

УДК 616.31-039.71:577.15

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТОВ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ОТБЕЛИВАНИЯ ЗУБОВ

Непряхина О.В., Макаренко О.А.

Государственное учреждение «Институт стоматологии Национальной академии медицинских наук Украины»; oksanadenga@gmail.com

Цель исследования — провести экспериментальную оценку профилактической эффективности препаратов лечебно-профилактического комплекса сопровождения процесса отбеливания зубов. Эксперимент по исследованию профилактической эффективности зубного порошка микробрайт в сочетании с нанесением фторполимера ICON проводили на крысах линии Вистар, средний вес 58 ± 9 г. 10 животных в каждой. I группа – интактный контроль на стандартном рационе вивария; II группа — модель кариеса (кариесогенный рацион); III группа — модель кариеса + чистка зубов порошком микробрайт; IV — модель кариеса + чистка зубов порошком микробрайт + ICON. Предложенный метод профилактики поражения тканей зубов эффективно претятствует развитию у крыс кариеса благодаря выраженным антиоксидантным и чистящим свойствам зубного порошка микробрайт, а также консервирующим свойствам инфильтрационного фотополимера ICON, препятствует повышению активности кислой фосфатазы и понижает активность щелочной фосфатазы в пульпе резцов, повышает содержание основных минеральных компонентов (кальция и фосфора) в ротовой жидкости животных.

Ключевые слова: эксперимент, кариес зубов, ротовая жидкость, биохимические показатели.

Актуальность

Поиск методов дифференцированного применения разных схем косметического и реконструктивного отбеливания, а также профилактики осложнений при этом, позволяющих минимизировать неблагоприятные эффекты влияния отбеливающих агентов является актуальной задачей стоматологии. При решении проблемы отбеливания зубов необходимо учитывать состояние твердых тканей зубов и возможность адаптации зубочелюстной системы к неблагоприятным влияниям используемых препаратов, т. е. учитывать уровень неспецифической резистентности в полости рта. Выбор оптимального метода отбеливания и профессиональной гигиены нуждается в системном, комплексном подходе и требует от специалиста навыков оценки адаптационного потенциала паци-

ента [4-8].

Целью исследования была экспериментальная оценка на животных профилактической эффективности отдельных препаратов разработанного лечебно-профилактического комплекса сопровождения процесса отбеливания зубов.

Материалы и методы исследований

Эксперимент по исследованию профилактической эффективности зубного порошка микробрайт в сочетании с нанесением фотополимера ICON проводили на самках и самцах крыс линии Вистар стадного разведения средним весом 58 ± 9 г. Модель кариеса воспроизводили при помощи перевода 1-месячных животных на кариесогенный рацион Стефана [3]. Крысы были разделены на четыре группы по 10 животных в каждой: 1 группа – интактный контроль на стан-

дартном рационе вивария; 2 группа – модель кариеса (кариесогенный рацион); 3 группа – модель кариеса + чистка зубов порошком микробрайт; 4 – модель кариеса + чистка зубов порошком микробрайт + ICON. Чистку зубов проводили ежедневно, начиная с первого дня эксперимента. В 4-й группе крыс инфльтрационный фотополимер ICON наносился по инструкции на жевательные поверхности моляров через 2 недели после помещения их на кариесогенную диету. Эксперимент продолжался на протяжении 30 дней. У крыс под тиопенталовым наркозом (20 мг/кг) собирали ротовую жидкость, а затем их умерщвляли. Выделяли блоки челюстей с зубами, пульпу зубов. Считали глубину кариозных поражений, коли-

чество кариозных полостей и степень атрофии альвеолярного отростка [3], в гомогенатах пульпы проводили определение активности кислой и щелочной фосфатаз, в ротовой жидкости определяли содержание кальция, неорганического фосфора, содержание малонового диальдегида (МДА) [2] и активности каталазы [1].

