

Ю.И. Чергештов,  
д.м.н., профессор кафедры  
челюстно-лицевой, реконструктивно-  
восстановительной и пластической  
хирургии

В.Н. Царев,  
д.м.н., профессор, зав. кафедрой  
микробиологии, вирусологии  
и иммунологии

А.Г. Волков,  
д.м.н., доцент кафедры пародонтологии

А.С. Носик,  
к.м.н., доцент кафедры микробиологии,  
вирусологии и иммунологии

Н.Ж. Дикопова,  
к.м.н., врач физиотерапевтического  
кабинета Центра стоматологии и челюстно-  
лицевой хирургии

Д.А. Маланчук,  
аспирант кафедры челюстно-лицевой,  
реконструктивно-восстановительной  
и пластической хирургии

МГМСУ им. А.И. Евдокимова

## Клинико-лабораторное исследование антибактериальной эффективности озонотерапии и светодиодного излучения при лечении альвеолита и остеомиелита челюсти

**Резюме.** В результате клинического исследования установлено, что включение в комплекс лечебных мероприятий при альвеолите и ограниченном остеомиелите озонотерапии и светодиодного облучения лунок удаленных зубов значительно повышает эффективность антибактериальной терапии. При этом достоверная разница во влиянии на микрофлору светодиодного излучения различных длин волн, а именно красного, синего и зеленого света не определяется.

**Ключевые слова:** альвеолит, ограниченный остеомиелит челюсти, озонотерапия, светодиодное излучение, микрофлора лунок удаленных зубов

**Summary.** In a clinical study found that the inclusion complex of therapeutic measures in the alveoli and limited osteomyelitis ozone therapy and LED irradiation holes extracted teeth greatly increases the effectiveness of antibiotic therapy. At the same time, a significant difference in the effect on the microflora of the LED light of different wavelengths, namely red, blue and green light is not defined.

**Key words:** alveolitis, limited osteomyelitis of jaw, ozone therapy, light emitting diode radiation, microflora of the hole extracted teeth

Частота возникновения альвеолитов и ограниченных остеомиелитов челюстей после удаления зубов на сегодняшний день остается довольно высокой и колеблется от 0,5 до 28%, что составляет 24,4–40% всех осложнений при операции удаления зуба [4]. Ведущую роль среди причин, вызывающих эти осложнения, играет патогенная инфекция, проявляющаяся при несвоевременном образовании сгустка или при его преждевременном разрушении в лунке удаленного зуба.

В связи с высокой распространенностью указанных осложнений, повышение качества лечения альвеолитов и ограниченных остеомиелитов челюстей является актуальной проблемой современной стоматологии. Эту задачу позволяет решить включение в комплекс лечебных мероприятий различных физических факторов, способствующих купированию воспаления и увеличивающих регенераторные возможности тканей [1, 2].

Современная физиотерапия обладает большим арсеналом физических факторов. В последние годы в стоматологии активно применяется озонотерапия. По мнению большинства исследователей, озонотерапия

является высокоэффективным безмедикаментозным методом лечения, обладающим бактерицидным, иммуномодулирующим, противогипоксическим и дезинтоксикационным действием [8]. Механизм лечебного действия озонотерапии связан с высоким окислительно-восстановительным потенциалом озона, что обеспечивает, с одной стороны, дезинфицирующий эффект в отношении бактерий, вирусов и грибов, с другой — приводит к активизации метаболических процессов в тканях [9].

Многие годы при лечении хирургических больных успешно используется светодиодное излучение красного и инфракрасного диапазона. Эти воздействия стимулируют эпителизацию, активизируют микроциркуляцию и обладают противовоспалительным действием [5]. Современная промышленность позволяет с помощью светодиодов получить излучение в диапазоне от ультрафиолетовых до инфракрасных. По данным литературы известно, что световое излучение различных длин волн отличается по своему лечебному действию [3]. Так, применение красного света приводит к расширению сосудов, усилению кровотока, активации репаративной функции;

зеленого — способствует улучшению микроциркуляции, оказывает противоотечное и антиспастическое действие; синего — дает обезболивающий эффект и оказывает противовоспалительное действие.

Изучение сравнительной эффективности применения светового излучения различных длин волн в сочетании с озонотерапией при альвеолите и ограниченном остеомиелите челюсти представляет большой научный и практический интерес.

