

CONOCIMIENTOS DE BIOSEGURIDAD DURANTE EL USO DE LA LAMPARA DE FOTOCURADO EN ODONTOLOGÍA ESTÉTICA

Jenny A. Calero¹
Gloria C. Castro¹
Mónica M. Martínez¹

RESUMEN

Este estudio descriptivo, busca evaluar los conocimientos sobre posibles daños oculares y protección en el uso de lámpara de fotocurado en estudiantes de Odontología de la Universidad del Valle, en la ciudad de Santiago de Cali, en el año 2004. El estudio se llevó a cabo a través de la aplicación de una encuesta, la muestra definitiva fue de 101 estudiantes. Se encontró que los estudiantes utilizan los métodos de protección pero no saben porque los usan, puesto que no conocen correctamente los daños que la luz emitida por la lámpara de fotocurado puede producir a nivel ocular, además no tienen claro que tipo de luz emite la lámpara utilizada por cada uno de ellos en su práctica diaria. Se espera que los resultados permitan aclarar y fortalecer los conocimientos de los estudiantes sobre los daños y la protección ocular en el uso de la lámpara de fotocurado, y brindarles las recomendaciones pertinentes para un mejor uso de ella y una adecuada protección dentro del ámbito Académico

Palabras clave: Lámpara de fotocurado, Odontología, bioseguridad

SUMMARY

This study determined students' knowledge about ocular lesions and protection associated to the use of the light curing lamp at University of Valle in Cali, Colombia. One hundred and one dentistry students evaluated by surveys

and the statistical analysis was made with the software Epi-info.

It was found that students accept to use methods of ocular protection but they do not know the rationale for its use, since they do not know the damages that the light emitted by the curing lamp may produce at ocular level. In addition, they do not know the type of light emitted by each one's lamp used in their daily practices. These results will permit to clarify and to improve the students' knowledge about the damages and the ocular protection in the use of the curing lamp, and thus to give them the recommendations for a better use of it and to assure them a suitable protection.

Key Words: Light curing lamps. Dentistry student's knowledge on eye protection devices. Biosecurity

INTRODUCCION

La práctica odontológica y la bioseguridad están estrechamente ligadas, ya que ésta es el conjunto de medidas preventivas que tienen como objeto proteger la salud y la seguridad tanto personal de los profesionales como de los pacientes frente a los diferentes riesgos producidos por agentes biológicos, físicos, químicos y mecánicos (1) que se emplean en las consultas de salud oral. En Odontología cada día se está avanzando más en cuanto a nuevos materiales e instrumentos de trabajo con el fin de mejorar la calidad del tratamiento para activar el aspecto

1. Estudiantes Décimo Semestre Universidad del Valle

foto-iniciador (una mezcla de canforquinona y diquetonas)] de la resina inactiva que se coloca sobre la preparación del diente que se va a restaurar y que únicamente adquiere las condiciones de dureza, adaptación, forma y color por la acción polimerizadora de la mencionada luz azul sobre el material.

El problema que suscitó la investigación, cuyos resultados se divulgan mediante este artículo, se relaciona con el grado de conocimiento de las medidas de protección que, para el equipo clínico salud oral y para los pacientes, deben tener los estudiantes de Odontología que se inician en la utilización de materiales de fotocurado para la obturación de cavidades preparadas durante el tratamiento de caries dentales o en la reconstrucción de dientes parcialmente destruidos y aún en dientes que presentan formas antiestéticas por manchas, malposiciones o tamaños, especialmente en los casos de dientes anteriores en las que una exposición prolongada a la luz azul generada por las lámparas de fotocurado puede producir trastornos en los ojos del operador, del paciente y del personal auxiliar si no se toman las debidas precauciones.

Un estudio del doctor Ham (1983) en monos rhesus demostró que se podían producir quemaduras retínicas en estos monos tras exposiciones a la luz azul inferiores a un segundo (12) y que las quemaduras aumentaban su gravedad a medida que se incrementaba el tiempo de exposición. A este tipo de daño ocular se le ha denominado retinitis solar. Estudios realizados por Ham y Chen (13) muestran, que cuando los rayos UV-A y la luz azul impactan la retina, las ondas de luz inhiben la formación de la sustancia química citocromo oxidasa la cual transporta oxígeno al fotorreceptor y a otras células de la retina. Sin el citocromo se produce degeneración irreparable en la retina.

