

Научная статья

УДК [616. 316 - 008. 8 + 616. 716. 4 - 001. 5]: 57. 083. 3

DOI: 10.17816/pmj41453-63

ПРОФИЛЬ ЦИТОКИНОВ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ ПРИ ТРАВМАТИЧЕСКИХ ПЕРЕЛОМАХ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ И НАЛИЧИИ В ПОЛОСТИ РТА ПАЦИЕНТОВ ТРЕТЬИХ МОЛЯРОВ

И.О. Походенько-Чудакова, Али Тергам Абдуламир Али*

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск, Республика Беларусь

CYTOKINE PROFILE OF ORAL FLUID IN CASE OF TRAUMATIC FRACTURES OF THE LOWER JAW AND THE PRESENCE OF THIRD MOLARS IN PATIENTS' ORAL CAVITY

I.O. Pohodenko-Chudakova, Ali Thergam Abdulameer Ali*

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

Цель. Проанализировать уровень содержания цитокинов ротовой жидкости пациентов с травматическими переломами нижней челюсти при наличии третьих моляров, установить влияние последних на гомеостаз полости рта, определить наиболее информативные показатели.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 82 человека в возрасте 18–60 лет, которых разделили на три группы. Группа 1 – 43 пациента с переломом нижней челюсти, имеющие более двух третьих моляров. Группа 2 – 18 пациентов с переломом нижней челюсти без третьих моляров. Группа 3 – 21 человек без перелома нижней челюсти, которые имели более двух третьих моляров. Группа 4 (контрольная) – данные соматически и стоматологически здоровых лиц, заимствованные из специальной литературы. Уровни IL-1 β , IL-6, IL-8, TNF- α в ротовой жидкости определяли с помощью стандартных наборов иммуноферментного анализа. Данные обрабатывали статистически.

Результаты. Сопоставление показателей групп 1 и 3 выявило достоверное повышение уровня IL-6 $z = 4,15$ ($H = 20,43$; $p = 0,0001$) и уровня IL-8 $z = 3,08$ ($H = 12,29$; $p = 0,0064$) у пациентов с переломом челюсти. Было определено достоверное повышение уровня IL-8 у лиц группы 2 при сравнении с группой 3 – $z = 2,74$ ($H = 12,29$; $p = 0,0064$).

Сравнение групп 1 и 4 по уровню TNF- α демонстрировало тенденцию к значимому различию $z = 1,60$ ($H = 4,65$; $p = 0,19$), а данные группы 2 в сопоставлении с группой 4 были достоверно выше – $z = 1,97$

© Походенько-Чудакова И.О., Али Тергам Абдуламир Али, 2024

тел. +375296440720

e-mail: ip-c@yandex.ru

[Походенько-Чудакова И.О. (*контактное лицо) – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой хирургической стоматологии, ORCID: 0000-0002-0353-0125; Али Тергам Абдуламир Али – аспирант кафедры хирургической стоматологии, ORCID: 0000-0003-4142-5817].

© Pohodenko-Chudakova I.O., Ali Thergam Abdulameer Ali, 2024

tel. +375296440720

e-mail: ip-c@yandex.ru

[Pohodenko-Chudakova I.O. (*contact person) – DSc (Medicine), Professor, Head of the Department of Dental Surgery, ORCID: 0000-0002-0353-0125; Ali Thergam Abdulameer Ali – Postgraduate Student of the Department of Dental Surgery, ORCID: 0000-0003-4142-5817].

($H = 4,65$; $p = 0,19$). Сравнение результатов групп 3 и 4 между собой выявило значимое различие – $z = 1,75$ ($H = 4,65$; $p = 0,19$).

Выводы. Профиль уровня цитокинов в ротовой жидкости свидетельствует, что присутствие в полости рта третьих моляров при переломах нижней челюсти отрицательно влияет на гомеостаз полости рта, что является основанием для расширения показаний к их удалению с целью профилактики инфекционно-воспалительных осложнений.

Ключевые слова. Интерлейкин-1 β , интерлейкин-6, интерлейкин-8, фактор некроза опухоли α , травматический перелом, нижняя челюсть, третий мolar, ротовая жидкость.

Objective. To analyze the level of cytokines in the oral fluid of patients with traumatic fractures of the mandible in the presence of third molars, to establish the influence of the latter on the oral cavity homeostasis, to determine the most informative indicators.

Materials and methods. 82 people aged 18–60 years took part in the study, they were divided into 3 groups. Group 1 contained 43 patients with mandibular fracture and having more than two third molars. Group 2 consisted of 18 patients with mandibular fracture, without third molars. Group 3 included 21 people without a fracture of the mandible, who had more than two-thirds of the molars. Group 4 (control) contained the data of somatically and dentally healthy individuals, borrowed from special literature. The levels of IL-1 β , IL-6, IL-8, and TNF- α in OF were determined using standard enzyme immunoassay kits. The data were processed statistically.

