

## МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 616.831.31–009:24–055.2: 616.15–073.584

### **ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ИНФРАКРАСНОГО СПЕКТРА СЫВОРОТКИ КРОВИ У ЖЕНЩИН, СТРАДАЮЩИХ ЭПИЛЕПСИЕЙ**

**Л.О. Мусина, К.А. Зиньковский, Г.М. Зубарева, Н.Ю. Бутавин**

Тверская государственная медицинская академия

Исследованы особенности изменения инфракрасного спектра сыворотки крови у женщин с эпилепсией. При сопоставлении показателей пропускания ИКС с различными вариантами течения эпилепсии наиболее существенные различия в спектрах обнаружены у пациентов с полярными типами течения (медленнопрогредиентным и прогредиентным) по диапазонам  $1729-1533\text{ см}^{-1}$ ;  $1543-1396\text{ см}^{-1}$ ;  $1170-1057\text{ см}^{-1}$ ;  $1087-963\text{ см}^{-1}$ . Статистически значимые отличия отмечены при сопоставлении показателей пропускания ИК-спектра между всеми анализируемыми группами. Результаты ИКС крови больных подтверждают нарушения гомеостаза мембранных ФЛ у женщин с эпилепсией и свидетельствуют о нарастании указанных нарушений по мере прогредиентности процесса, что можно использовать для улучшения диагностики эпилепсии у женщин.

**Ключевые слова:** *фосфолипиды, инфракрасная спектроскопия, эпилепсия.*

Нейрональная мембрана представляет собой фосфолипидный бислой, и инициальным механизмом патологии нейрона могут быть изменения липидов мембраны [4].

Регуляция физиологической концентрации перекисей липидов в клеточных мембранах осуществляется в значительной степени за счет сбалансированного взаимодействия оксидантной и антиоксидантной систем. В условиях патологии истощение и срыв различных звеньев антиоксидантной системы приводят к развитию многозвеньевое стандартного, типового патологического процесса – оксидантного стресса, который представляет собой избыточное накопление активных форм кислорода и других свободнорадикальных элементов, оказывающих токсическое воздействие на ткань мозга, инициирующих целый ряд патохимических процессов. Установлено, что некомпенсируемая активация ПОЛ в мозге является важным звеном эпилептогенеза [1].

Несмотря на большую диагностическую значимость определения содержания фосфолипидов клеточных мембран у больных эпилепсией биохимическими методами, эти исследования пока не получили

распространения в клинической практике [2].

В связи с отсутствием в литературе данных об изменениях обмена фосфолипидов (ФЛ) у женщин с эпилепсией целью нашего исследования стало: изучение диагностической значимости и патогенетической роли изменения уровней сывороточных фракций фосфолипидов при различных типах течения эпилепсии у женщин методом ИКС.

ИКС является одним из наиболее современных физических и аналитических методов исследования, позволяет изучить строение молекул, характер межмолекулярных и внутримолекулярных взаимодействий [5].

Инфракрасная спектроскопия цельной крови проводилась с помощью спектрофотометра модели 270-30 (фирма «Hitachi», Япония), а также отечественного 9 канального инфракрасного анализатора, входящего в состав аппаратно-программной системы (АПС) «Икар 9/1». Статистическая обработка данных осуществлялась методами мультивариационной статистики с помощью программы MS Excel и Stat Plus 2008.

Для исследования были выбраны 36 женщин с височной эпилепсией различных типов течения.

Таблица

Показатели изменения фракций ФЛ сыворотки крови у женщин больных эпилепсией и здоровых лиц по 9 диапазонам ИК-спектра (% коэффициента пропускания, М±ДИ)

Канал ИК-спектра	Границы диапазона ИК-спектра, см <sup>-1</sup>	Здоровые лица (n=35)	Больные эпилепсией (n=36)
1	3500–3100	1,54±0,7	7,6±1,34*
2	3085–2732	48,35±2,5	63,3±5,18*
3	2120–1880	54,87±3,1	79,44±3,42*
4	1831–1623	44,56±2,4	69,7±4,48*
5	1729–1533	13,6±1,1	33,92±3,9*
6	1543–1396	32,64±2,2	59,35±5,8*
7	1470–1330	29,36±2,1	52,24±4,45*
8	1170–1057	25,36±1,9	55,16±4,37*
9	1087–963	26,15±1,8	54,91±4,8*