El Dr. E. Chen (1993) expuso las retinas de ratones y monos rhesus a niveles moderados de luz

azul. Dos días después, las retinas de los ratones mostraron lesiones. Los Drs. Gorel y van Noren hicieron investigaciones parecidas, y concluyeron que las lesiones de la retina eran consecuencia de la longitud de las ondas de la luz, y no consecuencia de la duración o frecuencia de la emisión. También los Drs. Sperling, Johnson y Hawerth (14) (1980) expusieron las retinas de los monos Rhesus por ser muy similares a la de los humanos a la luz azul y descubrieron un extenso daño en el epitelio pigmentado retinal debido a absorción de energía por los gránulos de melanina; esto es característico de lo que el Dr. Ham en 1978 y sus colaboradores observaron en lo que él nombró «lesión fotoquímica». Además estos investigadores demostraron que una exposición prolongada a muy bajos niveles de luz azul (463 nm, la misma longitud de onda que se utiliza para polimerizar los composites) producía una ceguera azul permanente en los monos rhesus. Aunque no está documentado en estudios in vivo en humanos, los investigadores reconocen que el daño en el ojo humano puede presentarse como en el de los animales, además como una medida de protección para el hombre recomiendan el uso de gafas protectoras.

DISEÑO DEL ESTUDIO

A partir del conocimiento sobre el efecto que puede causar la exposición de las personas que trabajan con este tipo de luz, se decidió realizar una investigación descriptiva, exploratoria, transversal, sobre el grado de comprensión que tienen los estudiantes de odontología en relación a los daños oculares que produce la luz azul de la lámpara de fotocurado y el grado de comprensión útil para sustentar el uso de los métodos de protección, dado que los resultados pueden ser útiles para sustentar un diagnóstico más amplio sobre el uso y conocimiento del daño que producen las lámparas halógenas de fotocurado en otros grupos de personas que manipulan materiales dentales que exigen el empleo de estas lámparas, así como las carac-

terísticas de las barreras de protección necesarias para incentivar un más amplio empleo de barreras más efectivas en la salvaguarda de la salud ocular, así como para crear conciencia de la importancia del uso y cuidadoso manejo de estos equipos, tanto entre los odontólogos en formación, como entre las auxiliares de consultorio odontológico, las auxiliares instrumentadoras de odontología a cuatro manos y en los profesionales ya formados y en ejercicio, todos permanentemente expuestos a los riesgos que conlleva el empleo sin precauciones de las lámparas de fotocurado.

MATERIALES Y METODOS

Se realizó un estudio descriptivo durante los meses octubre y noviembre del 2004. La población de estudio estuvo formada por «estudiantes de odontología de la Universidad del Valle», localizada en la ciudad de Santiago de Cali. La muestra fue de 101 estudiantes. Se realizó el cálculo de tamaño de muestra para una proporción esperada de 70% de individuos sin conocimientos de los daños y protección ocular en el uso de la lámpara de fotocurado, con una precisión de 10% y un nivel de confianza de 95%; así se obtuvo un tamaño de muestra de 81 individuos.

Se incluyeron a los estudiantes que hubieran visto materias donde manejarán lámpara de fotocurado (como operatoria y clínica integral del adulto o niño) o que estaban matriculados en las materias en las cuales usaban lámpara de fotocurado, además que aceptaran participar en el estudio mediante el proceso de consentimiento informado. Fueron excluidos los estudiantes que vinieran de otras universidades porque habían realizado prácticas previas con lámparas de fotocurado.

Los datos se obtuvieron a través de una encuesta estructurada diligenciada por cada participante en la cual se obtuvieron informes

sobre: semestre en curso, tiempo de uso de la lámpara de fotocurado, uso actual de la misma, frecuencia de uso, conocimientos sobre tipo de luz, daños y protección en el uso de la lámpara de fotocurado, además de la frecuencia de uso de dicha protección.

El análisis de las variables categóricas como el conocimiento de los daños de las lámparas de fotocurado y las medidas de protección se realizó mediante observación de proporciones y gráficas de barras, de esta manera se obtuvo la frecuencia de los eventos en la población de estudio. Para las variables continuas como la edad se obtuvieron medidas de tendencia central y de dispersión.

