных влияний,

зываются с альбумином, который транспортирует жирные кислоты и гормоны липидной природы к различным органам.

Мы изучали особенности свечения фракций плазмы, в состав которых входят липидные компоненты — α - и β -липопротеиды, поскольку можно предположить, что в составе этих фракций липиды сохраняют нативное состояние при их выделении из организма.

Методика исследований

α - и β -липопротеиды получали из плазмы крови белых беспородных крыс различного пола и возраста методом преципитации [5]. Крыс забивали декапитацией. В качестве антикоагулянта использовали гепарин. Крыс делили на четыре группы: I — самцы старые (больше года); II — самцы молодые (четыре—семь месяцев); III — самки старые, IV — самки молодые.

Изучали индуцированную перекисью водорода хемилюминесценцию липопротеидов по методике, описанной нами ранее для сыворотки крови [8]. Липопротеиды, полученные из 1 мл плазмы, растворяли в 2 мл физиологического раствора. Для одного измерения использовали 1 мл раствора липопротеидов. Концентрация H_2O_2 в кювете составляла 1%. Изучали такие параметры свечения: общую светосумму за 5 мин наблюдения после добавления в кювету H_2O_2 (ΣI_5), интенсивность первой (I_1) и второй (I_2) вспышек свечения.

Результаты исследований и их обсуждение

При исследовании сверхслабого свечения липопротеидов было обнаружено, что для α -ЛП характерны отсутствие высокой первой вспышки и экспоненциально спадающая интенсивность свечения (см. рисунок, б, II). Кривая свечения β -ЛП также имеет характерную форму — небольшой пик первой вспышки и быстрое снижение интенсивности (см. рисунок, а). Общая светосумма перекисной реакции α - и β -ЛП значительно меньше светосуммы такого же количества плазмы. Это объясняется, вероятно, тем, что в составе плазмы есть другие вещества, которые могут вызывать свечение. Кроме того, окисление липидной части липопротеидов может ингибироваться солями тяжелых металлов, с помощью которых осаждаются липопротеиды.

Высокий пик первой вспышки наблюдался при исследовании липопротеидов, полученных из сильно гемолизированной плазмы, что, очевидно, обусловлено примесью гемоглобина (см. рисунок, б, III).

Известно [10], что на состояние липопротеидов крови влияет липопротеидлипаза, активируемая гепарином. Чтобы обнаружить влияние гепарина на свечение, были проведены опыты по получению липопротеидов из сыворотки крови без обработки антикоагулянтами. Кривые свечения в этом случае не отличались от кривых свечения липопротеидов, полученных из крови, обработанной гепарином.

Высказывается предположение [6], что липопротеидлипаза находится в эпителии сосудов, а гепарин активирует ее выход. Из этого ясно, что для изменения содержания или состояния липопротеидов необходимо поступление гепарина непосредственно в сосуды, а не в изолированную кровь.

При получении липопротеидов было обнаружено, что после диализа (для удаления сернокислого аммония) получают растворы, которые дают меньшую интенсивность свечения (см. рисунок, в). Сам сернокислый аммоний с перекисью водорода не вызывает хемилюминесценцию. Очевидно, при диализе теряется еще какой-то компонент, который влияет на свечение. Поэтому хемилюминесценцию измеряли непосредственно после получения липопротеидов без диализа.

Есть данные о том, [7], что с возрастом в крови увеличивается количество липидов в различных фракциях. Можно предположить, что изменение их относительной концентрации будет отражаться на параметрах кинетики свечения. Как видно из таблицы,

Параметры кинетики индуцированного перекисью водорода свечения α -и β -липопротеидов плазмы крови крыс

Возраст	Пол	α -ЛП			β -ЛП		
		ΣI_5	I_1	I_2	ΣI_5	I_1	I_2
4—7 месяцев	самцы	165,0±10,0	20,6±7,1	20,6±10,0	38,0±15,0	13,6±3,6	0
	самки	160,0±21,0	16,0±4,0	21,0±5,5	40,0±12,5	5,0±3,2	5,0±1,0
1 год и больше	самцы	233,0±15,0	21,9±4,5	33,1±10,1	77,2±15,0	12,8±3,5	0
	самки	256,6±30,0	46,6±12,0	3,3±2,0	85,0±12,4	10,0±1,0	10,0±1,0

«Всплеск» в кривой свечения — это явление, которое наблюдается при исследовании свечения плазмы крови крыс. Оно связано с наличием в плазме липидов, которые окисляются перекисью водорода, вызывая свечение.