Целью исследования являлось изучение антибактериальной эффективности применения озонотерапии и светодиодного излучения различных длин волн при альвеолите и ограниченном остеомиелите челюсти.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Было проведено обследование и лечение 100 пациентов с альвеолитом и ограниченным остеомиелитом челюсти в возрасте от 18 до 65 лет. В зависимости от проводимого при альвеолите и ограниченном остеомиелите лечения все больные были разделены на четыре равные группы. Местное лечение заключалось в ежедневном промывании лунки удаленного зуба 0,05% раствором хлоргексидина, после чего в первых трех группах проводили озонотерапию и светодиодное облучение лунки удаленного зуба.

Первую группу составили пациенты, в комплекс лечебных мероприятий у которых был включен курс озонотерапии и светодиодного облучения красным светом (630 нм); во II использовали озонотерапию в сочетании со светодиодным излучением зеленого света (530 нм); в III применяли озонотерапию и светодиодное излучение синего света (470 нм). Курс лечения во всех группах состоял из 10 ежедневных процедур. Ежедневно после проведения физиотерапевтических процедур в лунку помещали Alveogyl (Septodont, Франция).

Четвертая группа являлась контрольной, в комплекс лечебных мероприятий пациентам этой группы физиотерапию не включали, а местное лечение заключалось в том, что лунку удаленного зуба в течение 10 дней ежедневно промывали 0,05% раствором хлоргексидина, после чего в нее закладывали Alveogyl.

Для проведения озонотерапии использовали озоногенератор, продуцирующий озон с помощью ультрафиолетового излучения. В качестве источника ультрафиолетового излучения применяли аппарат БОП-01/27. Прибор снабжен компрессором для закачки и подачи озонозооной смеси системой отводящих и приводящих силиконовых трубок и стандартными сменными рабочими насадками фирмы UltradentMiniTip (США), которые использовали для проведения процедур. Прибор производит 2 л/мин озонозооной смеси, где концентрация озона составляет 0,261 мг/м<sup>3</sup> или 0,000261 мг/л.

Для проведения светодиодного облучения лунок удаленных зубов использовали лазерный терапевтический аппарат «Мустанг-2000», снабженный светодиодными излучающими головками красного (630 нм),

зеленого (530 нм) и синего (470 нм) диапазона спектра света. Продолжительность каждой процедуры озонотерапии и светодиодного облучения составляла по 3 мин для каждого вида воздействия.

Для изучения влияния озонотерапии и светодиодного излучения различных длин волн на микрофлору лунки удаленного зуба проводили трижды бактериологическое исследование — до лечебных воздействий, через 3 и 5 дней после лечения. Микрофлору из лунки удаленного зуба забирали с помощью стандартных сорбирующих бумажных файлов (№ 30), которые затем помещали в 1 мл полужидкой питательной среды Эймса—Стюарта для последующей транспортировки. Дальнейшее бактериологическое исследование осуществлялось в соответствии с общепринятыми правилами клинической анаэробной микробиологии.

На первом этапе исследования проводили ориентировочную микроскопию полученного от больных материала и посев его на питательные среды. Для изучения морфологии, тинкториальных свойств, количественного соотношения возбудителей, приготовленные из патологического материала мазки окрашивали по Граму.

Количественные секторальные посеы на плотные питательные среды, предназначенные для культивирования бактерий в аэробных и анаэробных условиях, осуществляли по Мельникову — Цареву (1992, 2009). Для этого бактериологической петлей диаметром 3 мм или эквивалентным по объему адсорбером производился посев исследуемого материала на 1-й сектор чашки Петри с питательной средой путем совершения 30—40 штриховых движений петлей по приблизительно  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$  поверхности среды. После этого петлю прожигали и проводили 4 штриховых отсева из 1-го сектора в чистую зону агара, где по ним (штрихам) таким же способом, как и в 1-м секторе (путем нанесения 30—40 штрихов бактериологической петлей), делали посеы 2-го сектора. Аналогичным образом осуществляли посеы исследуемого материала в 3-й и 4-й сектора чашки. Вне зависимости от того, чем был сделан посев в 1-м секторе, в последующих секторах посеы всегда делали бактериальной петлей, прожигая ее в открытом пламени между каждыми секторами. Чашки с посевами инкубировали, после чего подсчитывали число колоний, выросших в разных секторах. Количество микробов в 1 мл или 1 мм<sup>3</sup> исследуемого материала определяли с помощью таблицы. Полученные результаты умножали на 10 соответственно кратности разведения.