Como el estudio tenía como objetivo evaluar los conocimientos sobre los daños oculares y medidas de protección en el uso de la lámpara de fotocurado en los estudiantes de Odontología de la Universidad del Valle, razón por la cual se consideró sin riesgo, fue un estudio donde se emplearon técnicas y métodos de investigación documental y no se realizó ningún tipo de intervención o modificación intencionada de los individuos que participaron en el estudio.

Las personas que participaron en este proyecto recibieron la oportuna orientación antes de la encuesta para aclarar los objetivos, los procedimientos, riesgos, beneficios y asuntos relacionados con el proyecto, de esta manera se les aclaró su completa libertad para hacer parte de el o no, y si participaban, la opción de retirarse en cualquier momento si así lo deseaban, explicándoles que esto no influiría en ninguna nota académica.

RESULTADOS

Se incluyeron un total de 101 estudiantes con una edad promedio de 22 años, $DE= 2.7$, la menor edad fue de 18 años y la mayor de 34 años, la mediana y la moda fueron 21 años.

Entre los participantes, 59.4% (60/101) fueron mujeres, la mayor cantidad de estudiantes (41,6%) pertenecían a séptimo semestre, 30.7% a noveno, 18.8% a quinto y 8.9% a décimo semestre. Se halló que toda la población utilizaba la lámpara de fotocurado y que el 96% (97/101) la usaba actualmente.

Respecto a la marca utilizada por los participantes se reportó que las más usadas eran Sunlite y Beyond. Los hallazgos se presentan en las tablas que aparece a continuación.

Tabla 1. Marcas de lámparas de fotocurado utilizadas por los estudiantes de odontología de la Universidad del Valle.
(Noviembre 02-04/2004)

Marca	Frecuencia	Porcentaje
Sunlite	50	49.5%
Beyond	42	41.6%
Densplay	2	2%
Kerr	2	2%
Coltolux	1	1%
Vivadent	1	1%
3M	1	1%
NS / NR	2	2%
TOTAL	101	100%

En cuanto al tiempo de uso de la lámpara de fotocurado el promedio fue 19 meses, DE=11.8, los estudiantes que menos habían utilizado lámpara al momento de la encuesta llevaban un mes y los de mayor uso fueron 48 meses, la mediana fue de 18 y la moda de 12 meses.

Tabla 2. Cantidad de veces de uso de lámpara de fotocurado a la semana.
(Noviembre 02-04/ 2004)

Veces uso	Frecuencia	Porcentaje
0	4	4.0 %
1	46	45.5 %
2	25	24.8 %
3	21	20.8 %
4	5	5.0 %
Total	101	100 %

Respecto al uso semanal de la lámpara, el promedio encontrado fue de 2 veces a la semana con una desviación estándar 0.9, además se halló que había un 4% de estudiantes que no reportaban uso semanal sino mensual y otros la usaban hasta 4 veces a la semana. La moda fue de 1 vez y la mediana de 2. Ver tabla 2.

El porcentaje de estudiantes que afirmaron conocer el tipo de luz que usa la lámpara de foto-curado fue de 76.2%(= 77/101), 23.8% de la muestra de los estudiantes no sabían que tipo de luz emiten estas. De los estudiantes que afirmaron saber que tipo de luz utilizan las lámparas de fotocurado el 39% dijo ultravioleta, 32,5% luz visible, 27,3% otros tipos de luz y 1% luz infrarroja.

Tabla 3. Tipos de luz que estudiantes de odontología de la Universidad del Valle creen usa la lámpara de fotocurado.
(Noviembre 02-04/ 2004)

Tipo de luz	Frecuencia	Porcentaje
Ultravioleta	30	39 %
Infrarroja	1	1.3 %
Visible	25	32.5 %
Otras	21	27.3 %
Total	77	100 %

En cuanto al conocimiento de los daños ocasionados por el uso de la lámpara de fotocurado 94.1% (95/101) de los estudiantes afirmaban conocerlos. Al indagar en estos estudiantes cuales son los daños se obtuvo más de una respuesta en algunos casos.

En el momento de cuestionar a la población sobre si utilizaban algún método de protección al utilizar la lámpara de fotocurado, 92.1% (93/101) afirmó hacerlo y un 7.9% (8/101) aseguró no usar ninguno. Al indagar porque estos estudiantes no utilizaban ninguna medida de protección el 20% de ellos contestaron que no tenían gafas.