Кривые свечения α - и β -липопротеидов имеют характерную форму — небольшой пик первой вспышки и быстрое снижение интенсивности. Это объясняется тем, что в составе плазмы есть другие вещества, которые могут вызывать свечение. Кроме того, окисление липидной части липопротеидов может ингибироваться солями тяжелых металлов, с помощью которых осаждаются липопротеиды.

Высокий пик первой вспышки наблюдался при исследовании липопротеидов, полученных из сильно гемолизированной плазмы, что, очевидно, обусловлено примесью гемоглобина.

Известно, что на состояние липопротеидов крови влияет липопротеидлипаза, активируемая гепарином. Чтобы обнаружить влияние гепарина на свечение, были проведены опыты по получению липопротеидов из сыворотки крови без обработки антикоагулянтами.

Высказывается предположение, что липопротеидлипаза находится в эпителии сосудов, а гепарин активирует ее выход. Из этого ясно, что для изменения содержания или состояния липопротеидов необходимо поступление гепарина непосредственно в сосуды.

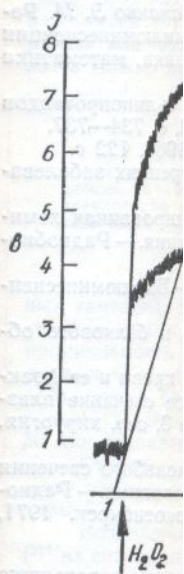
При получении липопротеидов было обнаружено, что после диализа (для удаления сернокислого аммония) получают растворы, которые дают меньшую интенсивность свечения. Сам сернокислый аммоний с перекисью водорода не вызывает хемилюминесценцию.

Очевидно, при диализе теряется еще какой-то компонент, который влияет на свечение. Поэтому хемилюминесценцию измеряли непосредственно после получения липопротеидов без диализа.

Есть данные о том, что с возрастом в крови увеличивается количество липидов в различных фракциях. Можно предположить, что изменение их относительной концентрации будет отражаться на параметрах кинетики свечения.

Как видно из таблицы, при исследовании сверхслабого свечения липопротеидов было обнаружено, что для α -ЛП характерны отсутствие высокой первой вспышки и экспоненциально спадающая интенсивность свечения.

9 — Физиологический



Кинетические кривые

По горизонтали — время, усл. ед. а — H_2O_2

9 — Физиологический

и гормоны липидной
в которых входят ли-
едположить, что в со-
их выделении из орга-

ородных крыс различ-
декапитацией. В каче-
ре группы: I — самцы
(ев); III — самки ста-

денцию липопротеидов
ипопротеиды, получен-
ра. Для одного изме-
 H_2O_2 в кювете состав-
за 5 мин наблюдения
) и второй (I_2) вспы-

ние

о обнаружено, что для
енциально спадающая
П также имеет харак-
не интенсивности (см.
значительно меньше
тно, тем, что в соста-
е. Кроме того, окисле-
тяжелых металлов, с

липопротеидов, полу-
ловлено примесью ге-

т липопротеидлипаза,
а свечение, были про-
з обработки антикоа-
ых свечения липопр-