Results. A comparison of the indicators of groups 1 and 3 revealed a significant increase in the level of IL-6 $z = 4,15$ ($H = 20,43$; $p = 0,0001$) and the level of IL-8 $z = 3,08$ ($H = 12,29$; $p = 0,0064$) in patients with a jaw fracture. A considerable increase in IL-8 levels was determined in the individuals from group 2 compared with group 3 – $z = 2,74$ ($H = 12,29$; $p = 0,0064$).

The comparison of groups 1 and 4 in terms of TNF- α showed a tendency to a significant difference of $z = 1,60$ ($H = 4,65$; $p = 0,19$), and the data of group 2 in comparison with group 4 were significantly higher than $z = 1,97$ ($H = 4,65$; $p = 0,19$). Comparing the results of groups 3 and 4 with each other we revealed a considerable difference of $z = 1,75$ ($H = 4,65$; $p = 0,19$).

Conclusion. The profile of cytokines level in the OF indicates that the presence of third molars in the oral cavity in mandibular fractures affects the homeostasis of the oral cavity negatively, which is the reason for expanding the indications for their removal in order to prevent infectious and inflammatory complications.

Keywords. Interleukin-1 β ; interleukin-6; interleukin-8; tumor necrosis factor- α ; traumatic fracture; mandible; third molar; oral fluid.

ВВЕДЕНИЕ

Постоянный научно-технический прогресс неизменно приводит к росту травматизма, а следовательно, увеличивается число травматических повреждение костей лицевого черепа, в том числе нижней челюсти. Разработке методов лечения и медицинской реабилитации травматических переломов челюстей уделяется достаточно много внимания челюстно-лицевыми хирургами, стоматологами-хирургами, стоматологами-ортопедами [1]. Однако, несмотря на постоянное совершенствование известных методов, разработку и внедрение новых методов, на-

правленных на повышение эффективности специализированной медицинской помощи контингенту лиц с указанными поражениями, частота осложнений остается на высоком уровне и варьируется в пределах 10–41 % [2; 3]. Это указывает на недостаточную эффективность существующих подходов к лечению данной патологии и медицинской профилактики ее осложнений на современном этапе, а следовательно, на то, что существует ряд неучтенных факторов, способных оказывать определенное негативное влияние как на гомеостаз полости рта, так на челюстно-лицевую область и организм пациента в целом.

Известно, что с учетом эпидемиологической ситуации в мире одним из приоритетных научных направлений является разработка методов неинвазивной диагностики, прогнозирования развития и течения заболеваний, в том числе и хирургической патологии челюстно-лицевой области и шеи. Одно из наиболее перспективных направлений научных исследований на текущий момент – диагностика и прогнозирование с использованием жидкостных сред организма, получаемых неинвазивно. С этой позиции все больше специалистов обращают внимание на ротовую жидкость (РЖ). Данный выбор обусловлен тем, что ее информативность как при соматической, так и при стоматологической патологии неоднократно доказана, а ее забор не требует инвазивных манипуляций и может быть осуществлен необходимое число раз [4].

В специальной литературе, представленной источниками периодической печати и электронными ресурсами, присутствует значимое число публикаций, посвященных исследованию уровня содержания цитокинов в биологических средах организма человека при соматических заболеваниях, а также при хирургической патологии челюстно-лицевой области и шеи [5; 6], и только некоторые из них содержат информацию об уровне цитокинов при травматических переломах нижней челюсти [7].

Цитокины представляют собой биологически активные вещества, которые являются продуктами большого числа клеточных популяций различных тканей и органов, вырабатываемые ими в течение всего периода жизни в ответ на любое внешнее воздействие, в том числе патогенное. Они влияют на пролиферацию, дифференциацию, функциональную активность клеток-мишеней. Выявлено несколько вариантов их биологической активности, зависящих от участия в процессе различных внутрикле-

точных систем, передающих сигналы от рецепторов и способствующих этому. Как правило, осуществление такой передачи сигнала обусловлено особенностями конкретных клеток-мишеней [8].

Во-первых, цитокины реализуют иммунный ответ местного уровня, развивающийся как типичная воспалительная реакция со всеми соответствующими признаками (отек, гиперемия, боль, повышение температуры, нарушение функции). Воспаление развивается в ответ на проникновение в ткани макроорганизма инфекционного агента путем инвазии (при повреждении, операции, травме и т. д.) с обязательным участием провоспалительных цитокинов, к которым следует относить интерлейкин-1 (IL-1), интерлейкин-6 (IL-6), фактор некроза опухоли (TNF), хемокинины [9].