Результаты и их обсуждение

Потребление крысами кариесогенного рациона привело к более чем двукратному увеличению количества кариозных поражений и их глубины. Ежедневная чистка зубов микробрайт-ом крысам 3-й группы оказала выраженный кариеспрофилактический эффект, достоверно снизив оба показателя. При этом уменьшение коли-

Таблица 1

Влияние порошка микробрайт и фотополимера ICON на кариозный процесс и степень атрофии альвеолярного отростка нижней челюсти крыс, получавших кариесогенный рацион (M ± m)

Группы крыс	Количество поражений на 1 крысу	Глубина поражений, баллы	Атрофия альвеолярного отростка, %
Стандартная диета вивария	3,8 ± 0,3 p < 0,001	4,0 ± 0,4 p < 0,001	16,5 ± 0,8 p > 0,1
Кариесогенный рацион (КР)	7,9 ± 0,5	9,2 ± 0,8	15,3 ± 0,6
Кариесогенный рацион + микробрайт	5,4 ± 0,3 p < 0,005	6,1 ± 0,5 p < 0,005	14,2 ± 0,5 p > 0,1
Кариесогенный рацион + микробрайт + ICON	3,2 ± 0,3 p < 0,001	3,8 ± 0,4 p < 0,001	13,5 ± 0,5 p < 0,05

Примечание: p – показатель достоверности отличий от группы «Кариесогенный рацион».

Таблица 2

Влияние порошка микробрайт и фотополимера ICON на активность фосфатаз в пульпе зубов крыс, получавших кариесогенный рацион (M ± m)

Группы крыс	Активность кислой фосфатазы, мкат/кг	Активность щелочной фосфатазы, мкат/кг	ЩФ/КФ
Стандартный рацион вивария	0,031 ± 0,004 p < 0,001	2,18 ± 0,15 p < 0,001	70,32
Кариесогенный рацион (КР)	0,059 ± 0,007	0,98 ± 0,07	16,61
Кариесогенный рацион + микробрайт	0,042 ± 0,005 p < 0,05	1,75 ± 0,10 p < 0,001	41,67
Кариесогенный рацион + микробрайт + ICON	0,028 ± 0,003 p < 0,001	2,31 ± 0,25 p < 0,001	82,50

Примечание: p – показатель достоверности отличий от группы «Кариесогенный рацион».

чества кариозных полостей и их глубина до нормальных значений было отмечено у крыс 4-ой группы, которым на 15-й день эксперимента наносили на зубы фотополимер ICON (табл. 1).

В таблице 2 приведены результаты определения активности кислой и щелочной фосфатаз (КФ, ЩФ) в пульпе зубов крыс, поскольку активность этих ферментов и, особенно, соотношение активностей щелочной и кислой фосфатаз (ЩФ/КФ) характеризует минерализующую функцию пульпы. КФ разрушает твердые ткани зуба при низких значе-

ниях, а ЩФ в щелочном диапазоне рН участвует в процессах минерализации и формировании кристаллов гидроксиапатита твердых тканей зуба.

У крыс, получавших кариесогенный рацион, в пульпе зубов соотношение ЩФ/КФ уменьшилось в 4,2 раза, что объясняет рост количества и глубины кариозных поражений у животных. У крыс 3-ей группы активность ЩФ в пульпе достоверно повысилась, а кислой фосфатазы — снизилась. Более существенно эти показатели изменились у животных 4-й группы. В результате соотношение ЩФ/КФ в пульпе зубов крыс 4-ой группы оказалось в пять раз больше чем во второй группе и в два раза больше чем в третьей группе (табл. 2).

В таблице 3 приведены данные определения основных минеральных компонентов кальция и фосфора в ротовой жидкости экспериментальных животных.

Результаты исследования показывают, что у животных 3-й и, особенно, 4-й группы минерализующая функция ротовой жидкости увеличилась.

Из приведенных в таблице 4 данных видно, что на фоне экспериментального кариеса в ротовой жидкости крыс установлено повышение уровня МДА на 62,5 %, что свидетельствует об интенсификации при этом перекис-

Таблица 3
Влияние порошка микробрайт и фотополимера ICON на содержание кальция и фосфора в ротовой жидкости крыс, получавших кариесогенный рацион, (M ± m)

Группы крыс	Содержание кальция, ммоль/л	Содержание фосфора, ммоль/л
Стандартный рацион вивария	1,31 ± 0,04 p < 0,05	4,24 ± 0,21 p > 0,1
Кариесогенный рацион	1,47 ± 0,04	4,05 ± 0,30
Кариесогенный рацион + микробрайт	1,52 ± 0,06 p > 0,1	5,49 ± 0,27 p > 0,1
Кариесогенный рацион + микробрайт + ICON	1,65 ± 0,05 p < 0,005	4,98 ± 0,32 p < 0,05

Примечание: p – показатель достоверности отличий от группы «Кариесогенный рацион».