находится в эпителии
изменения содержания
посредственно в сосу-

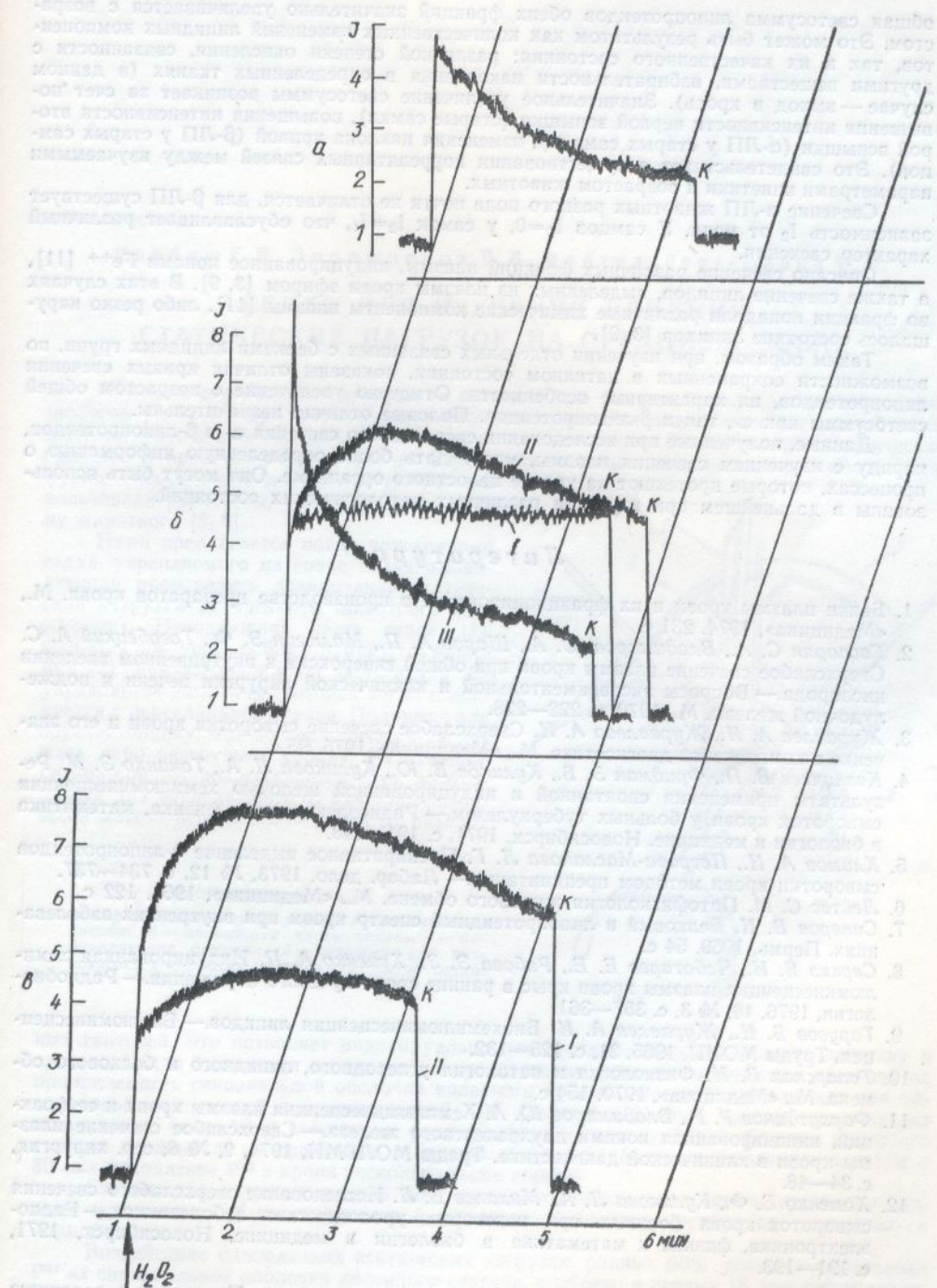
иализа (для удаления
ншую интенсивность
водорода не вызывает
о компонент, который
едственно после полу-

я количество липидов
относительной концен-
к видно из таблицы,

α -и β -липопротеидов

β -ЛП	
I_1	I_2
13,6 $\pm$ 3,6	0
5,0 $\pm$ 3,2	5,0 $\pm$ 1,0
12,8 $\pm$ 3,5	0
10,0 $\pm$ 1,0	10,0 $\pm$ 1,0

0 13,6 $\pm$ 3,6 0
5 5,0 $\pm$ 3,2 5,0 $\pm$ 1,0
0 12,8 $\pm$ 3,5 0
4 10,0 $\pm$ 1,0 10,0 $\pm$ 1,0



Кинетические кривые индуцированного перекисью водорода свечения липопротеидов плазмы крови крыс.

По горизонтали — время после добавления в кювету H_2O_2 в мин; по вертикали — интенсивность свечения, усл. ед. а — β -ЛП; б: I и II — α -ЛП, III — α -ЛП из сильно гемолизированной плазмы; в: I — α -ЛП без диализа, II — α -ЛП после диализа. Стрелкой показан момент введения в кювету H_2O_2 , K — конец измерения.

общая светосумма липопротенидов обеих фракций значительно увеличивается с возрастом. Это может быть результатом как количественных изменений липидных компонентов, так и их качественного состояния: различной степени окисления, связанности с другими веществами, избирательности накопления в определенных тканях (в данном случае — выход в кровь). Значительное увеличение светосуммы возникает за счет повышения интенсивности первой вспышки (старые самки), повышения интенсивности второй вспышки (α -ЛП у старых самцов), изменения наклона кривой (β -ЛП у старых самцов). Это свидетельствует о существовании коррелятивных связей между изучаемыми параметрами кинетики и возрастом животных.

Свечение α -ЛП животных разного пола почти не отличается, для β -ЛП существует зависимость I_2 от пола. У самцов $I_2=0$, у самок $I_2=I_1$, что обуславливает различный характер свечения.

