

# ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КИСЛОРОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ В ТКАНЯХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЕРИОДОНТА

Кувшинов А.В.

Кафедра ортопедической стоматологии УО БГМУ

Фотодинамическая терапия – методика, основанная на использовании свободнорадикальных частиц для уничтожения микробных клеток, недоступных для действия стандартных лечебных приемов. Суть процедуры заключается в предварительной обработке ткани мазью или раствором фотосенсибилизатора, молекулы которого проникают в ткань на определенную глубину, поглощаются микробной клеткой и связываются с ее органеллами. Далее обработанная ткань облучается лазером с длиной волны, соответствующей пику поглощения фотосенсибилизатора - лазерное излучение также обладает высокой проникающей способностью - в результате чего молекула фотосенсибилизатора взаимодействует с частицей молекулярного кислорода, который всегда присутствует в клетке, вызывая ее распад на два атома. Атомарный, или синглетный кислород, является чрезвычайно активной частицей, которая взаимодействуя с органическими субстратами, вызывает каскад свободнорадикальных реакций, приводящих к разрушению и гибели клетки. Важным фактором является избирательное накопление фотосенсибилизатора в микробных клетках, как наиболее энергодефицитных. Таким образом, фотодинамическая терапия позволяет воздействовать на микроорганизмы, локализованные в толще тканей и недоступные для действия механических и местных медикаментозных средств, а также на микроорганизмы, устойчивые к действию антибиотиков. Кроме того, образование фотокоагуляционной пленки на поверхности десны препятствует реинфицированию, а санация проблемных зон позволяет существенно увеличить период ремиссии, создать условия для полного выздоровления.

Важнейшим показателем функционального состояния периодонтальных тканей является уровень кислородного обмена в них. Чем выше степень воспаления в ткани, тем ниже напряжение кислорода в ней. Методикой изучающей данный параметр является полярография. В общем смысле полярография – это метод исследования субстрата, основанный на изучении зависимости силы тока от напряжения, приложенного к электрохимической ячейке. В нашем случае напряжение прикладывается к десневой ткани, а величина силы тока будет зависеть от концентрации кислорода в ней.

Для технического осуществления исследования нами был использован компьютерный полярографический комплекс «Polar-1» [1, 2]. Потенциал поляризующего напряжения комплекса составляет 0,6 В. Площадь рабочей поверхности контактного датчика – 0,1 мм<sup>2</sup>. В качестве пассивного электрода использовался хлорсеребряный электрод ЭВЛ-1М. Калибровку электродов проводили по специальной методике. Для оценки напряжения кислорода в тканях периодонта регистрация показаний оксиметра производилась в 2

участках: фронтальный участок альвеолярного отростка верхней челюсти и фронтальный участок альвеолярного отростка нижней челюсти.

Для изучения процессов доставки и утилизации кислорода тканями периодонта проводили функциональную кислородную пробу (дыхание чистым кислородом через носоротовую маску). После стабилизации исходного уровня регистрируемого диффузного кислородного тока обследуемому надевалась маска, через которую подавалась смесь. При достижении максимального насыщения тканей кислородом регистрация полярограммы продолжалась до восстановления исходного уровня или близкого к нему.

Критерием завершения кислородной пробы являлось формирование плато кислородного диффузионного тока. После снятия маски регистрировалось восстановление диффузионного тока до исходного уровня или близкого к нему. В качестве основных критериев оценки кислородного режима исследуемых тканей использовали следующие величины:  $pO_{2исх}$  (мм.рт.ст.) – исходный уровень напряжения кислорода;  $pO_{2max}$  (мм.рт.ст.) – максимальный уровень напряжения кислорода при кислородной пробе; T1 (сек) – латентный период доставки кислорода от начала кислородной пробы до начала подъема полярографической кривой; T2 (сек) – время доставки кислорода (время подъема полярографической кривой); T3 (сек) – время утилизации кислорода (время снижения полярографической кривой); V1 (мм.рт.ст. / мин) – скорость доставки кислорода (скорость подъема полярографической кривой); V2 (мм.рт.ст. / мин) – скорость утилизации кислорода (скорость снижения полярографической кривой в ее средней части). Полярографическое исследование проводилось в следующие сроки: до лечения, через 5-7 суток после его проведения, через 6 месяцев, через 12 месяцев.

В исследовании приняли участие 74 человека с диагнозом хронический простой периодонтит средней степени тяжести. По 37 человек составили основную и контрольную группы. У пациентов основной группы проводился стандартный комплекс периодонтологических процедур и 1 сеанс фотодинамической терапии, у пациентов контрольной – только стандартное периодонтологическое лечение.

На заключительном этапе работы были получены следующие результаты. Хронический простой периодонтит средней степени характеризовался снижением по сравнению с нормой показателей исходного и максимального напряжения кислорода на 37,6 и 32,3% соответственно. Скорость доставки и утилизации кислорода уменьшилась в 1,64 и 1,54 раза. Значительно вырос латентный период доставки кислорода (в 7,1 раза), время подъема и время снижения полярографической кривой (в 1,5 раза). Полученные данные свидетельствуют о существенном нарушении гематотканевого кислородного обмена, наличии выраженного гипоксического состояния, обуславливающего поддержание и прогрессирование воспалительного процесса. Проведенное лечение в основной группе позволило максимально приблизить значения исследуемых показателей к норме. Так уровень исходного и максимального

напряжения кислорода увеличился на 46 и 38% соответственно. В 1,5 и 1,47 раза возросли значения скорости его доставки и утилизации тканями. Редукция временных показателей T1, T2 и T3 составила 76, 30 и 32% соответственно. Оценка отдаленных результатов выявила наличие положительной динамики в отношении показателей скорости подъема и снижения полярографической кривой, незначительное увеличение латентного периода доставки кислорода (с 2,8 до 3,5), стабильную устойчивость значений исходного и максимального напряжения кислорода, временных показателей доставки и утилизации кислорода тканями.

Выраженность терапевтического влияния на состояние кислородного режима в контрольной группе была несколько иной. Так прирост показателей исходного и максимального напряжения кислорода составил лишь 33 и 22 % соответственно. Менее выраженным по сравнению с основной группой было увеличение скорости подъема и снижения полярографической кривой – в 1,2 и 1,34 раза. Латентный период доставки кислорода уменьшился лишь на 23%, показатели T2 и T3 на 18 и 15% соответственно. Оценка отдаленных результатов показала наличие существенной отрицательной динамики: через 12 месяцев показатели исходного и максимального напряжения кислорода снизились на 12 и 6% соответственно. Скорость подъема и снижения полярографической кривой уменьшилась на 12 и 11%, показатели T2 и T3 увеличились на 10 и 5% соответственно. Относительно стабильным оставался лишь показатель T3.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что дополнение стандартного комплекса периодонтологических процедур сеансом фотодинамической терапии обуславливает нормализацию полярографической картины, стабильность отдаленных результатов и отсутствие отрицательной динамики. Все это, в свою очередь, способствует повышению резистентности тканей, и предупреждению возникновения рецидива.

#### Список литературы:

1. *Странадко, Е.Ф. Исторический очерк развития фотодинамической терапии / Е.Ф. Странадко // Лазерная медицина. — 2002. — Т. 6, № 1. — С. 4–8.*
2. *Основы аналитической химии: Учеб. для вузов / Под ред. Ю.А. Золотова. В 2кн. Кн.1. Общие вопросы. Методы разделения. Кн.2. Методы химического анализа. - М.: Высш. шк., 1999.*