Следующий этап микробиологической диагностики состоял в ориентировочной идентификации полученных изолированных колоний на чашках с секторальными посевами. Для этого оценивались культуральные и микроскопические признаки полученных микробов. Далее производили посев изолированных колоний на чашки с необходимой питательной средой и культивировали для получения чистых культур микробов. Чистые культуры облигатно- и факультативно-анаэробных бактерий в анаэробных условиях получали, используя 5% гемагар, приготовленный на основе сердечно-мозговой

настойки с добавлением гемина (5 мг/л) и менадиона (0,1 мг/л). Культивирование посевов производили в анаэросторах (анаэростат Himedia) с бескислородной газовой смесью, содержащей 80% азота, 10% водорода, 10% углекислого газа. Для редукции остатков кислорода использовали палладиевый катализатор.

Полученные культуры идентифицировали по биохимическим свойствам (определение каталазы, липазы, редукции нитритов в нитраты, образование индола, сероводорода, а также других видов протеолитической и сахаролитической активности). Для ускоренной биохимической идентификации использовали метод микрокультур в полистироловых планшетах с жидкими дифференциально-диагностическими средами. Принцип метода заключается в посеве больших концентраций чистой культуры микробов в лунки планшета, содержащие изучаемые субстраты в объеме 0,1 мл. При этом сроки учета результатов биохимических реакций могут быть уменьшены с 18–24 до 5–6 часов.

С помощью комплекса морфологических, тинкториальных, культурных и биохимических признаков устанавливали вид выделенных бактерий. Биохимическую идентификацию чистых культур анаэробных бактерий, стрептококков, стафилококков и грамотрицательных бактерий проводили с помощью тест-систем фирмы API («Биомерье», Франция).

Микробиологическое обследование больных включало также микроскопическое и микологическое исследование с целью выявления в лунке удаленного зуба

дрожжеподобных грибов с их последующей видовой идентификацией и определением степени количественной обсемененности материала. Количественный посев осуществляли на агар сабуро с 1% дрожжевым гидролизатом и добавкой ампиокса 2,5 г/л для подавления сопутствующей бактериальной флоры (селективная среда). Дальнейшее культуральное исследование проводили в соответствии с общепринятыми правилами медицинской микологии [6].

Всего выделено и идентифицировано более 790 штаммов представителей микробной флоры полости рта (стрептококки, дифтероиды, энтеробактерии, бактероиды, фузобактерии и др.).

Полученные результаты обсемененности выражали через десятичный логарифм колониеобразующих единиц (lg КОЕ) в 1 мл.

Результаты всех исследований обрабатывали методами вариационной статистики с определением средней величины, ее ошибки, критерия Стьюдента для множественных сравнений. С учетом количества выборки определяли вероятность различий  $p$ . Статистически достоверным считали значения  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате исследования установлено, что в содержимом лунки удаленного зуба преобладала факультативно- и облигатно-анаэробная флора (табл. 1). Наиболее часто встречались представители стрептококков и фузобактерий. Среди стрептококков доминировали *Streptococcus salivarius* (у 98% обследованных) и *Streptococcus sanguis* (96% обследованных). Фузобактерии встречались в 87% случаев. Чуть более половины исследуемых материалов содержали коринебактерии и золотистый стафилококк — по 54% соответственно. Также часто выделялись пептострептококки — у 49%. Почти у половины обследованных нами пациентов (48%) были выделены грибы рода *Candida*. У 29% в составе микрофлоры лунки удаленного зуба были обнаружены энтерококки, у 24% — энтеробактерии. Превотеллы и актиномицеты присутствовали в 27 и 23% случаев соответственно.

Внутри 4 групп пациентов все основные представители микрофлоры, обнаруженные нами при исследовании, встречались в практически одинаковых соотношениях. В ходе исследований было выделено и идентифицировано 763 штамма микробов, распределение которых представлено на рис. 1.