Во-вторых, интерлейкин-8 (IL-8) – это гликопротеид (хемокин). Его основная функция – обеспечение миграции в зону воспаления клеток различных типов (лейкоцитов, моноцитов, эозинофилов, лимфоцитов и т. д.). Одна из основных его характеристик – возможность оказывать влияние на эндотелий сосудов, способствуя активации адгезии нейтрофилов к поверхности последнего. Также IL-8 индуцирует хемотаксис гранулоцитов, моноцитов, лимфоцитов в инфекционно-воспалительном очаге. Он активизирует действие нейтрофилов, а именно их дегрануляцию. Кроме того, указанный гликопротеид способствует более активной выработке мононуклеарными клетками провоспалительных цитокинов [10].

Фактор некроза опухоли (TNF) представляет собой провоспалительный цитокин, который продуцируется макрофагами и моноцитами. Он обладает большим числом функций и способен влиять на липидный обмен, резистентность к инсулину, коагуляцию, корреспондировать функции эндотелия [11]. TNF способен активизировать выра-

ботку интерлейкинов (IL-1, IL-6, IL-8); интерферона-гамма, а также активировать лейкоциты. Он является одним из факторов, обеспечивающих резистентность по отношению к воздействию внутриклеточных паразитов и вирусов. Избыточная продукция и повышение уровня содержания TNF могут привести к расстройству гемодинамики, цитотоксическому воздействию на клетки организма, что имеет место при различных патологических процессах [12; 13].

В периодических изданиях и специальной литературе есть результаты исследования показателей РЖ у пациентов с травматическими переломами челюстей [14], в том числе данные анализа иммунологических показателей, включая уровень содержания цитокинов [2].

Однако при детальном анализе данных специальной литературы не было выявлено фактов, полученных на основе принципов доказательной медицины и подтверждающих влияние третьих моляров у лиц с травматическими переломами нижней челюсти на профиль цитокинов РЖ и на гомеостаз полости рта.

Все аргументы, перечисленные выше, во-первых, обуславливают актуальность представленной работы, во-вторых, доказывают необходимость выполнения целенаправленного исследования профиля цитокинов РЖ у лиц с травматическими переломами нижней челюсти при наличии у них третьих моляров и определения влияния последних на гомеостаз полости рта и организма в целом.

Цель исследования – проанализировать уровень содержания цитокинов ротовой жидкости пациентов с травматическими переломами нижней челюсти при наличии третьих моляров, установить влияние последних на гомеостаз полости рта, определить наиболее информативные показатели.

МЕТОДЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование выполнено с соблюдением основных принципов биоэтики, после официального положительного заключения комиссии по биоэтике учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет».

В работе принимали участие 82 человека. Их возраст находился в пределах 18–60 лет. Из них 57 (70 %) – мужчины и 25 (30 %) – женщины. Каждый участник собственноручно подписал информированное согласие на участие в данном исследовании.

Критерии включения в исследование: возраст участников 18 лет и старше; отсутствие травм, соматической патологии (исключением является травматический перелом челюсти, по поводу которого они проходят лечение). Критерии исключения: возраст меньше 18 лет и старше 60 лет; травмы (кроме травматического перелома челюсти, по поводу которого они проходят лечение), соматические заболевания; аллергические реакции; наличие инфекционно-воспалительных процессов челюстно-лицевой области; заболевания слизистой оболочки полости рта; наличие в полости рта пломб из амальгамы, дентальных имплантатов, зубных протезов. Распределение указанных объектов исследования в выделенных группах представлено в табл. 1.

Диагноз – травматический перелом нижней челюсти – был поставлен на основании клинической картины и подтвержден при помощи лучевых методов исследования [17].

Частота констатации локализации линии перелома у лиц с травматическими повреждениями нижней челюсти (группы пациентов 1 и 2) была распределена следующим образом: в области клыка – 17 (27,9 %); в области тела челюсти – 23 (37,7 %); в области угла челюсти – 21 (34,4 %).

Т а б л и ц а 1

Распределение обследованных лиц в выделенных группах

Выделенные группы пациентов	Характеристика выделенных групп пациентов	Абсолютное число пациентов в выделенных группах	Доля пациентов в каждой группе относительно общего числа обследованных лиц, %
Группа 1	Пациенты с переломом нижней челюсти и имеющие в полости рта более двух третьих моляров	43	52
Группа 2	Пациенты с переломом нижней челюсти, у которых в полости рта отсутствуют третьи моляры	18	22
Группа 3	Пациенты без перелома нижней челюсти и имеющие в полости рта более двух третьих моляров	21	26
Группа 4 (контрольная)	Соматически и стоматологически здоровые лица (данные уровня содержания цитокинов ротовой жидкости заимствованы из источников специальной литературы [15; 16])	–	–