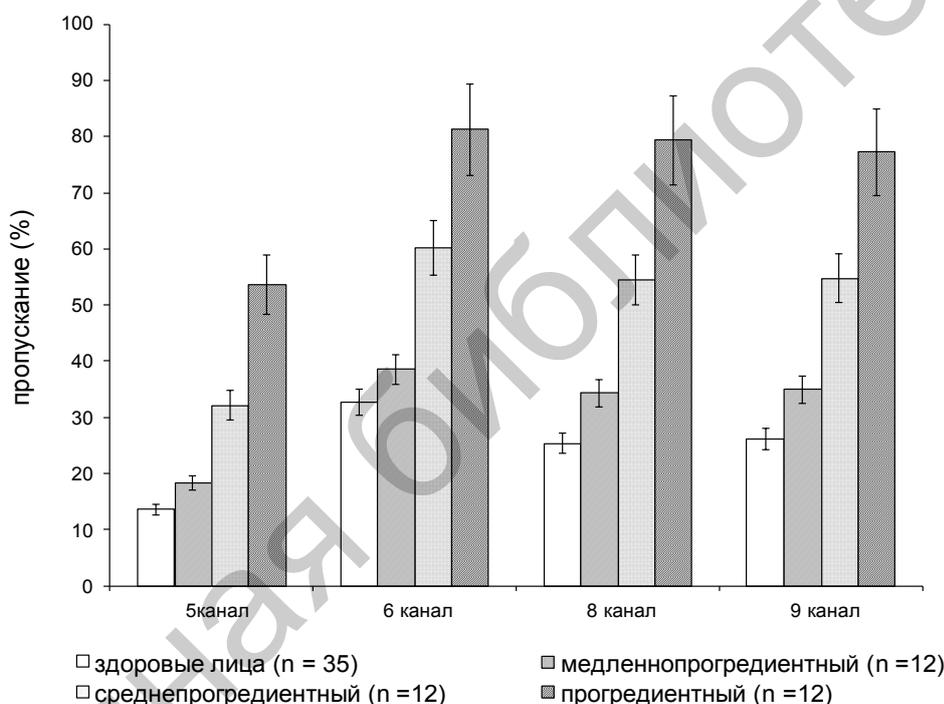
Примечание. \* – статистически значимые различия по сравнению со здоровыми лицами (p<0,05).

Как показал анализ данных, при исследовании сыворотки крови всего контингента изученных женщин, больных эпилепсией методом ИКС по сравнению со здоровыми отмечались статистически значимые различия (p<0,05) в порядке уменьшения по следующим диапазонам (каналам) ИК-спектра: по 1 каналу – в 5,1 раза; по 5 – в 2,5; по 8 – в 2,15; по 9 – в 2,1; по 6– в 1,84; по 7 – 1,82; по 4 – 1,7; 3 – в 1,5; по 2 – в

1,4 раза (таблица).

Таким образом, отмеченные особенности изменения ИК-спектра по 9 диапазонам, связанные с изменением широкого спектра различных связей, характерных для фосфолипидов, могут свидетельствовать о том, что в условиях снижения уровня окислительного фосфолирирования, нарастания своеобразных патобиохимических «шунтов» в условиях анаэробного обмена, отражающего развитие оксидантного стресса у больных эпилепсией, идет своеобразное изменение синтеза ФЛ мозга как протекторной функции – сохранение мембранного слоя ФЛ в условиях активизации ПОЛ [3].