Обсемененность дна лунки удаленного зуба была высокой. Количество микрофлоры в очаге воспаления достигало 7,5–8,5 log КОЕ/мл, что свидетельствовало о выраженной микробной агрессии. Ни в одном случае не было обнаружено моноинфекции. Стрептококки встречались в наибольшем количестве, при этом доминировали *Streptococcus salivarius* и *Streptococcus sanguis*.

**Таблица 1. Результаты микробиологического обследования 100 больных с альвеолитом и ограниченным остеомиелитом до лечения**

Микрофлора	Частота встречаемости, %	Количество пациентов, у которых выявлен данный микроб					Всего
		Группа					
		I	II	III	IV		
<i>Streptococcus sanguis</i>	96	24	24	24	24	96	
<i>Streptococcus mutans</i>	26	8	4	8	6	26	
<i>Streptococcus salivarius</i>	98	25	25	24	24	98	
<i>Streptococcus intermedius</i>	58	12	14	16	16	58	
<i>Corynebacterium spp.</i>	54	12	14	15	13	54	
<i>Peptostreptococcus niger</i>	44	10	12	8	14	44	
<i>Peptostrept. anaerobius</i>	49	12	14	10	13	49	
<i>Actinomyces naeslundii</i>	23	5	4	7	7	23	
<i>Actinomyces israelii</i>	11	3	5	2	1	11	
<i>Prevotella oralis</i>	27	8	8	6	5	27	
<i>Prevotella intermedia</i>	22	4	5	6	7	22	
<i>Fusobacterium spp.</i>	87	20	22	23	22	87	
<i>Enterobacter spp.</i>	24	5	5	8	6	24	
<i>Candida albicans</i>	48	14	12	12	10	48	
<i>Candida krusei</i>	2	0	0	0	2	2	
<i>Candida glabrata</i>	11	3	2	5	1	11	
<i>Staphylococcus aureus</i>	54	12	14	15	13	54	
<i>Enterococcus faecalis</i>	29	10	8	5	6	29	
<b>Всего штаммов</b>	<b>763</b>	<b>187</b>	<b>192</b>	<b>194</b>	<b>190</b>		



Следует отметить, что во множестве случаев в большом количестве в воспалительном очаге обнаруживался *Staphylococcus aureus*.

Динамика изменения микробной обсемененности лунки удаленного зуба при альвеолите и ограниченном остеомиелите челюсти в I группе, где в комплекс лечебных мероприятий включали озонотерапию и светодиодное облучение лунки красным светом (630 нм), представлена в табл. 2.

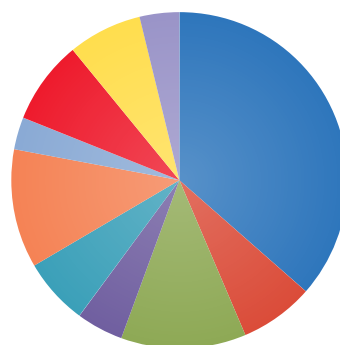
Обсемененность лунки удаленного зуба в день обращения в этой группе пациентов была схожей с остальными группами, а выделенный микробный пейзаж не имел кардинальных отличий. На 3-й день лечения наблюдалось несколько более значимое снижение количества микрофлоры в воспалительном очаге по сравнению с аналогичными результатами в контрольной группе. Так, при применении озона и светового излучения красного света более выраженное снижение количественной обсемененности наблюдалось у стрептококков, коринебактерий, энтеробактерий и особенно у пептострептококков и актиномицет. На 5-й день динамика снижения микробной контаминации сохранялась, снижение стрептококковой флоры достигало 3–4 порядков (*Streptococcus sanguis* с 6,3 до 3,0 log КОЕ/мл), а *Enterobacter spp.* и *Staphylococcus aureus* в лунке удаленного зуба не определялись.

При анализе данных, полученных во II группе, где в комплекс лечебных мероприятий включали озонотерапию и излучение зеленого света (530 нм), не наблюдалось радикальных отличий от результатов, полученных в тех группах, где применяли озонотерапию и светодиодное облучение лунок удаленных зубов (группы I и III).