Таблица 4
Влияние порошка микробрайт и фотополимера ICON на активность каталазы и уровень малонового диальдегида в ротовой жидкости крыс, получавших кариесогенный рацион (M ± m)

Группы крыс	Содержание малонового диальдегида, ммоль/л	Активность каталазы, мкат/л
Стандартный рацион вивария	0,24 ± 0,01 p < 0,005	0,19 ± 0,02 p < 0,005
Кариесогенный рацион	0,39 ± 0,04	0,08 ± 0,01
Кариесогенный рацион + микробрайт	0,28 ± 0,03 p < 0,05	0,22 ± 0,02 p < 0,001
Кариесогенный рацион + микробрайт + ICON	0,21 ± 0,03 p < 0,005	0,17 ± 0,02 p < 0,01

Примечание: p – показатель достоверности отличий от группы «Кариесогенный рацион».

ного окисления липидов (ПОЛ), и снижение в 2,4 раза активности одного из основных ферментов антиоксидантной системы — каталазы. В 3-й и 4-й группах животных эти показатели были достоверно лучше, чем в группе 2 (табл. 4).

Заключение

Проведенное экспериментальное исследование позволяет сделать вывод, что предлагаемый метод профилактики поражений тканей зубов эффективно предотвращает развитие у крыс кариозного процесса, в связи с выраженными антиоксидантными и очищающими свойствами зубного порошка микробрайт, а также консервирующими свойствами инфльтрационного фотополимера ICON, предотвращает повышение активности кислой фосфатазы и снижение активности щелочной фосфатазы в пульпе зубов, повышает содержание основных минеральных компонентов (кальция и фосфора) в ротовой жидкости живот-

них на фоні алиментарних карієсогенних факторів.

Литература

1. Гирин С. В. Модифікація методу визначення активності каталази в біологічних субстратах / С. В. Гирин / Лабор. діагностика. — 1999. — № 4. — С. 45—46.
2. Горячковский А. М. Клиническая биохимия в лабораторной диагностике : [справочное пособие] / А. М. Горячковский [изд. 3-е вып. и доп.]. — Одеса : Екологія, 2005. — С. 408 — 412.
3. Експериментальне вивчення токсичної дії та специфічної ефективності засобів для догляду за порожниною рота : методичні рекомендації / Т. П. Терешина, К. М. Косенко, А. П. Левицький [та ін.], 2003. — Київ : ДФЦ МОЗ України. — С. 22—23.
4. Крихели Н. И. Лечение повышенной чувствительности дентина после витального отбеливания зубов / Н. И. Крихели, Т.В. Коваленко // Российская стоматология. — 2013. — № 4. — С. 61—64.
5. Alkhatib M. N. Prevalence of self-assessed tooth discolouration in the United Kingdom / M. N. Alkhatib, R. Holt, R. Bedi // J. Dent. — 2004. — Vol. 32. — P. 561—566.
6. Development of an illustrated index of tooth appearance — perception-based quantification of tooth discolouration and surface defects / Soma Modi, Lucy Williams, Rosemary Greenwood [et al.] // International Journal of Paediatric Dentistry. — 2010. — N 20. — P. 293—304.
7. Gusman-Armstrong S. Ask us. White spot lesions: prevention and treatment / Gusman-Armstrong S., Chalmers J., Warren J. // Am J. Orthod. Dentofacial Orthop. — 2010. Vol. 138. — P. 690—696.
8. In vitro effect of in office associated to at home bleaching on dental enamel microhardness / Rodrigues J. A., Erhardt M. C., Pimenta L. A. [et al.] // J. Dent. Res. — 2003. — Vol. 82, N 12. — P. 244—247.

References

1. Girin SV. [Modification of the method for determining the activity of catalase in the biological substrates]. *Laboratornaya diagnostika*. 1999;4:45–46. Russian.