Перечисленные группы пациентов были сопоставимыми по полу ($\chi^2 = 209,48$; $p = 0,00$), возрасту ($\chi^2 = 17,53$; $p = 0,001$), соматическому и стоматологическому статусу. Все привлеченные к исследованию лица проходили клинико-лабораторное обследование [18]. Полный перечень использованных в представленной работе методов исследования приведен в табл. 2.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

У обследованных пациентов был определен высокий УИК. Гигиенический индекс О-HIS составлял $2,4 \pm 0,2$, что свидетельствовало о неудовлетворительном результате. Данные КПИ были $3,4 \pm 0,1$ и указывали на среднюю степень тяжести поражения периодонта. Приведенные данные стоматологического обследования согласуются с информацией, присутствующей в работах Т.Э. Зоирова, Д.Т. Бобамуратовой, А.Т. Элназарова (2019) и И.Д. Ушницкого и соавт. (2015) [19; 20], и дают основание заключить, что сравниваемые в исследовании группы не имеют значимых различий по полу, возрасту, сома-

тическому и стоматологическому статусу, а следовательно, являются сопоставимыми.

Уровень содержания IL-1 β в РЖ группы 1 составил 14,15 (9,85–23,30) пг/мл.

Показатель IL-6 был 16,95 (7,05–85,00) пг/мл. Уровень содержания IL-8 в исследуемой биологической среде – 1705,0 (690,0–1965,0) пг/мл. Показатель TNF- α ротовой жидкости равнялся 7,5 (5,8–9,2) пг/мл.

В то же время уровни содержания цитокинов естественной биологической среды полости рта лиц группы 2 были: IL-1 β – 12,10 (9,30–17,60) пг/мл, IL-6 – 9,70 (5,60–250,00) пг/мл, IL-8 – 1930,0 (1440,0–1960,0) пг/мл, TNF- α – 8,7 (7,5–9,8) пг/мл.

Показатели исследуемых цитокинов РЖ пациентов группы 3 составляли: IL-1 β – 19,00 (10,25–30,90) пг/мл, IL-6 – 5,30 (4,40–7,10) пг/мл, IL-8 – 341,0 (150,0–1450,0) пг/мл, TNF- α – 8,1 (6,4–10,4) пг/мл.

При этом результаты уровня содержания цитокинов РЖ группы 4 (контроля) составляли: IL-1 β – 0,00 (0,00–1,30) пг/мл, IL-6 – 0,00 (0,00–0,70) пг/мл, IL-8 – 386,2 (287,8–538,9) пг/мл и TNF- α – 0,0 (0,0–0,0) пг/мл [15; 16].

Использованные в работе методы исследования и их характеристика

Примененные в работе методы исследования	Характеристика использованных методов исследования
Клинические методы исследования	
Сбор жалоб; анамнез жизни; анамнез заболевания; внешний осмотр	Традиционные алгоритмы сбора данных
Осмотр полости рта	Определение индекса кариеса, пломб, удаленных зубов (КПУ), вычисление уровня интенсивности кариеса (УИК); определение гигиенического индекса О-НIS; комплексного периодонтального индекса (КПИ) по П.А. Леусу (1988)
Лабораторные методы исследования	
Определение уровней содержания IL-1 β , IL-6, IL-8, TNF- α в ротовой жидкости	Ротовую жидкость для анализа уровня цитокинов собирали у обследуемых лиц в период с 8.00 до 11.00 (для исключения влияния на результат циркадных биологических ритмов субъектов), натощак, в стерильные пробирки, не ранее, чем через 30 мин после чистки зубов. Пробы маркировали и сохраняли до обработки в морозильной камере для биологических сред при температуре равной – 70 °С. После размораживания пробы при помощи центрифугирования разделяли на надосадочную и осадочную фракции. В исследование брали надосадочную фракцию. Определение уровней содержания цитокинов в ротовой жидкости выполняли при помощи стандартных наборов для иммуноферментного анализа в соответствии с рекомендациями специальной литературы [18], полученный результат выражали в пг/мл
Статистические методы исследования	
Полученные данные обрабатывали статистически с помощью пакета прикладных программ Statistica 10.0	С учетом того, что имело место распределение признака, отличное от нормального, применяли непараметрическую статистическую обработку. Для этого вычисляли медиану (<i>Me</i>), нижний (<i>LQ</i>), верхний (<i>UQ</i>) квартили. Значимость показателей сопоставляемых групп пациентов устанавливали по критерию Краскела – Уоллиса (<i>H</i>). Анализ качественных данных осуществляли по критерию χ^2 Пирсона. Результат считали значимым при $p < 0,05$

Сравнительная оценка результатов уровня содержания анализируемых цитокинов РЖ пациентов групп 1 и 2 не выявила статистически значимых различий. При сопоставлении показателей групп 1 и 3 по критерию для множественных сравнений Краскела – Уоллиса были выявлены достоверные повышение уровня содержания в исследуемой среде IL-6 – $z = 4,15$ ($H = 20,43$; $p = 0,0001$) и IL-8 – $z = 3,08$ ($H = 12,29$; $p = 0,0064$) у лиц с переломами нижней челюсти (рис. 1, 2).