**Таблица 2. Динамика изменения микробной обсемененности лунки удаленного зуба в I группе**

Микрофлора	1-й день	3-й день	5-й день
<i>Streptococcus sanguis</i>	6,3±0,2	3,9±0,3	3±0,3
<i>Streptococcus mutans</i>	4,0±0,2	—	—
<i>Streptococcus salivarius</i>	7,9±0,4	4,0±0,3	3,7±0,3
<i>Streptococcus intermedius</i>	5,7±0,3	3,5±0,2	—
<i>Corynebacterium spp.</i>	6,7±0,5	4,0±0,3	2,9±0,2
<i>Peptostreptococcus niger</i>	5,7±0,3	3,5±0,3	2,5±0,2
<i>Peptostrept. anaerobius</i>	6,0±0,5	—	—
<i>Actinomyces naeslundii</i>	4,3±0,3	—	—
<i>Actinomyces israelii</i>	4,5±0,4	—	—
<i>Prevotella oralis</i>	4,3±0,3	—	—
<i>Prevotella intermedia</i>	4,0±0,5*	—	—
<i>Fusobacterium spp.</i>	4,5±0,3	—	—
<i>Enterobacter spp.</i>	3,9±0,3	2,9±0,2	—
<i>Candida albicans</i>	5,5±0,4	3,3±0,2	2,3±0,1
<i>Candida glabrata</i>	4,3±0,3	3,0±0,4*	3,0±0,4*
<i>Staphylococcus aureus</i>	4,9±0,4	3,5±0,3	—
<i>Enterococcus faecalis</i>	5,3±0,5	4,3±0,4	2,3±0,2

\* Статистически недостоверно.



Микроорганизм	Доля, %
<i>Streptococcus</i>	36,4
<i>Corynebacterium</i>	7,1
<i>Peptostreptococcus</i>	12,0
<i>Actinomyces</i>	4,5
<i>Prevotella</i>	6,4
<i>Fusobacterium</i>	11,4
<i>Enterobacter</i>	3,1
<i>Candida</i>	8,0
<i>Staphylococcus</i>	7,1
<i>Enterococcus</i>	3,8

**Рис. 1. Микробный спектр лунки удаленного зуба при альвеолите и ограниченном остеомиелите челюсти**

Количественная обсемененность стрептококковой флорой уже на 3-й день снижалась на 3–4 порядка, коринебактериями — на 4 порядка, а пептострептококки, превотеллы и фузобактерии в лунке удаленного зуба не обнаруживались (табл. 3).

Однако обсемененность исследуемого материала дрожжеподобными грибами *Candida* в этой группе была несколько выше, чем в остальных группах, а у двух пациентов выделялась *Candida krusei*, не встречающаяся в других обследованных группах. На 5-й день отмечалось снижение микробной обсемененности лунки удаленного зуба, аналогичное группам I и III.

Данные, полученные в III группе, где озонотерапия комбинировалась со световым излучением синего диапазона (470 нм), существенно не отличались от данных,

**Таблица 3. Динамика изменения микробной обсемененности лунки удаленного зуба во II группе**

Микрофлора	1-й день	3-й день	5-й день
<i>Streptococcus sanguis</i>	5,9±0,3	3,7±0,3	2,7±0,03
<i>Streptococcus mutans</i>	3,9±0,2	—	—
<i>Streptococcus salivarius</i>	8,0±0,5	4,3±0,2	3,3±0,2
<i>Streptococcus intermedius</i>	5,0±0,2	3,0±0,1	—
<i>Corynebacterium spp.</i>	7,0±0,5	3,9±0,2	2,9±0,3
<i>Peptostreptococcus niger</i>	3,3±0,5*	—	—
<i>Peptostrept. anaerobius</i>	5,5±0,4	—	—
<i>Actinomyces naeslundii</i>	4,5±0,4	3,5±0,3	—
<i>Actinomyces israelii</i>	5,3	4	—
<i>Prevotella oralis</i>	3,9±0,5*	—	—
<i>Prevotella intermedia</i>	4,5±0,2	—	—
<i>Fusobacterium spp.</i>	4,9±0,5	—	—
<i>Enterobacter spp.</i>	4,5±0,4	3,5±0,3	—
<i>Candida albicans</i>	5,5±0,3	3,5±0,2	2,0±0,1
<i>Candida krusei</i>	4,7±0,5*	3,7±0,4*	3,5±0,5*
<i>Candida glabrata</i>	4,3	3,3	2,5
<i>Staphylococcus aureus</i>	4,7±0,4	3,5±0,3	—
<i>Enterococcus faecalis</i>	5,7±0,4	4,3±0,6	2,3±0,2

\* Статистически недостоверно.

