

УДК 616.98:578.834.1]-097

**СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МАРКЕРОВ ВОСПАЛЕНИЯ
ПРИ ЦИТОКИНОВОМ ШТОРМЕ СРЕДИ ПАЦИЕНТОВ ПРОФИЛЬНОГО
СТАЦИОНАРА С ВЫЯВЛЕННОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ**

Шевчук В. П.

Научный руководитель: ассистент А. М. Цыбульский

**Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь**

Введение

В настоящее время к одному из наиболее опасных состояний при коронавирусной инфекции (COVID-19) относят цитокиновый шторм. Исторически его называли «гриппоподобным синдромом». Он представляет собой системную воспалительную цитокиновую реакцию, в ходе которой уровень цитокинов в периферической крови превышает свою нормальную концентрацию в десятки, сотни и более раз. Цитокины — это низкомолекулярные регуляторные белки, что секретируются иммунными клетками (макрофагами, моноцитами, В-лимфоцитами, Т-лимфоцитами), а также эндотелиоцитами, фибробластами и эпителиальными клетками [1].

В результате цитокинового шторма выделяют следующую клиническую картину: повышение температуры тела, сильная одышка, резкие и давящие боли в области грудной клетки, ощущение нехватки воздуха, мышечные и головные боли, тошнота, рвота и др. [2].

Цель

Выявить корреляции между такими маркерами, как С-реактивный белок (CRP), лактатдегидрогеназа (LDG), а также между временем достижения пикового значения CRP и LDG в стационаре.

Провести регрессионный анализ переменных с выявленной корреляцией, построить модель, позволяющую спрогнозировать пиковое значение LDG и время достижения пикового значения LDG.

Материал и методы исследования

В качестве материалов исследования использовались архивные данные профильного стационара. Среди которых особое внимание было уделено лабораторным данным (CRP, LDG, аспартатаминотрансфераза-AST, аланинаминотрансфераза-ALT).

Количество респондентов — 175.

Были применены следующие методы статистического анализа: описательные статистики, корреляционный анализ, линейный регрессионный анализ.

При расчётах использовался программный комплекс SPSS v.26.

Результаты исследования и их обсуждения

В ходе исследования была проведена оценка распределения пиковых значений CRP и LDG, а также между временем достижения максимального значения CRP и LDG от начала госпитализации (CRPmaxDays и LDGmaxDays, соответственно) методом Колмогорова — Смирнова. Установлено, что переменные относятся к непараметрическим (не подчиняются закону Гауса).

Выявлена прямая значительная корреляция ($r = 0,52$) между CRPmax и LDGmax, а также прямая умеренная корреляция ($r = 0,46$) между CRPmaxDays и LDGmaxDays.

Таблица 1 — Описательные статистики

Показатели	N	Минимум	Максимум	Среднее		Стандартные отклонения
	статистика	статистика	статистика	статистика	стандартная ошибка	статистика
CRPmax	175	1,00	156,00	60,5600	3,23897	42,84757
CRPmaxDays	175	0,00	20,00	2,7486	0,23186	3,06719
CRPmin2	137	1,00	110,00	12,8978	1,41730	16,58901
CRPmin2Days	137	1,00	32,00	9,8832	0,52319	6,12380
ASTmax	175	16,00	230,00	58,7714	2,93988	38,89101
ASTmaxDays	175	0,00	25,00	4,2629	0,31398	4,15359
ALTmax	175	12,00	378,00	72,1086	4,71303	62,34751
ALTmaxDays	175	0,00	25,00	5,8914	0,35331	4,67381
LDGmax	72	113,00	1471,00	575,0139	25,38591	215,40656
LDGmaxDays	72	0,00	15,00	4,2083	0,47304	4,01384

Таблица 2 — Описательные статистики

	N	Среднее	Стандартная ошибка среднего значения	Медиана	Мода	Процентили		
	Валидные					25	50	75
CRPmax	175	60,560	3,23897	56,0000	1,00	20,0000	56,0000	106,0000
CRPmaxDays	175	2,7486	0,23186	1,0000	1,00	1,0000	1,0000	4,0000
CRPmin2	137	12,8978	1,41730	7,0000	2,00	3,0000	7,0000	16,5000
CRPmin2Days	175	9,8832	0,52319	8,0000	5,00	6,0000	8,0000	12,0000
ASTmax	175	58,7714	2,93988	49,0000	42,00	35,0000	49,0000	66,0000
ASTmaxDays	175	4,2629	0,31398	3,0000	1,00	1,0000	3,0000	6,0000
ALTmax	175	72,1086	4,71303	53,0000	30,00	32,0000	53,0000	85,0000
ALTmaxDays	175	5,8914	0,35331	5,0000	1,00	2,0000	5,0000	8,0000
LDGmax	72	575,0139	25,38591	540,0000	342,00	446,0000	540,0000	650,5000
LDGmaxDays	72	4,2083	0,47304	3,0000	1,00	1,0000	3,0000	6,7500

Были построены прогностические модели методом регрессивного анализа, позволяющие рассчитать ожидаемые значения LDGmax и LDGmaxDays.

$$LDGmax = 377,584 + 2,155 \times CRPmax + CRPmaxDays$$

$$LDGmaxDays = 0,560 + 0,422 \times ALTmaxDays + 0,314 \times CRPmaxDays$$

Выводы

На основании результатов исследования, удалось установить, что пиковые значения CRP приходятся на 2,74 суток от начала госпитализации. При этом пиковые значения LDG — на 4,2 суток.

Максимальные значения данных показателей маркируют наиболее активный период цитокинового шторма.

На основании описательных статистик выявлено, что пик LDG следует после пика CRP и, согласно нашей гипотезе, соответствует окончанию активного периода цитокинового шторма. Были разработаны прогностические формулы расчёта LDGmax и LDGmaxDays, позволяющие выяснить предельное время развёртывания цитокинового шторма, после которого ожидается стабилизация пациента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Edward, M. Behrens, Gary A. Koretzky. Review: Cytokine Storm Syndrome: Looking Toward the Precision Medicine Era: [англ.] // Arthritis & Rheumatology (Hoboken, N.J.). — 2017. — Vol. 69, no. 6 (June). — P. 1135–1143.
2. Randy Q. Cron, Edward M. Behrens. Clinical Features of Cytokine Storm Syndrome / Masaki Shimizu // Cytokine Storm Syndrome. — Springer Nature, 2019. — P. 31–34. — 607 p.