Исследование обнаружило рост показателя IL-8 группы 2 при сопоставлении с данными группы 3 по критерию Краскела – Уоллиса – $z = 2,74$ ($H = 12,29$; $p = 0,0064$). Повышение уровня содержания в ротовой жидкости IL-6 и IL-8, по мнению В.А. Проходной, Т.В. Гайворонской (2015), может способствовать развитию и активации течения воспалительно-деструктивных процессов [21], к которым относится и остеомиелит. Также специалистами было высказано мнение, что повышение уровня содержания IL-8 в РЖ

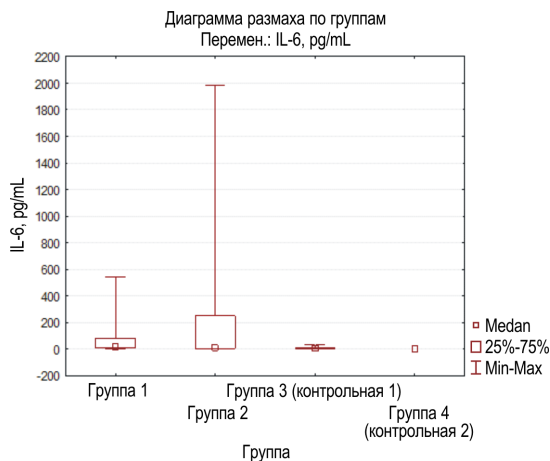


Рис. 1. Бокс-график сравнительного сопоставления уровня содержания IL-6 в исследуемой биологической жидкости обследуемых лиц

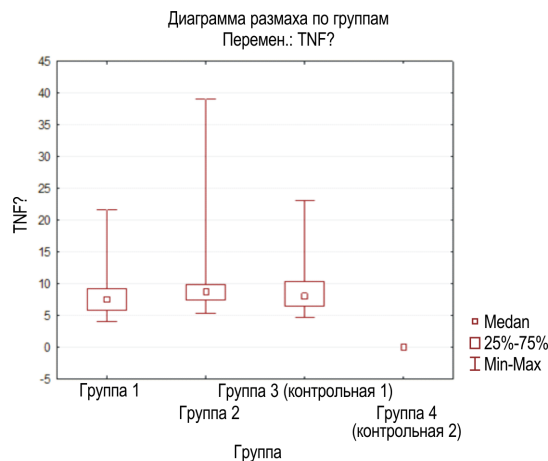


Рис. 3. Бокс-график сравнительного сопоставления уровня содержания TNF-α в исследуемой биологической жидкости обследуемых лиц

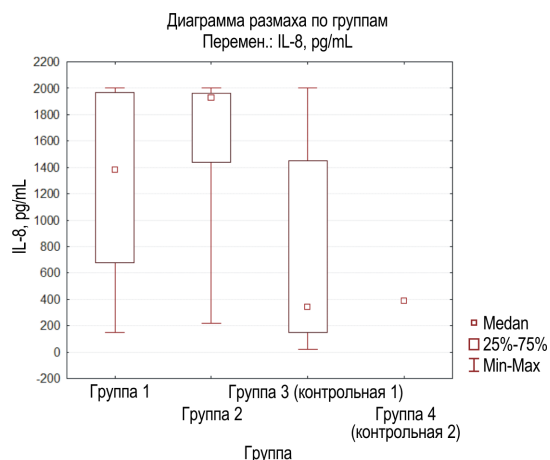


Рис. 2. Бокс-график сравнительного сопоставления уровня содержания IL-8 в исследуемой биологической жидкости обследуемых лиц

свидетельствует об активации локального иммунитета в зоне костной раны и указывает на распространенность инфекционно-воспалительного процесса [2; 15].

Сравнительная оценка результатов групп 1 и 4 по уровню содержания TNF-α в РЖ на основании критерия Краскела – Уоллиса выявила тенденцию к достоверному

различию – $z = 1,60$ ($H = 4,65$; $p = 0,19$), а сопоставление данных групп 2 и 4 обнаружило достоверно более высокий результат у пациентов с травматическим переломом нижней челюсти по указанному критерию – $z = 1,97$ ($H = 4,65$; $p = 0,19$). При сравнении результатов групп 3 и 4 по критерию Краскела – Уоллиса имело место значимое различие – $z = 1,75$ ($H = 4,65$; $p = 0,19$). Сравнительную оценку уровня содержания TNF-α в ротовой жидкости обследованных групп отражает бокс-диаграмма на рис. 3.

В то же время в процессе анализа специальной литературы по обсуждаемому вопросу был обнаружен ряд исследований, свидетельствующих, что рост уровня содержания TNF-α в жидкостных средах организма пациента с травматическим переломом кости может выступать в роли маркера развития воспалительно-деструктивных осложнений [22; 23].

