

Ерофеева Л. М., Островская И. Г., Вавилова Т. П.

ВЛИЯНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНО-ХОЛОДОВОГО СТРЕССА НА СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПУЛЬПЫ ЗУБОВ КРЫС

*Кафедра гистологии, эмбриологии, цитологии (заведующая — проф. Л. М. Ерофеева)
ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет
Минздравоохранения России», Москва, e-mail: gystology@mail.ru*

Процессы образования вторичного и заместительного дентина и процессы реминерализации эмали зависят от функционального состояния клеток пульпы. Как показал анализ научной литературы, повреждение пульпы может обуславливаться различными причинами: распространением кариозного процесса, температурными воздействиями, препарированием твердых тканей зуба для пломбирования, obtачиванием зуба с целью протезирования, диффузией химических веществ пломбировочных материалов, непосредственным контактом с жидкостью, находящейся в полости рта, и содержащимися в ней микроорганизмами [1, 2, 3]. Менее изученной до настоящего времени остается проблема влияния стресса на структурно-метаболическое состояние пульпы. Это исследование является актуальным не только для теоретической, но и для практической стоматологии.

Цель исследования: оценить в эксперименте влияние эмоционально-холодового стресса различной продолжительности на структурно-функциональное состояние пульпы зубов.

Материалы и методы исследования. Для моделирования эмоционально-холодового стресса крыс погружали в ванну с холодной ($t = +4\text{ }^{\circ}\text{C}$) водой на 10 мин один раз в день в течение 4–30 сут. Контролем служили интактные крысы. Крыс декапировали под эфирным наркозом. Из верхних и нижних резцов извлекали пульпу, фиксировали в 10 %-ном нейтральном формалине и заливали в парафин. Срезы толщиной 6 мкм окрашивали гематоксилином и эозином. Для биохимических исследований ткани гомогенизировали в фарфоровой ступке на холоду с добавлением 0,5 М раствора трис-НСI буфера ($\text{pH} = 7,3$). Методом спектрофотометрии в пульпе определяли активность щелочной фосфатазы (ЩФ). Иммуноферментным методом определяли содержание белков: эндотелина-1 (фг/мг ткани), интерлейкинов -1 β и -6, аннексина V (пг/мг ткани), α -дефензинов (нг/мг ткани).

Результаты исследования. Длительное воздействие эмоционально-холодового стресса вызывает выраженную воспалительную реакцию в пульпе, сопровождающуюся структурными и метаболическими нарушениями. После 4-разового воздействия отмечалась гиперемия центрального и одонтобластического слоев пульпы. В центральном слое выявлялись крупноочаговые кровоизлияния, расширение лимфатических капилляров. Слоистая структура пульпы сохранялась, однако не выявлялся слой Вейля. Вероятно, причиной этого является миграция клеток из преодонтобластического слоя, в котором встречаются отдельные делящиеся клетки. Наблюдается вакуолизация одонтобластов. В центральном слое пульпы увеличено количество лимфоцитов, плазматических клеток и гранулоцитарных лейкоцитов.

Отдельные лимфоциты обнаруживаются и в одонтобластическом слое. После 30-разового воздействия одонтобластический слой был практически полностью опущен, редко располагались одонтобласты с деструктивно измененными ядрами и вакуолизированной цитоплазмой. Следует отметить наличие в одонтобластическом слое макрофагов и лейкоцитов. Центральный слой пульпы инфильтрирован лимфоцитами, плазматическими клетками, нейтрофилами и эозинофилами, содержит кровеносные сосуды с набухшим эндотелием. Отмечались выраженные периваскулярные и интерстициальные отеки. Наряду с выраженными морфологическими изменениями в пульпе зубов крыс на 30-е сутки выявлялся расширенный слой преддентина, что может быть связано с замедлением процессов его обызвествления.

Результаты исследования биохимических показателей пульпы дополняют морфологические наблюдения и свидетельствуют о нарушении метаболических процессов. Установлено, что в пульпе зубов интактных крыс количество ИЛ-1 β — регулятора Т-клеточного иммунитета в 2 раза превышает содержание ИЛ-6, стимулирующего трансформацию В-лимфоцитов в плазматические клетки и синтез антител. К четвертым суткам эксперимента имелась тенденция к снижению количества ИЛ-1 β , при этом количество ИЛ-6 возрастало почти в 3 раза ($p < 0,001$) по сравнению с животными контрольной группы. К 30-м суткам эмоционально-холодового стресса количество ИЛ-1 β продолжало снижаться, а количество ИЛ-6 сохранялось повышенным, но было ниже, чем при 4-суточном стрессе.

Для оценки реакции эндотелия на стресс определяли количественное содержание эндотелина (ЭТ-1). На 4-е сутки в пульпе зубов крыс определялась лишь тенденция к повышению содержания ЭТ-1 ($p > 0,1$). На фоне длительного стресса содержание ЭТ-1 достоверно ($p < 0,05$) понижалось как по сравнению с интактными крысами, так и при сопоставлении с 4-кратным стрессорным воздействием. Наряду с этим выявлено увеличение (в 2,5 раза на 30-е сутки опыта) концентрации α -дефензинов — белков, которые синтезируются нейтрофилами, что свидетельствует об усилении миграционной активности этих клеток.

Трофическая функция пульпы зубов определяется транспортом кальция и фосфатов из одонтобластов в зону преддентина. В связывании ионов кальция в клетках участвует аннексин V. Согласно полученным нами данным, 4-суточный стресс вызывал достоверное повышение ($p < 0,05$) содержания аннексина V в пульпе зубов крыс, а длительный стресс, напротив, снижение ($p < 0,05$) как по отношению к показателям контрольных животных, так и опытных, подвергнутых более короткому времени стрессорного воздействия. О нарушении процессов минерализации эмали свидетельствует также достоверное ($p < 0,001$) уменьшение содержания ЩФ в пульпе у животных после 30-суточного воздействия стресса.

Таким образом, результаты исследования показали, что эмоционально-холодовой стресс вызывает в пульпе зубов развитие воспалительной реакции, сопровождающейся гиперемией, периваскулярными и интерстициальными отеками, лейкоцитарной инфильтрацией и оказывает значительное влияние на метаболические процессы. Длительный эмоционально-холодовой стресс приводит к вакуолизации и гибели одонтобластов, а также влияет на фосфорно-кальциевый обмен в пульпе зубов, что выражается в снижении активности ЩФ и уменьшении содержания аннексина V и нарушении процессов обызвествления дентина.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вавилова Т. П., Островская И. Г., Гаверова Ю. Г., Митронин А. В., Савинова Е. А.* Активность ряда ферментов в пульпе зубов в норме и при воспалительном стрессе // Российский стоматологический журнал. 2007. № 4. С. 13–14.
2. *Иванов В. С., Винниченко Ю. Л., Иванова Е. В.* Воспаление пульпы зуба. М.: Мед. информ. агентство, 2003.
3. *Anderson L. M., Dumsha T. S., McDonald N. J., Spitznagel J. K.* Evaluating IL-2 levels in human pulp tissue // J. Endod. 2002. № 28. P. 651–655.