Описано свечение различных фракций плазмы, индуцированное ионами Fe^{++} [11], а также свечение липидов, выделенных из плазмы крови эфиром [3, 9]. В этих случаях во фракции попадали различные химические компоненты плазмы [11], либо резко нарушалось состояние липидов [3, 9].

Таким образом, при изучении отдельных связанных с белками липидных групп, по возможности сохраненных в нативном состоянии, показаны отличия кривых свечения липопротенидов, их характерные особенности. Отмечено увеличение с возрастом общей светосуммы как α -, так и β -липидопротенидов. Половые отличия незначительны.

Данные, полученные при исследовании сверхслабого свечения α - и β -липидопротенидов, наряду с изучением свечения плазмы, могут дать более определенную информацию о процессах, которые протекают на уровне целостного организма. Они могут быть использованы в дальнейшем при изучении различных патологических состояний.

Литература

1. Белки плазмы крови и их фракционирование в производстве препаратов крови. М., «Медицина», 1974. 231 с.
2. Гаспарян С. А., Владимиров Ю. А., Шаров А. П., Малюгин Э. Ф., Тогобецкий А. С. Сверхслабое свечение плазмы крови при общей гипероксии и внутривенном введении кислорода. — Вопросы экспериментальной и клинической хирургии печени и поджелудочной железы. М., 1970, с. 222—228.
3. Журавлев А. И., Журавлева А. И. Сверхслабое свечение сыворотки крови и его значение в комплексной диагностике. М., «Медицина», 1975. 95 с.
4. Казначеев В. П., Фридман Э. Б., Куликов В. Ю., Куликова Л. А., Тананко Э. М. Результаты применения спонтанной и индуцированной щелочью хемилюминесценции сывороток крови у больных туберкулезом. — Радиоэлектроника, физика, математика в биологии и медицине. Новосибирск, 1971, с. 191—193.
5. Климов А. Н., Петрова-Маслакова Л. Г. Препаративное выделение α -липидопротенидов сыворотки крови методом преципитации. — Лабор. дело, 1973, № 12, с. 734—737.
6. Лейтес С. М. Патологическая жирового обмена. М., «Медицина», 1964. 122 с.
7. Саперов В. Н. Белковый и липидный спектр крови при внутренних заболеваниях. Пермь, 1969. 54 с.
8. Серкиз Я. И., Чеботарев Е. Е., Рябова Э. З., Хриенко А. П. Индуцированная хемилюминесценция плазмы крови крыс в ранние сроки лучевого поражения. — Радиобиология, 1976, 16, № 3, с. 357—361.
9. Тарусов Б. Н., Журавлев А. И. Биохемилюминесценция липидов. — Биохемилюминесценция, Труды МОИП, 1965, 21, с. 125—132.
10. Топарская В. Н. Физиология и патология углеводного, липидного и белкового обмена. М., «Медицина», 1970. 154 с.
11. Фархутдинов Р. Р., Владимиров Ю. А. Хемилюминесценция плазмы крови и ее фракций, инициированная ионами двухвалентного железа. — Сверхслабое свечение плазмы крови в клинической диагностике. Труды МОЛГМИ, 1974, 9, № 8, сер. хирургия, с. 34—48.
12. Хоменко В. Ф., Куликова Л. А., Михалев Б. Л. Исследование сверхслабого свечения сывороток крови больных при некоторых урологических заболеваниях. — Радиоэлектроника, физика и математика в биологии и медицине. Новосибирск, 1971, с. 191—193.

Институт проблем онкологии
АН УССР, Киев

Поступила в редакцию
30.XI 1976 г.

УДК 616.859

Д е р б и ш

СТАТИ

Изучение ст. зоологов [1, 3—5] дики нагрузки жи процессы в орган функцию желудка пользовали разно ну животного [2, 2].

Нами предл: седла, укрепляем: ляющая производ ской нагрузки на рисунок). Неподп крепится на спин ния (2). Ремень п укрепляется на пл няется с переклад опуская планку, м жать либо разгру разновесов (5) по димый для исслед весов можно испо.

Конст

1 — неподвижная пления, 3 — подв правляющие стел новесов, 6 — рем

ных гантелей. Это статике. Седло бы проницаемость си норовой статиче животное не более сустава снижается 30 мин накопление

Статическая жает всасывание нормой.

Воздействие Р³² из синовиально В остальные перис

При 3—5—10 ка равная 80%, вы сустава. Максимальной статической тр

При воздейст 100—80—60% от п ных собак в течен