

© Derechos de Autor

Cassandra Eugenia Argotte Baptista

2.011

Dedicatoria

Quisiera dedicarle este trabajo en primer lugar a Dios por obsequiarme la salud y fuerza necesarias para culminar esta etapa tan importante de mi vida, en segundo lugar a mis padres, a quienes amo profundamente, por darme la vida, la educación y el apoyo que necesité cada día que estuve fuera de mi país lejos de ellos, a mi hermano, con el que gracias a esta experiencia hemos podido fortalecer nuestros lazos de hermandad, se que juntos formaremos parte de un gran proyecto, a mi amor Juan Pablo, por la confianza y el orgullo que siempre me demostró. A mis compañeros de postgrado, sin los cuales esta experiencia no hubiese sido tan grata y divertida. A la Dra. Valentina Páez, quien despertó en mi el deseo de dedicarme a la hermosa especialidad de la ortodoncia. A la Dra. Luz Saturno D'Escrivan, quien con sus palabras de aliento y su fortaleza me dio el último empujón para embarcarme en esta divina experiencia.

Agradecimientos

A Dios, por permitirme llevar a cabo todas las etapas de mi vida de una forma tan espectacular, a mis padres y hermano quienes son mi vida, a Juan Pablo Villafuerte y su familia quienes me enseñaron cosas muy importantes y me apoyaron en gran parte de esta experiencia, a todos mis maestros, por impartir todos sus conocimientos sin ningún egoísmo, en especial al Dr. Gerson Cabezas, quien con sus palabras alivió momentos muy difíciles de mi vida y me ayudó a seguir fuerte, a la Dra. Carolina Dueñas y Anita Armas quienes sin su tiempo y paciencia este trabajo no hubiese sido posible, a mis compañeros del postgrado a quienes les deseo lo mejor, a todo el personal de la Universidad San Francisco de Quito por participar activamente en este gran momento de crecimiento personal y académico.

Resumen

Beneficios derivados de la ortodoncia pueden verse eclipsados por la desmineralización del esmalte. El siguiente trabajo se realizó con la finalidad de comparar mediante la observación al MEB la cantidad y calidad de acondicionamiento y cubrimiento del esmalte con dos marcas diferentes de ácidos orto-fosfóricos Ortho-EaseTM y ácido fosfórico 3M ESPE ScotchbondTM y sus respectivos adhesivos: IlluminateTM enamel bonding resin de Ortho Organizer y 3M Unitek TransbondTM XT Light Cure Adhesive Primer. Mediante la observación al MEB la apariencia de la superficie de descalcificación del esmalte dentario fue más uniforme tanto en su preparación como en su cubrimiento con el ácido 3M ESPE ScotchbondTM y el adhesivo 3M Unitek TransbondTM XT Light Cure Adhesive Primer, se observó que este adhesivo es capaz de producir una mayor inhibición de la desmineralización del esmalte al proporcionar un cubrimiento más uniforme. El éxito de este procedimiento depende de algunos factores como: el agente y técnica de unión empleadas, tiempo de grabado, concentración del ácido, características del soporte, factores del operador y paciente, cuidado en la técnica clínica, control de la humedad, elección del material de unión, instrucciones dadas al paciente, género, edad del paciente, tipo de maloclusión y cuidado del aparato.

Abstract

Benefits of orthodontics may be overshadowed by the enamel demineralization. The following investigation was done in order to compare using SEM the quantity and quality of conditioning and coverage of the enamel using two different brands of ortho-phosphoric acid: Ortho-Ease™ and 3M ESPE Scotchbond™ with their respective adhesive systems: Illuminate™ enamel bonding resin (Ortho Organizer) and 3M Unitek Transbond™ XT Light Cure Adhesive Primer. By observation in the SEM, the images of the enamel conditioned surfaces and after applying a layer of primer on each tooth were more regular when using 3M ESPE Scotchbond™ acid and 3M Unitek Transbond™ XT Light Cure Adhesive Primer, and seems that produces an inhibition of demineralization and formation of white spots. We have to advise that success depends on several factors such as the time of conditioning, concentration of the phosphoric acid, conditions of the tooth surface, professional's ability, humidity control, technique and adhesive system used, instructions given to the patient, type of malocclusion and maintenance of fixed appliance.

LISTA DE ABREVIATURAS

μm	Micrómetros
Bis-GMA	Bis-Glicidil Dimetacrilato
CPQ	Canforoquinona
HEMA	Hidroxietilmetacrilato
INHMT	Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical
LED	Light-Emitting Diode
MEB	Microscopio Electrónico de Barrido
MPa	Mega Pascales
nm	Nanómetros
nW	Nano Watts
ppm	Partes por millón
rpm	Revoluciones por Minuto
TEDMA	Trietilenglicoldimetacrilato
TEM	Microscopio Electrónico de Transmisión
UDMA	Dimetacrilato de Uretano