Изложенное дает основание рассматривать иммунологические показатели IL-6, IL-8, TNF-α в качестве дополнительных диагностических и прогностических тестов при переломах нижней челюсти. Причем резуль-

таты уровня содержания IL-8 и TNF- α объективно отражают влияние на гомеостаз полости рта присутствие в последней третьих моляров, в том числе и при переломах нижней челюсти.

Выводы

Повышение уровня содержания цитокинов IL-8 и TNF- α ротовой жидкости свидетельствует, что присутствие в полости рта третьих моляров при переломах нижней челюсти отрицательно влияет на гомеостаз полости рта, что является основанием для расширения показаний к их удалению у пациентов группы 1 при проведении первичной хирургической обработки раны с целью профилактики инфекционно-воспалительных осложнений, а также превентивно – у лиц, связанных с травмоопасными видами деятельности, которые потенциально могут относиться к группе 3. С учетом того, что повышение уровня содержания цитокинов в ротовой жидкости у лиц с травматическими переломами челюсти может расцениваться как маркер развития воспалительно-деструктивных осложнений, у пациентов данной категории, даже при отсутствии в полости рта третьих моляров (группа 2), необходимо решать вопрос необходимости и объеме коррекции лечебных мероприятий (проведении вторичной хирургической обработки и/или изменении средств и режима антибактериальной терапии).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК / REFERENCES

1. Juncar M., Tent P.A., Juncar R.I., Harangus A., Mircea R. An epidemiological analysis of maxillofacial fractures: a 10-year cross-sectional cohort retrospective study of 1007 patients. *BMC Oral Health* 2021; 21: 128. DOI: 10.1186/s12903-021-01503-5.
2. Юань И., Трофимов И.Г., Аветикян В.Г. Сравнительный анализ активности лизоцима и уровня активности цитокинов (ИЛ-4 и ИЛ-8) в ротовой жидкости пациентов с переломами нижней челюсти при разных способах иммобилизации. *Ученые записки СПбГМУ им. академ. И.П. Павлова* 2010; 17 (3): 63–65 / *Yuan Yi, Trofimov I.G., Avetikyan V.G. Comparative analysis of lysozyme activation and of cytokine factors (IL-4, IL-8) level in the saliva of patients with mandibular fractures under different methods of mobilization. The Sci. Notes of the Pavlov University* 2010; 17 (3): 63–65 (in Russian).
3. Panesar K., Susarla S.M. Mandibular fractures: diagnosis and management. *Semin. Plast. Surg.* 2021; 35 (4): 238–249. DOI: 10.1055/s-0041-1735818.
4. Митронин А.В., Хворостенко О.А., Останина Д.А., Митронин Ю.А. Биомаркеры слюны и протеомика: диагностические и клинические возможности будущего. *Эндодонтия Today* 2021; 19 (3): 171–174. DOI: 10.36377/1683-2981-2021-19-3-171-174 / *Mitronin A.V., Khvorostenko O.A., Ostanina D.A., Mitronin Yu.A. Salivary biomarkers and proteomics: future diagnostic and clinical utilities. Endodontics Today* 2021; 19 (3): 171–174. DOI: 10.36377/1683-2981-2021-19-3-171-174 (in Russian).
5. Симбирцев А.С., Тотолян А.А. Цитокины в лабораторной диагностике. *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение* 2015; 11 (2): 82–98 / *Simbircev A.S., Totoljan A.A. Cytokines in laboratory diagnostics. Infectious diseases. News. Opinions. Training* 2015; 11 (2): 82–98 (in Russian).
6. Ахмадалиев Н., Сувонов К., Халманов Б. Цитокиновый профиль ротовой жидкости у больных с флегмонами челюстно-лицевой области. *Актуальные вопросы хирургической стоматологии и дентальной имплантологии* 2023; 1 (1): 22–23 / *Abmadaliev N., Suvonov K.,*

Halmanov B. Cytokine profile of oral fluid in patients with maxillofacial phlegmon. *Topical Issues of Surgical Dentistry and Dental Implantology* 2023; 1 (1): 22–23 (in Russian).

7. Паскова Е.В., Маркелова Е.В., Шахгельдян К.И., Гельцер Б.И., Крузер А.Б. Роль цитокин-опосредованных механизмов в развитии посттравматического остеомиелита нижней челюсти. *Медицинская иммунология* 2019; 21 (5): 953–958. DOI: 10.15789/1563-0625-2019-5-953-958 / Paskova E.V., Markelova E.V., Shakhgeldyan K.I., Geltser B.I., Kriger A.B. Role of cytokine-mediated mechanisms in development of post-traumatic mandibular osteomyelitis. *Medical Immunology* 2019; 21 (5): 953–958. DOI: 10.15789/1563-0625-2019-5-953-958 (in Russian).