Для более углубленного изучения динамики патохимических изменений у обследованного контингента женщин, выделено 3 типа течения эпилепсии: медленнопрогредиентный (МП), среднепрогредиентный (СП) и прогредиентный (ПР). Произведен анализ изменений широкого спектра ФЛ сыворотки крови больных эпилепсией с разными типами течения заболевания по следующим диапазонам ИК-спектра: 1729–1533  $\text{см}^{-1}$ ; 1543–1396  $\text{см}^{-1}$ ; 1170–1057  $\text{см}^{-1}$ ; 1087–963  $\text{см}^{-1}$



Р и с у н о к. Изменения показателей пропускания ИК-спектра сыворотки крови у больных эпилепсией при различных типах течения заболевания в диапазонах ИК-спектра (в % коэффициента пропускания,  $M \pm DI$ )

Как показал анализ данных, при исследовании сыворотки крови контингента изученных больных эпилепсией с различными типами

течения заболевания методом ИКС отмечались статистически значимые различия ( $p < 0,05$ ) как по сравнению со здоровыми, так и по мере увеличения тяжести эпилепсии в следующих диапазонах ИК-спектра. Так, в области  $1729-1533 \text{ см}^{-1}$ , липидный компонент в которой представлен, в основном, сфингомиелинами, показатели изменения спектра при медленнопрогредиентном типе течения превышали нормальные значения в 1,4 раза, при среднепрогредиентном типе – в 2,3 раза; при прогрессивном типе течения – 3,9 раза. В диапазоне  $1543-1396 \text{ см}^{-1}$ , отражающего наличие химических связей, характерных для всех фосфолипидов, показатели изменения спектра превышали нормальные значения соответственно в 1,2 раза, в 1,8 раза и в 2,5 раза. В диапазоне  $1170-1057 \text{ см}^{-1}$ , липидный компонент представлен, в основном, фосфатидилхолинами, показатели изменения спектра превышали нормальные значения в 1,4; 2,1 и в 3,1 раза соответственно. А в диапазоне  $1087-963 \text{ см}^{-1}$ , липидный компонент представлен фосфатидилиназитолом, фосфатидилэтаноломином, фосфатидилсеринном – в 3,1; 2,0 и 2,9 раза, соответственно.

Отмеченные выше изменения свидетельствуют, что по сравнению с биохимическими характеристиками здоровых лиц у больных с медленнопрогредиентным типом течения височной эпилепсии происходят статистически значимо выявляемые изменения в обмене ФЛ, в частности, изменение показателей ИК-спектров в отмеченных диапазонах, которые могут свидетельствовать о начале снижения процессов окислительного фосфорилирования и компенсаторной активации обмена ФЛ мембран нейронов в условиях окислительного стресса, связанного с активацией процессов перекисного окисления липидов [6].

У женщин со среднепрогредиентным типом течения эпилепсии происходят более существенные изменения показателей ИК-спектров в отмеченных диапазонах. Это может говорить об углублении снижения процессов окислительного фосфорилирования и усиливающегося компенсаторной активации обмена ФЛ мембран нейронов, что свою очередь, очевидно, влияет на усиление выраженности патохимических сдвигов в связи с увеличением частоты и нарастанием полиморфности судорожных приступов [6].

Для прогрессивного типа течения эпилепсии характерно выраженное и патологически стабилизированное угнетение процессов окислительного фосфорилирования, которое приводит к постоянной необходимости компенсаторной активности обмена ФЛ мембран нейронов в условиях анаэробных патохимических «шунтов», ведущих к постоянной активации обмена основных ФЛ мозга, реакций, поддерживающих протекторный обмен ФЛ мембран мозга в условиях протрагированного окислительного стресса, резкой интенсификации процессов ПОЛ в связи с увеличением частоты (серийное и статусное

течение) и выраженным полиморфизмом (психотические формы и психические эквиваленты) припадков [6].

Таким образом, при сопоставлении показателей пропускания ИКС у женщин с различными вариантами течения эпилепсии наиболее существенные различия в спектрах обнаружены у пациентов с полярными типами течения (медленнопрогредиентным и прогредиентным) по диапазонам  $1729-1533\text{ см}^{-1}$ ;  $1543-1396\text{ см}^{-1}$ ;  $1170-1057\text{ см}^{-1}$ ;  $1087-963\text{ см}^{-1}$ . Также статистически значимые отличия отмечены при сопоставлении показателей пропускания ИК-спектра между всеми анализируемыми группами.