TABLA DE CONTENIDO

Derechos de Autor	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen	vi
Abstract	vii
Lista de Abreviaturas.....	viii
Tabla de Contenido	ix
Tabla de Figuras	xiii
1. Introducción	1
2. Marco teórico	8
2.1. La Adhesión en Ortodoncia	8
2.2. Principios de Adhesión en Ortodoncia.....	13
2.3. Teorías de la Adhesión.....	16
2.3.1. Teoría Mecánica	16
2.3.2. Teoría Química	16
2.3.3. Teoría de la Difusión o Física	17
2.3.4. Teoría Electroestática	17
2.3.5. Teoría Híbrida	17
2.4. Fundamentos de la Adhesión.....	18
2.4.1. Preparación de la Superficie Dental.....	18
2.4.2. Diseño de la Base del Bracket y/o Superficie de los Anclajes	19
2.4.3. Materiales Adhesivos.....	19
2.5. Cementos Usados en Ortodoncia.....	20

2.5.1. Ionómeros de Vidrio.....	20
2.5.1.1. Clasificación de los Ionómeros Vítreos	21
2.5.1.2. Ventajas de los Ionómeros de Vidrio.....	21
2.5.1.3. Desventajas de los Ionómeros de Vidrio	22
2.5.1.4. Procedimiento de Cementación con Ionómeros de vidrio	23
2.5.2. Cemento de Fosfato de Zinc.....	23
2.5.2.1. Ventajas del Cemento de Fosfato de Zinc	23
2.5.2.2. Desventajas del Cemento de fosfato de Zinc.....	24
2.5.3. Compómeros	24
2.5.4. Cementos de Resina	25
2.5.5. Ormoceras	26
2.6. Pasos en la Adhesión.....	27
2.6.1. Limpieza	27
2.6.2. Control de la Humedad.....	28
2.6.3. Pre-tratamiento del Esmalte	30
2.6.4. Sellado.....	39
2.6.5. Adhesión Propiamente Dicha.....	41
2.6.6. Fotocurado	43
2.7. Propiedades Ideales de los Materiales para Fijación en Ortodoncia	45
2.7.1. Fluidez	46
2.7.2. Baja Tensión superficial.....	46
2.7.3. Tiempo de Trabajo y Endurecimiento	48
2.7.4. Posibilidad de Solidificar	49
2.7.5. Adhesividad	49
2.7.6. Propiedades Mecánicas Adecuadas.....	50

2.7.7. Liberación de Flúor	50
2.7.8. La Humectación	51
2.7.9. El Ángulo de Contacto entre el Adhesivo y el Esmalte	51
2.8. Fallas en el Fenómeno de la Adhesión	51
2.8.1. Efectos del Espesor del Adhesivo en la Fuerza de Adhesión	53
2.9. Tipos de Adhesivos	53
2.9.1. Adhesivos de Uno y Dos pasos	54
2.9.2. El Imprimador o Acondicionador para Porcelana.....	54
2.9.3. El Agente de Unión	54
2.10. La Adhesión al esmalte	55
2.10.1. Clasificación de los Adhesivos	57
2.10.1.1. Adhesivos Tipo 1.....	57
2.10.1.2. Adhesivos Tipo 2.....	58
2.10.1.3. Adhesivos Tipo 3.....	60
2.10.1.4. Adhesivos Tipo 4.....	61
2.11. Métodos para el Control de la desmineralización	69
3. Objetivos	77
3.1. Objetivos Generales	77
3.2. Objetivos Específicos	77
4. Justificación	78
5. Hipótesis	79
6. Materiales y Métodos	80
6.1. Diseño del Estudio.....	80
6.2. Muestra.....	80
6.2.1. Criterios de Inclusión	81

6.2.2. Criterios de Exclusión	81
6.3. Preparación de las Muestras	82
6.4. Grupos de Estudio	85
6.4.1. Grupo 1	85
6.4.2. Grupo 2	85
6.4.3. Grupo 3	86
6.4.4. Grupo 4	86
6.5. Preparación para Observación al Microscopio	88
7. Resultados	95
8. Discusión	108
9. Conclusiones	119
10. Recomendaciones	120
11. Bibliografía	124
12. Anexos	132
12.1. Carta de Donación de terceros molares	133
12.2. Encuesta realizada a los docentes de Ortodoncia de la USFQ	134

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Limpieza y Almacenamiento de las Muestras	84
Figura 2. Seccionado de las Muestras.	84
Figura 3. Ácido orto-fosfórico Ortho-Ease™ e Illuminate™ enamel bonding resin de Ortho Organizer.....	84
Figura 4. Ácido fosfórico 3M ESPE Scotchbond™ y 3M Unitek Transbond™ XT Light Cure Adhesive Primer.....	84
Figura 5. Tratamiento de las muestras del grupo 1.	87
Figura 6. Tratamiento de las muestras del grupo 2.	87
Figura 7. Tratamiento de las muestras del grupo 3	87
Figura 8. Tratamiento de las muestras del grupo 4	88
Figura 9. Lámpara sistema LED marca Discus Dental FLASHlite 1401	88
Figura 10. Rotulado de las Muestras.....	93
Figura 11. Colocación de las muestras sobre placa de cobre	93
Figura 12. Equipo recubridor y muestras recubiertas con oro	93
Figura 13. Dr. Yasuji Amano	94
Figura 14. Microscopio electrónico de Barrido marca JEOL JSM 5310	94
Figura 15. Muestra No. 1 preparada con ácido orto-fosforico Ortho-Ease™ Ortho Organizer	95
Figura 16. Muestra No. 2 preparada con ácido orto-fosforico Ortho-Ease™	