8. Megha K.B., Joseph X., Akhil V., Mobanan P.V. Cascade of immune mechanism and consequences of inflammatory disorders. *Phytomedicine* 2021; 91: 153712. DOI: 10.1016/j.phymed.2021.153712.

9. Попова Е.В., Тарасов М.Н., Чагина Е.А., Толмачев В.Е. Анализ цитокинового статуса при травматических повреждениях нижней челюсти и их осложнениях. *Цитокины и воспаление* 2017; 16 (3): 55–57 / Popova E.V., Tarasov M.N., Chagina E.A., Tolmachev V.E. Analysis of cytokine status in traumatic injuries of the mandible and their complications. *Cytokines and Inflammation* 2017; 16 (3): 55–57 (in Russian).

10. Меняйло М.Е., Малащенко В.В., Шмаров В.А., Газатова Н.Д., Мелашченко О.Б., Гончаров А.Г., Селедцова Г.В., Селедцов В.И. Роль интерлейкина-8 в непосредственной регуляции функциональной активности Т-лимфоцитов. *Медицинская иммунология* 2017; 19 (5): 529–536. DOI: 10.15789/1563-0625-2017-5-529-536 / Meniailo M.E., Malashchenko V.V., Shmarov V.A., Gasatova N.D., Malashchenko O.B., Goncharov A.G., Seledtsova G.V., Seledtsov V.I. A role for interleukin 8 in direct regulation of T cell functional activity. *Medical Immunology*

2017; 19 (5): 529–536. DOI: 10.15789/1563-0625-2017-5-529-536 (in Russian).

11. Сбойчиков В.Б. Тumor некротический фактор. СПб.: СпецЛит 2017; 608 / Sbojchakov V.B. Tumor necrotic factor. St. Petersburg: SpetsLit 2017; 608 (in Russian).

12. Тополянская С.В. Фактор некроза опухоли-альфа и возраст-ассоциированная патология. *Архив внутренней медицины* 2020; 10 (6): 414–421. DOI: 10.20514/2226-6704-2020-10-6-414-421 / Topolyanskaya S.V. Tumor necrosis factor-alpha and age-related pathologies. *The Russian Archives of Internal Medicine* 2020; 10 (6): 414–421. DOI: 10.20514/2226-6704-2020-10-6-414-421 (in Russian).

13. Rolski F., Blyszczuk P. Complexity of TNF- α signaling in heart disease. *J. Clin. Med.* 2020; 9 (10): 3267. DOI: 10.3390/jcm9103267.

14. Базарный В.В., Мандра Ю.В., Копенкин М.А., Абдулкеримов Т.Х., Максимова А.Ю., Полушина Л.Г. Нарушение баланса ангиогенных и нейрогенных полипептидов ротовой жидкости при переломах верхней челюсти. *Уральский мед. журн.* 2023; 22 (1): 57–62. DOI: 10.52420/2071-5943-2023-22-1-57-62 / Bazarnyi V.V., Mandra Yu.V., Kopinkin M.A., Abdulkirimov T.Kh., Maximova A.Yu., Polushina L.G. Impairment of the balance of angiogenic and neurogenic polypeptides of the oral fluid in fractures of the maxilla. *Ural Medical Journal* 2023; 22 (1): 57–62. DOI: 10.52420/2071-5943-2023-22-1-57-62 (in Russian).

15. Бережная Е.С., Латюшина Л.С. Влияние локальной иммунотерапии рекомбинированным ИЛ-1 β на мукозальный иммунитет полости рта у пациентов с осложненными переломами нижней челюсти. *Современные проблемы науки и образования* 2015; 6 / Berezhnaya E.S., Latjushina L.S. Effect of local immunotherapy with recombined IL-1 β on mucosal immunity of the oral cavity in patients with complicated fractures of the mandible. *Modern Problems of Sci. and Edu.* 2015; 6 (in Russian).

16. Майлян Э.А., Чайковская И.В., Соболева А.А., Лесниченко Д.А., Костецкая Н.И. Уровни отдельных цитокинов в сыворотке крови и ротовой жидкости у женщин в постменопаузе, имеющих хронический генерализованный пародонтит и остеопороз. *Актуальные проблемы медицины* 2021; 44 (1): 79–91. DOI: 10. 18413/2687-0940-2021-44-1-79-91 / Maylyan E.A., Chaykovskaya I.V., Soboleva A.A., Lesnichenko D.A., Kostetskaya N.I. Levels of several cytokines in serum and oral fluid in postmenopausal women with chronic generalized periodontitis and osteoporosis. *Challenges in Modern Medicine* 2021; 44 (1): 79–91. DOI: 10. 18413/2687-0940-2021-44-1-79-91 (in Russian).
17. Павлова О.Ю., Серова Н.С. Конусно-лучевая компьютерная томография в диагностике повреждений лицевого скелета. *Стоматология* 2016; 95 (6): 64–66. DOI: 10.17116/stomat201695664-66 / Pavlova O.Yu., Serova N.S. Cone beam CN in diagnostics of facial trauma. *Stomatologiya* 2016; 95 (6): 64–66. DOI: 10.17116/stomat201695664-66 (in Russian)
18. Решетникова Л.К. Иммунология: учебное пособие. Благовещенск: ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России. 2019; 176 / Reshetnikova L.K. Immunology: Textbook. Blagoveshchensk: Amur State Medical University. 2019; 176 (in Russian).
19. Зоиров Т.Э., Бобамуратова Д.Т., Элназаров А.Т. Состояние гигиены и пародонта при лечении методом шинирования у больных с переломами челюстей. *Вопросы науки и образования* 2019; 71 (23): 147–154 / Zoirrov T.Je., Bobamuratova D.T., Jelnazarov A.T. The state of hygiene and periodontal disease during splinting treatment in patients with jaw fractures. *Questions of Sci. and Edu.* 2019; 71 (23): 147–154 (in Russian).
20. Ушницкий И.Д., Терентьева З.В., Егорова Л.И., Ширко О.И., Мелоян А.Г. Социально-гигиенические аспекты переломов нижней челюсти в Якутии. *Стоматология* 2015; 94 (6): 26–28. DOI: 10.17116/stomat201594626-28 / Usbnitsky I.D., Tetenteva Z.V., Egorova L.I., Shirko O.I., Meloyan A.G. Social and ygienic aspects of mandible fractures in Republic of Sakha (Yakutia). *Stomatologiya* 2015; 94 (6): 26–28. DOI: 10.17116/stomat201594626-28 (in Russian).
21. Проходная В.А., Гайворонская Т.В. Цитокиновый профиль ротовой жидкости у беременных женщин с воспалительными заболеваниями пародонта. *Международ. журн. приклад. и фундамент. исслед.* 2015; 3–4: 655–660 / Probodnaja V.A., Gajvoronskaja T.V. Cytokine profile of oral fluid in pregnant women with inflammatory periodontal diseases. *Internat. J. of Appl. and Fundam. Res.* 2015; 3–4: 655–660 (in Russian).
22. Миromanов А.М., Миронова О.Б., Миронова Н.А., Трубицын М.В. Влияние полиморфизма гена TNFA-308G > A на экспрессию TNF-A у больных с развитием хронического травматического остеомиелита в Забайкальском крае. *Фундаментальные исследования* 2015; 1 (4): 783–788 / Mironov A.M., Mironova O.B., Miromanova N.A., Trubicyn M.V. The effect of TNFA-308G > A gene polymorphism on TNF-A expression in patients with chronic traumatic osteomyelitis in the Trans-Baikal territory. *Basic Res.* 2015; 1 (4): 783–788. (in Russian).
23. Zhang E., Miramini S., Patel M., Richardson M., Ebeling P., Zhang L. Role of TNF- α in early-stage fracture healing under normal and diabetic conditions. *Comput. Methods Programs Biomed.* 2022; 213: 106536. DOI: 10.1016/j.cmpb.2021.106536.

Финансирование. Авторы статьи заявляют, что представленное исследование выполнялось в учреждении образования

«Белорусский государственный медицинский университет» и никаких дополнительных средств авторы не получали.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов:

Походенько-Чудакова И.О. – автор идеи исследования; построение структуры исследования; подбор специальной литературы; интерпретация полученных результатов; коррекция переработка текста статьи и подготовка окончательного варианта в соответ-

ствии с правилами издания для предоставления в редакцию.

Али Тергам Абдуламир Али – непосредственное проведение клинико-лабораторных исследований (забор и подготовка первичного материала, обработка материала); статистическая обработка данных; подготовка первичного текста статьи и иллюстративного материала.

Поступила: 20.03.2024

Одобрена: 05.08.2024

Принята к публикации: 06.08.2024

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом: Походенько-Чудакова, И.О. Профиль цитокинов ротовой жидкости при травматических переломах нижней челюсти и наличии в полости рта пациентов третьих моляров / И.О. Походенько-Чудакова, Али Тергам Абдуламир Али // Пермский медицинский журнал. – 2024. – Т. 41, № 4. – С. 53–63. DOI: 10.17816/pmj41453-63

Please cite this article in English as: Pohodenko-Chudakova I.O., Ali Thergam Abdulameer Ali. Cytokine profile of oral fluid in case of traumatic fractures of the lower jaw and the presence of third molars in patients` oral cavity. *Perm Medical Journal*, 2024, vol. 41, no. 4, pp. 53-63. DOI: 10.17816/pmj41453-63