Таблица 4. Динамика изменения микробной обсемененности лунки удаленного зуба в III группе

Микрофлора	1-й день	3-й день	5-й день
<i>Streptococcus sanguis</i>	6,3±0,5	3,9±0,4	2,9±0,2
<i>Streptococcus mutans</i>	3,9±0,3	—	—
<i>Streptococcus salivarius</i>	8,3±0,5	4,0±0,3	3,3±0,3
<i>Streptococcus intermedius</i>	5,3±0,4	2,9±0,1	—
<i>Corynebacterium spp.</i>	6,9±0,5	3,7±0,3	2,7±0,2
<i>Peptostreptococcus niger</i>	4,5±0,3	3,3±0,1	2,3±0,1
<i>Peptostrept. anaerobius</i>	6,5±0,5	—	—
<i>Actinomyces naeslundii</i>	3,9±0,3	—	—
<i>Actinomyces israelii</i>	3,9±0,4*	—	—
<i>Prevotella oralis</i>	4,0±0,2	—	—
<i>Prevotella intermedia</i>	4,3±0,3	—	—
<i>Fusobacterium spp.</i>	3,5±0,3	—	—
<i>Enterobacter spp.</i>	4,3±0,4	3,0±0,1	—
<i>Candida albicans</i>	4,9±0,4	3,0±0,2	2,3±0,1
<i>Candida glabrata</i>	3,9±0,5*	3,0±0,4*	3,0±0,4*
<i>Staphylococcus aureus</i>	3,9±0,3	3,3±0,3	—
<i>Enterococcus faecalis</i>	4,5±0,5*	4,0±0,4*	2,0±0,2*

\* Статистически недостоверно.

полученных в группе с применением красного света (табл. 4).

Как и в I группе, более выраженное снижение количественной обсемененности наблюдалось у стрептококков, коринебактерий, энтеробактерий, пептострептококков и актиномицет. Из-за небольшого количества пациентов, у которых в этой группе были выделены *Enterococcus faecalis*, *Candida glabrata* и *Actinomyces israelii*, данные по этим микробам оказались статистически недостоверными. На 5-й день динамика снижения микробной контаминации сохранялась, снижение стрептококковой флоры достигало 3–4 порядков (*Streptococcus sanguis* с 6,3 до 2,9 log КОЕ/мл), а *Enterobacter spp.* и *Staphylococcus aureus* в лунке удаленного зуба не определялись.

В IV контрольной группе, где в комплекс лечебных мероприятий не включали озонотерапию и светодиодное облучение, динамика изменения микробной обсемененности лунки удаленного зуба была немного хуже, чем в описанных выше группах (табл. 5).

На 3-й день после начала лечения наблюдалось достоверное снижение микробной обсемененности лунки удаленного зуба. Так, количество представителей стрептококковой флоры снижалось на 2–4 порядка, коринебактерий — на 3 порядка. Количество *Streptococcus salivarius* уменьшалось с 8,5 до 4,3 log КОЕ/мл, *Streptococcus sanguis* с 6,5 до 4,2, а *Corynebacterium spp.* с 7,5 до 4,3 log КОЕ/мл. Представители превотелл и фузобактерий вообще полностью уходили из очага воспаления и на 3-й день лечения в лунке удаленного зуба уже не определялись. Однако при этом ряд микробов демонстрировал менее активную реакцию

Таблица 5. Динамика изменения микробной обсемененности лунки удаленного зуба в IV группе