Ortho Organizer	96
Figura 17. Muestra No. 3 preparada con ácido orto-fosforico Ortho-Ease™	
Ortho Organizer	96
Figura 18. Muestra No. 4 preparada con ácido orto-fosforico Ortho-Ease™	
Ortho Organizer	96
Figura 19. Muestra No. 5 preparada con ácido orto-fosforico Ortho-Ease™	
Ortho Organizer	97
Figura 20. Muestra No. 1 preparada con ácido orto-fosfórico 3M ESPE	
Scotchbond™	97
Figura 21. Muestra No. 2 preparada con ácido orto-fosfórico 3M ESPE	
Scotchbond™	97
Figura 22. Muestra No. 3 preparada con ácido orto-fosfórico 3M ESPE	
Scotchbond™	98
Figura 23. Muestra No. 4 preparada con ácido orto-fosfórico 3M ESPE	
Scotchbond™	98
Figura 24. Muestra No. 5 preparada con ácido orto-fosfórico 3M ESPE	
Scotchbond™	98
Figura 25. Muestra número 1 preparada con ácido orto-fosfórico Ortho-Ease™	
+ Illuminate™ enamel bonding Ortho Organizer	99

Figura 26. Muestra número 2 preparada con ácido orto-fosfórico Ortho-Ease™ + Illuminate™ enamel bonding Ortho Organizer	100
Figura 27. Muestra número 4 preparada con ácido orto-fosfórico Ortho-Ease™ + Illuminate™ enamel bonding Ortho Organizer	100
Figura 28. Muestra número 5 preparada con ácido orto-fosfórico Ortho-Ease™ + Illuminate™ enamel bonding Ortho Organizer	100
Figura 29. Muestra número 7 preparada con ácido orto-fosfórico Ortho-Ease™ + Illuminate™ enamel bonding Ortho Organizer	101
Figura 30. Muestra número 11 preparada con ácido orto-fosfórico Ortho- Ease™ + Illuminate™ enamel bonding Ortho Organizer	101
Figura 31. Muestra número 12 preparada con ácido orto-fosfórico Ortho- Ease™ + Illuminate™ enamel bonding Ortho Organizer	101
Figura 32. Muestra número 13 preparada con ácido orto-fosfórico Ortho- Ease™ + Illuminate™ enamel bonding Ortho Organizer	102
Figura 33. Muestra número 17 preparada con ácido orto-fosfórico Ortho- Ease™ + Illuminate™ enamel bonding Ortho Organizer	102
Figura 34. Muestra número 18 preparada con ácido orto-fosfórico Ortho- Ease™ + Illuminate™ enamel bonding Ortho Organizer	102
Figura 35. Muestra número 1 preparada con ácido orto-fosfórico 3M ESPE Scotchbond™ + 3M Unitek Transbond™ XT Light Cure Adhesive Primer	103

Figura 36. Muestra número 3 preparada con ácido orto-fosfórico 3M ESPE	
Scotchbond™ + 3M Unitek Transbond™ XT Light Cure Adhesive Primer	103
Figura 37. Muestra número 6 preparada con ácido orto-fosfórico 3M ESPE	
Scotchbond™ + 3M Unitek Transbond™ XT Light Cure Adhesive Primer	104
Figura 38. Muestra número 7 preparada con ácido orto-fosfórico 3M ESPE	
Scotchbond™ + 3M Unitek Transbond™ XT Light Cure Adhesive Primer	104
Figura 39. Muestra número 8 preparada con ácido orto-fosfórico 3M ESPE	
Scotchbond™ + 3M Unitek Transbond™ XT Light Cure Adhesive Primer	104
Figura 40. Muestra número 14 preparada con ácido orto-fosfórico 3M ESPE	
Scotchbond™ + 3M Unitek Transbond™ XT Light Cure Adhesive Primer	105
Figura 41. Muestra número 15 preparada con ácido orto-fosfórico 3M ESPE	
Scotchbond™ + 3M Unitek Transbond™ XT Light Cure Adhesive Primer	105
Figura 42. Muestra número 17 preparada con ácido orto-fosfórico 3M ESPE	
Scotchbond™ + 3M Unitek Transbond™ XT Light Cure Adhesive Primer	105
Figura 43. Muestra número 18 preparada con ácido orto-fosfórico 3M ESPE	
Scotchbond™ + 3M Unitek Transbond™ XT Light Cure Adhesive Primer	106
Figura 44. Muestra número 20 preparada con ácido orto-fosfórico 3M ESPE	
Scotchbond™ + 3M Unitek Transbond™ XT Light Cure Adhesive Primer	106