2. Goryachkovskiy AM. *Klinicheskaya biokhimiya v laboratornoy diagnostike [Clinical chemistry in laboratory diagnosis]*. Odesa, Ekologiya, 2005:402. Ukrainian.
3. Tereshyna TP, Kosenko KM, Levyc'kyj AP, Mozgova NV, Blyznjuk GO. *Eksperymental'ne vyvchennja toksychnoi' dii' ta specyfichnoi' efektyvnosti zasobiv dlja dogljadu za porozhnyjnoju rota : metodychni rekomendacii' [Experimental study of the toxic effect and the effectiveness of specific tools for oral care: methodical recommendations]*. Kyi'v, DFC MOZ Ukrai'ny, 2003:22–23. Ukrainian.
4. Krikheli NI, Kovalenko TV. [Treatment of dentin hypersensitivity after vital tooth bleaching]. *Rossiyskaya stomatologiya*. 2013;4:61–64. Russian.
5. Alkhatib MN, Holt R, Bedi R. Prevalence of self-assessed tooth discolouration in the United Kingdom. *J Dent*. 2004; 32:561–566.
6. Modi S, Williams L, Greenwood R, Davey N, Crawford P. Development of an illustrated index of tooth appearance — perception-based quantification of tooth discolouration and surface defects. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2010; 20: 293–304.
7. Gusman-Armstrong S, Chalmers J, Warren JJ. Ask us. White spot lesions: prevention and treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010; 138:690–696.
8. Rodrigues JA, Erhardt MC, Pimenta LA, Amrosano GM. In vitro effect of in office associated to at home bleaching on dental enamel microhardness. *J Dent Res*. 2003; 82(12):244–247.

Резюме

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ОЦІНКА ПРОФІЛАКТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРЕПАРАТІВ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ ВІДБІЛЮВАННЯ ЗУБІВ

Непряхіна О.В., Макаренко О.А.

Метою дослідження була експериментальна оцінка на тваринах профілактичної ефективності препаратів лікувально-профілактичного комплексу супроводу процесу відбілювання зубів. Експеримент з дослідження профілактичної ефективності зубного порошку мікробрайт в поєднанні з нанесенням

фотополімера ICON проводили на самках і самцях щурів лінії Вістар стадного розведення середньою вагою 58 ± 9 г. Щури були розділені на чотири групи по 10 тварин у кожній: 1 група — інтактний контроль на стандартному раціоні виварію; 2 група — модель карієсу (карієсогенний раціон); 3 група — модель карієсу + чистка зубів порошком мікробрайт; 4 — модель карієсу + чистка зубів порошком мікробрайт + ICON. Проведене експериментальне дослідження дозволяє зробити висновок, що запропонований метод профілактики уражень тканин зубів ефективно запобігає розвитку у щурів каріозного процесу у зв'язку з вираженими антиоксидантними і очисними властивостями зубного порошку мікробрайт, а також консервуючими властивостями інфільтраційного фотополімера ICON, запобігає підвищенню активності кислій фосфатази і зниження активності лужної фосфатази в пульпі різців, підвищує зміст основних мінеральних компонентів (кальцію і фосфору) в ротовій рідині тварин.

Ключові слова: експеримент, карієс зубів, ротова рідина, біохімічні показники.

Summary

EXPERIMENTAL EVALUATION OF COMPLEX TEETH WHITENING SYSTEM PREPARATION PREVENTIVE EFFICIENCY

Nepryakhina O.V., Makarenko O.A.

The aim of the study was an experimental evaluation of medication preventive efficacy of therapeutic and preventive support complex on the process of teeth whitening on animals. An experimental investigation the effectiveness of preventive tooth powder

microbrite in combination with the application of photopolymer ICON was performed in female and male of Wistar line rats breeding herd with average weight of 58 ± 9 , the rats were divided into four groups of 10 animals each: Group 1 — intact control at a standard diet of vivarium; Group 2 — model of caries; Group 3 — caries model + dental cleaning powder microbrite; 4 — caries model + dental cleaning powder microbrite + ICON. Conducted experimental study allows us to conclude that the proposed method for preventing of tooth tissue lesions effectively prevents the development of caries in rats (on cariogenic diet), due to the strong antioxidant and cleansing properties of tooth powder microbrite, and preservative properties of infiltrative photopolymer ICON, prevents increase of acid phosphatase activity and decreased alkaline phosphatase activity in the pulp of incisors, increases the content of basic mineral components (calcium and phosphorus) in the oral liquids of animals.

Keywords: experiment, dental caries, oral liquid, biochemical parameters.

*Впервые поступила в редакцию 27.11,2014 г.
Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования*