

## ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ ИММУННОГО СТАТУСА И БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА У БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

*И.Х. Борукаева, З.Х. Абазова*

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова», Нальчик

## FEATURES OF CHANGES IN THE IMMUNE STATUS AND BIOELECTRIC ACTIVITY OF THE BRAIN IN PATIENTS WITH ASTHMA

*I.Kh. Borukaeva, Z.Kh. Abazova*

Kabardino-Balkar State University named after Kh.M. Berbekov, Nalchik, Russia

Бронхиальная астма является классическим, антигенспецифическим заболеванием, в формировании которого решающее значение имеет реактинзависимый тип аллергической реакции. Однако, взаимодействие изменений иммунного статуса и биоэлектрической активности головного мозга у больных бронхиальной астмой в настоящее время недостаточно освещены. В работе проанализирована взаимозависимость между изменениями иммунологической реактивности и биоэлектрической активности головного мозга у больных бронхиальной астмой. Изменения иммунного состояния при бронхиальной астме привели к развитию гипоксии, которая оказала существенное влияние на биоэлектрические потенциалы головного мозга, проявившиеся в преобладании альфа-ритма, левополушарном доминировании альфа-мощности в передневисочных отведениях.

**Ключевые слова:** бронхиальная астма; иммунный статус; биопотенциалы коры головного мозга.

Bronchial asthma is a classic, antigen-specific disease, the formation of which is crucial reagin-dependent type of allergic reaction. However, the interaction of changes in the immune status and bioelectrical activity of the brain in patients with bronchial asthma is currently insufficiently covered. The paper analyzes the interdependence between changes in the immunological reactivity and bioelectric activity of the brain in patients with bronchial asthma. Changes in the immune state during bronchial asthma led to the development of hypoxia, which had a significant impact on the bioelectric potentials of the brain, manifested in the predominance of the alpha rhythm, left hemispheric dominance of alpha power in the anterior temporal leads.

**Keywords:** bronchial asthma; immune status; cerebral cortex biopotentials.

**Введение.** Бронхиальная астма (БА) — хроническое иммунное заболевание дыхательных путей, которое является серьезной проблемой здравоохранения почти во всех странах мира [1]. Несомненно, что в ряду обструктивных болезней по распространенности, тяжести и опасности для жизни больных первенство принадлежит бронхиальной астме [2, 3]. Изменения иммунного статуса при бронхиальной астме в настоящее время хорошо изучены [4]. Однако, взаимодействие изменений иммунного статуса и биоэлектрической активности головного мозга в литературе достаточно не освещены.

**Цель исследования:** выявление взаимосвязи изменений иммунной системы и биоэлектрической активности головного мозга у больных бронхиальной астмой.

**Материал и методы исследования.** Обследовано 130 больных 22–45 лет с бронхиальной астмой легкой и средней степени тяжести. Изучались показатели иммунного состояния и биоэлектрической активности коры головного мозга.

**Результаты и их обсуждение.** При обследовании больных 22–45 лет были выявлены следующие изменения иммунологической реактивности. Содержание Т-лимфоцитов CD3<sup>+</sup> было достоверно ( $p < 0,01$ ) снижено при астме легкой степени тяжести на 19,19 %, средней степени тяжести — на 24,53 % ( $p < 0,001$ ). Отмечалось достоверное ( $p < 0,05$ ) уменьшение содержания в крови Т-хелперов CD4<sup>+</sup> у больных легкой степени тяжести на 16,01 %, средней степени тяжести на 30,86 % ( $p < 0,001$ ). Количество В-лимфоцитов было повышено у больных астмой легкой степени тяжести на 20,67 %, средней степени тяжести — на 54,90 %, что привело к возрастанию содержания иммуноглобулинов IgE (табл. 1).

Это произошло в результате действия продуцируемыми Т-хелперами интерлейкина-4, интерлейкина-5, интерлейкина-6, интерлейкина-10, интерлейкина-13 на В-лимфоциты, которые переключают внутриклеточный синтез иммуноглобулинов В-лимфоцитами на продукцию IgE. У всех обследованных больных значительно был повышен уровень общего IgE. Это

еще раз доказывает генетическую детерминированность иммунных процессов.

Отмечалось достоверное ( $p < 0,01$ ) уменьшение уровня IgA у больных астмой легкой степени на 17,03 %, средней степени тяжести — на 35,16 % ( $p < 0,001$ ). Уровень IgM был снижен у больных средней степени тяжести. Отмечалась тенденция к возрастанию циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) у больных с астмой легкой степени тяжести и достоверное ( $p < 0,001$ ) увеличение у больных средней степени тяжести на 10,21 %. Причем при бронхиальной астме инфекционно-зависимой форме возможно одновременное образование ЦИК разного состава, содержащие инфекционные агенты, элементы собственных разрушенных клеток в результате деструкции альвеолярных перегородок. Поэтому увеличение уровня ЦИК можно рассматривать и как показатель выраженности воспалительного процесса в бронхиальном дереве. Длительный воспалительный процесс приводит к сенсибилизации организма и включению иммунных механизмов защиты у данной категории больных.

Достоверное ( $p < 0,05$ ) возрастание иммунорегуляторного индекса (ИРИ) у больных с астмой легкой степени тяжести было на 31,86 %,

средней степени тяжести — на 38,72 % и свидетельствовало о нарушении гуморального и клеточного звеньев иммунитета.

Снижение содержания Т-лимфоцитов CD3<sup>+</sup>, Т-хелперов CD4<sup>+</sup>, уровня IgA и увеличение содержания IgE в крови, ЦИК свидетельствовало об изменении иммунологического статуса у больных бронхиальной астмой и поддержании воспалительного процесса в бронхиальном дереве даже в период ремиссии.

У больных бронхиальной астмой выявленные изменения иммунного статуса привели к развитию гипоксии, которая, в свою очередь, оказала существенное влияние на кору головного мозга, что проявилось в изменении биоэлектрической активности головного мозга.

При астме легкой степени тяжести электроэнцефалограмма (ЭЭГ) больных практически не отличалась от ЭЭГ здоровых, что можно объяснить менее выраженными у них изменениями функциональной системы дыхания в период ремиссии, исчезновением или уменьшением объективных и клинических проявлений болезни. Выявлялись минимальные патологические изменения: преобладала активность альфа-ритма в сравнении с другими типами во всех отведениях, равномерное распределение

Таблица 1

Иммунологические показатели у больных бронхиальной астмой 22–45 лет разной степени тяжести (медиана (25–75 % квартиль))

Показатели	Контрольная группа	Больные БА легкой степени	Больные БА средней степени
Т-лимфоциты, CD3 <sup>+</sup> , %	52,6 (43,8–59,6)	42,5 (33,5–49,4)**	39,7 (30,3–48,5)***
Т-хелперы CD4 <sup>+</sup> , %	36,6 (27,8–45,1)	31,7 (23,6–40,7)*	25,3 (17,9–35,5)***
Т-лимфоциты CD8 <sup>+</sup> , %	17,3 (14,2–20,6)	12,3 (9,9–15,4)*	9,4 (7,2–12,3)**
В-лимфоциты CD22 <sup>+</sup> , %	12,5 (8,4–20,4)	15,1 (9,3–22,8)**	19,4 (10,4–28,6)***
ИРИ, у. е.	2,11 (1,95–2,18)	2,57 (2,38–2,64)*	2,69 (2,48–2,89)***
IgA, г/л	1,82 (1,15–2,31)	1,51 (0,91–2,23)**	1,18 (0,83–2,02)***
IgM, г/л	1,34 (0,63–2,25)	1,13 (0,52–1,96)*	1,01 (0,42–2,13)***
IgG, г/л	10,52 (9,26–12,73)	8,83 (7,1–9,94)*	6,85 (5,21–7,970)**
IgE, МЕ/л	50,4 (41,5–59,6)	597,3 (472,5–712,6)***	973,3 (742,6–1053,6)***
ЦИК, у. е.	90,1 (82,5–99,7)	94,5 (85,7–103,5)	98,3 (87,3–117,4)*

Note. \* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$  — достоверные отличия с показателями здоровых.

ритмов ЭЭГ, устойчивость такого распределения к нагрузочным пробам. У 18 % больных преобладали процессы десинхронизации, косвенные признаки дисциркуляторных нарушений по типу вертебро-базиллярной недостаточности. У 25 % больных умеренные изменения биоэлектрической активности свидетельствовали о снижении уровня активности со стороны стволовых структур. У 42 % лиц зрелого возраста, страдающих бронхиальной астмой средней степени тяжести, выявлялись умеренные изменения биоэлектрической активности, свидетельствующие о снижении функционального состояния головного мозга. У них на электроэнцефалограмме преобладал альфа-ритм. Однако индекс альфа-ритма по сравнению с контрольной группой был значительно снижен. Индекс дельта- и тета-ритмов был выше, чем у здоровых. При усилении активности (реакция на открывание глаз) у больных бронхиальной астмой средней степени тяжести обнаруживалось снижение амплитуды реакции

десинхронизации в альфа-диапазоне в передней коре, а в бета-диапазоне — в передней, центральной и средневисочной коре. У больных астмой было обнаружено левополушарное доминирование альфа-мощности в передневисочных отведениях.

**Заключение.** Таким образом, выявлена взаимосвязь между изменениями иммунологической реактивности и биоэлектрической активности головного мозга у больных бронхиальной астмой. Изменения иммунного состояния при БА привели к развитию гипоксии, которая оказала существенное влияние на биоэлектрические потенциалы головного мозга. У лиц зрелого возраста со сформировавшимися ритмами ЭЭГ изменения биоэлектрической активности носили не столь выраженный характер, однако и у них данные изменения привели к появлению перечисленных отклонений на электроэнцефалограмме. Выявленные изменения биоэлектрической активности являются важными звеньями патогенеза бронхиальной астмы.

### Литература

1. Глобальная стратегия лечения и профилактики бронхиальной астмы (GINA): Пересмотр 2017 г.: пер. с англ. — М., 2017. — 160 с.
2. Иванова Е.В., Биличенко Т.Н., Чучалин А.Г. Заболеваемость и смертность населения трудоспособного возраста России по причине болезней органов дыхания в 2010–2012 гг. // Пульмонология. — 2015. — № 3. — С. 291–297.
3. Фадеев П.А. Бронхиальная астма. — М.: Изд-во «Мир и Образование», 2013. — 160 с.
4. Борукаева И.Х., Иванов А.Б., Шагумов К.Ю., Абазова З.Х. Комбинированное применение гипокситерапии и оксигенотерапии — эффективный метод коррекции иммунологического статуса больных бронхиальной астмой // Журнал научных статей «Здоровье и образование в XXI веке». — 2015. — Т. 17. — № 4. — С. 312–318.