Результаты ИКС крови больных в целом подтверждают нарушения гомеостаза мембранных ФЛ у женщин с эпилепсией и свидетельствуют о нарастании указанных нарушений по мере прогредиентности процесса, что можно использовать для улучшения диагностики эпилепсии у женщин.

### Список литературы

1. *Болдырев А.А.* Парадоксы окислительного метаболизма мозга // Биохимия. 1995. Т. 60, № 9. С. 32–44.
2. *Дамбинова С.А., Одинак М.М., Скулябин Д.И.* Лабораторные методы при эпилепсии и нарушениях мозгового кровообращения // Журн. невропатологии и психиатрии. 2001. Т. 101, № 1. С. 58–62.
3. *Зиньковский А.К., Руднев И.Е., Каргаполов А.В., Зубарева Г.М.* Разработка и применение инфракрасной спектроскопии для диагностики алкоголизма // XII съезд психиатров. М., 1995. С. 14–17.
4. *Каргаполов А.В., Ягузинский Л.С.* Влияние разобщителей на фосфолипидный состав митохондрий // Биохимия. 1978. Т. 43, № 12. С. 2150–2153.
5. *Флеров М.А., Зубер В.Л.* Применение ИК спектроскопии для изучения фосфолипидов головного мозга // Вопросы медицинской химии. 1971. № 2. С. 211–216.
6. *Zinkovsky A.K., Kargaplov A.V.* New approach in clinic biochemical diagnostics of psychiatric diseases // X World Congress of Psychiatry. Madrid, 1996. P. 117.

## THE ALTERNATION PECULARITIES OF INFRARED SPECTRUM IN SERUM OF WOMEN WITH EPILEPSY

L.O. Musina, K.A. Zinkovsky, G.M. Zubareva, N.Yu. Butavin

Tver Stat Medical Academy

Are examined the characteristics of infrared spectrum of blood serum changes in women with epilepsy. When comparing the performance of bandwidth X currents of different variants of the most significant differences in the spectra are found in patients with polar types of currents (medlennoproredientnym and progredientnym) by ranges 1729–1533  $\text{cm}^{-1}$ ; 1543–1396  $\text{cm}^{-1}$ ; 1170–1057  $\text{cm}^{-1}$ ; 1087–963  $\text{cm}^{-1}$ . The statistically significant differences seen when comparing the performance of bandwidth IR spectrum between all the groups. Results X-blood of patients in general confirm violations homeostasis membrane FL in women with epilepsy and reveal the build-up of these violations as progredientnosti process that can be used to improve the diagnosis of epilepsy in women.

**Keywords:** *phospholipids, infrared spectroscopy, epilepsy.*

### *Об авторах:*

МУСИНА Людмила Олеговна–аспирант кафедры психиатрии, наркологии и медицинской психологии с курсом психиатрии ФПДО ГБОУ ВПО «Тверская ГМА Минздравсоцразвития России», 170100, Тверь, ул. Советская, д. 4, e-mail: lyusyamusina@yandex.ru

ЗИНЬКОВСКИЙ Константин Александрович–доцент кафедры психиатрии, наркологии и медицинской психологии с курсом психиатрии ФПДО, ГБОУ ВПО «Тверская ГМА Минздравсоцразвития России», 170100, Тверь, ул. Советская, д. 4, e-mail: zinkovski\_2003@mail.ru

ЗУБАРЕВА Галина Мефодьевна–доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой общей и биоорганической химии ГБОУ ВПО «Тверская ГМА Минздравсоцразвития России», 170100, Тверь, ул. Советская, д. 4, e-mail: gmzubareva@yandex.ru

БУТАВИН Никита Юрьевич–аспирант кафедры общей и биоорганической химии, ГБОУ ВПО «Тверская ГМА Минздравсоцразвития России», 170100, Тверь, ул. Советская, д. 4, e-mail: nikitabutavin@gmail.com