Микрофлора	1-й день	3-й день	5-й день
<i>Streptococcus sanguis</i>	6,5±0,2	4,2±0,3	3,7±0,03
<i>Streptococcus mutans</i>	4,3±0,2	—	—
<i>Streptococcus salivarius</i>	8,5±0,3	4,3±0,4	4,3±0,2
<i>Streptococcus intermedius</i>	5,7±0,2	3,3±0,1	—
<i>Corynebacterium spp.</i>	7,5±0,5	4,3±0,2	3,3±0,2
<i>Peptostreptococcus niger</i>	6,7±0,5	3,9±0,2	3,3±0,2
<i>Peptostrept. anaerobius</i>	6,3±0,4	3,3±0,2	2,3±0,2
<i>Actinomyces naeslundii</i>	4,0±0,3	3,5±0,3	3,3±0,3
<i>Actinomyces israelii</i>	4,8±0,4	4,0±0,3	3,9±0,6*
<i>Prevotella oralis</i>	3,9±0,2	—	—
<i>Prevotella intermedia</i>	4,3±0,2	—	—
<i>Fusobacterium spp.</i>	4,7±0,5	—	—
<i>Enterobacter spp.</i>	3,7±0,3	3,3±0,3	—
<i>Candida albicans</i>	5,3±0,3	3,3±0,1	2,3±0,2
<i>Candida glabrata</i>	3,9±0,3	3,5±0,5*	3,3±0,6*
<i>Staphylococcus aureus</i>	4,7±0,3	3,9±0,6*	2,3±0,4*
<i>Enterococcus faecalis</i>	5,6±0,4	4,5±0,6*	3,3±0,2

\* Статистически недостоверно.

на проводимую терапию. Например, представители актиномицет, энтерококков и энтеробактерий хоть и снижали свою обсемененность, но менее чем на 2 порядка. Так, *Enterococcus faecalis* до лечения выделялся в количестве 5,6 log КОЕ/мл, а на 3-й день — 4,5 log КОЕ/мл, *Enterobacter spp.* — 3,7 log КОЕ/мл до и на 3-й день — 3,3 log КОЕ/мл. Схожая картина наблюдалась и с представителями дрожжеподобных грибов *Candida*, и со *Staphylococcus aureus*.

На 5-й день лечения микробный пейзаж лунки удаленного зуба был значительно лучше. Обсемененность микрофлорой в целом достоверно падала и не превышала 4,3 ед. (*Streptococcus salivarius*). Из очага воспаления полностью исчезали представители *Enterobacter spp.* и *Streptococcus intermedius*. Однако представители актиномицет, пептострептококков и дрожжеподобных грибов *Candida* либо оставались на том же количественном уровне, либо давали статистически недостоверное снижение.

## ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ

В результате проведенного исследования нами получены данные, свидетельствующие о существенном улучшении эффективности антимикробной терапии при добавлении к стандартному лечению при альвеолите и ограниченном остеомиелите челюсти озонотерапии в сочетании со светотерапией. При этом достоверной разницы между использованием красного, синего и зеленого света во влиянии на микрофлору воспалительного очага обнаружено не было. Это хорошо видно из диаграмм, представленных на рис. 2–4.

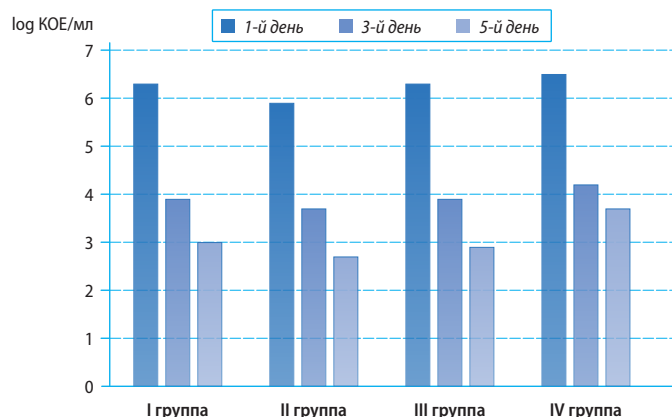


Рис. 2. Динамика изменения обсемененности *Streptococcus sanguis* лунки удаленного зуба при различных лечебных воздействиях

Для наглядности были взяты 2 представителя оральной флоры, которые в очаге воспаления были представлены в наибольшем количестве: *Streptococcus sanguis* и *Corynebacterium spp.* и один представитель агрессивной микрофлоры, нехарактерной для микробиоценоза полости рта — *Staphylococcus aureus*.

Из рисунков видно, что снижение микробной обсемененности в группах I—III, где проводилась озонотерапия и светодиодное облучение лунок удаленных зубов, для *Streptococcus sanguis*, *Corynebacterium spp.* и *Staphylococcus aureus* более выражено, чем в контрольной группе, где озонотерапию и светолечение не назначали.

Таким образом, очевидно, что одновременное нахождение в лунке удаленного зуба как резидентов, так и патогенов, факультативно- и облигатно-анаэробной флоры, прокариот и эукариот вызывает необходимость использования при лечении сочетания различных лечебных воздействий. Включение в комплекс лечебных мероприятий при альвеолите и ограниченном остеомиелите озонотерапии и светодиодного облучения лунок

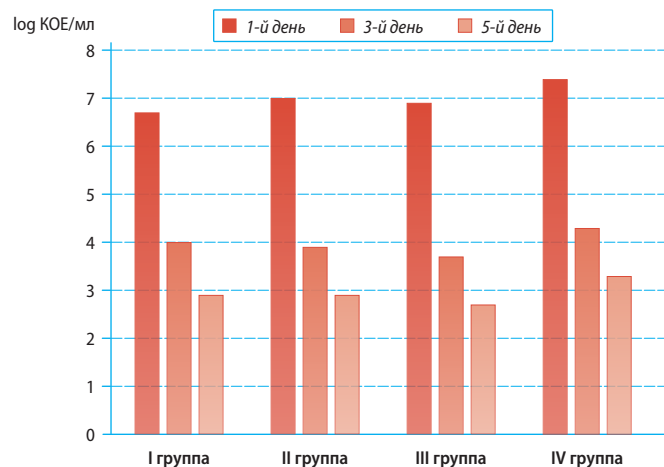


Рис. 3. Динамика изменения обсемененности *Corynebacterium spp.* лунки удаленного зуба при различных лечебных воздействиях

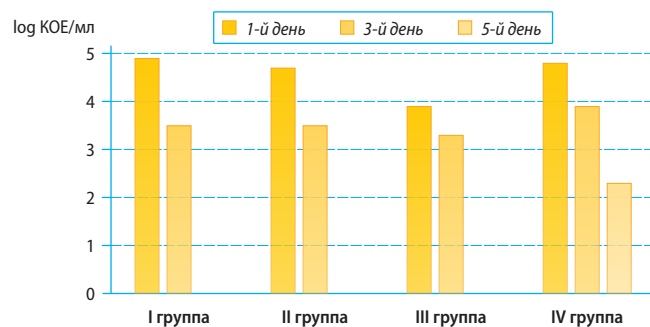


Рис. 4. Динамика изменения обсемененности *Staphylococcus aureus* лунки удаленного зуба при различных лечебных воздействиях

удаленных зубов значительно повышает эффективность антибактериальной терапии. При этом достоверная разница во влиянии на микрофлору светодиодного излучения различных длин волн, а именно красного, синего и зеленого света, не определяется.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Герасименко М.Ю., Паршин А.И., Мустафина Л.М. Дифференцированный подход к выбору физических факторов при альвеолите. — Междунар. конф. челюстно-лицевых хирургов и стоматологов. — СПб., 2000. — С. 44—45.
2. Ефанов О.И., Волков А.Г., Джафарова А.Д., Дикопова Н.Ж. и др. Физические лечебные факторы. Учебное пособие. — М., 2009. — 119 с.
3. Карандашов В.И., Петухов Е.Б., Зродников В.С. Квантовая терапия. Учебное пособие. — М.: Медицина, 2004. — 336 с.
4. Панин А.М. (ред.) Воспалительные заболевания лица, челюстей и их осложнения. — М., 2011. — 192 с.

5. Пономаренко Г.Н. и др. Физиотерапия: национальное руководство. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — 864 с.
6. Сергеев А.Ю. Руководство по лабораторной диагностике онхомикозов. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2000. — 160 с.
7. Ушаков Р.В., Царев В.Н. Этиология и этиотропная терапия неспецифических инфекций в стоматологии. — Иркутск, 1997. — 112 с.
8. Azarpazhooh A., Limeback H. The application of ozone in dentistry: a systematic review of literature. — *J. Dent.* — 2008; 36 (2): 104—116.
9. Seidler V., Linetskiy I., Hubalkova H., Stankova H., Smucler R., Mazanek J. Ozone and its usage in general medicine and dentistry. A review article. — *Prague Med. Rep.* — 2008; 109 (1): 5—13.