Otras respuestas fueron; falta de conocimientos,

Tabla 4. Clases de daños nombrados por los estudiantes de odontología de la Universidad del Valle por uso de lámpara de fotocurado.
(Noviembre 02-05/2004)

Clase de daño	Frec.	%
Daltonismo	2	1.6%
Quemar o afectar retina	26	20.6%
Ceguera parcial	17	13.5%
Daño ocular no especificado	12	9.5%
Daño a los conos	16	12.7%
Daño pulpar	7	5.6%
Daño fotorreceptores	9	7.1%
Ceguera azul	14	11.1%
Perdida visión colores	5	4.0%
Queratitis o afección de la pie	3	2.4%
Ceguera total	3	2.4%
Daño en mucosa	2	1.6%
Daño en bastones	7	5.6%
Perdida visión nocturna	2	1.6%
Presbicia	1	0.8%
Total	126	100 %

la lámpara tiene filtro, no conocen medidas de protección, no tengo gafas, se me queda el visor, por tiempo o pereza, se daño la que tenía, para evitar daño en ojos, solo uso filtro no gafas,

Tabla 5. Método conocidos de por los estudiantes de odontología de la Universidad del Valle para su protección.
(Noviembre 02-04/2004)

Metodo de proteccion	Frec.	%
Visor	25	18.7%
Gafas	60	44.8%
Filtro de la lámpara	28	20.9%
No tocar tejidos con la punta	1	0.7%
No mirar luz directamente	6	4.5%
Tapar cavidad oral con la mano	7	5.2%
Visor o gafas ultravioleta	5	3.7%
Cerrar los ojos	1	0.7%
Pantalla solar	1	0.7%
TOTAL	134*	100%

* El total no es 101 porque algunos participantes reportaron más de un método

estas respuesta se presentaron con un porcentaje de 10% cada una.

En el grupo de estudiantes que si conocían métodos de protección, algunos indicaron más de una medida de protección, como se ve en la siguiente tabla:

Respecto a las veces de uso de estos métodos de protección 63,2% dijo usarlos siempre, 35,8% a veces y 1,1% nunca.

DISCUSION

La estética en la odontología ha introducido nuevos materiales fotopolimerizables lo cual ha incrementado el uso de las lámparas de fotocurado, especialmente en la población joven, como en los estudiantes de odontología del estudio en el cual los participantes tuvieron una edad promedio de 22 años.

En cuanto al tiempo de uso de la lámpara de fotocurado el promedio fue 19 meses, con un uso promedio de 2 veces a la semana, lo cual es un dato relevante teniendo en cuenta los resultados obtenidos en estudios realizados anteriormente en animales.

En los estudios realizados en monos rhesus por Griess y Blankenstein¹ demostraron que exposiciones repetidas a muy bajos niveles de luz producen en los monos rhesus una afectación retinal acumulativa, resultante de exposiciones múltiples, por lo tanto cuanto más joven es el ojo, mas profundo el daño que produce la luz azul. Además se debe tener presente que el cristalino del ojo se va tornando amarillo al ir envejeciendo, lo amarillo ofrece a los adultos, algo - pero no suficiente - de protección en contra de los rayos UV- y la luz azul. Pero para los niños (15) que no han vivido suficiente para tener esta protección, la luz azul que les entra a los ojos les impacta la retina con toda fuerza poniendo en peligro no solo la retina sino el cristalino también.

Respecto a la marca utilizada por los participantes se reportó que las más usadas eran Sunlite y Beyond las cuales son lámparas halógenas convencionales con una Densidad de potencia de 350-700 mW/cm², estas tienen características muy parecidas en cuanto a sus componentes, pero la mayor atracción que ofrecen es su economía, y su fácil manejo, dentro de sus accesorios no incluyen ningún tipo de recomendaciones ni de instrucciones en cuanto a tipo de luz y daños producidos por un mal manejo de la misma, y no se especifica el tipo de luz, ni la longitud de onda que estas emiten, esto sumado a que solo el 32,5% de la población acertó el tipo de luz emitido por las lámparas de fotocurado, lo cual demuestra que los estudiantes no están lo suficientemente informados a la hora de adquirir una lámpara de fotocurado y pueden verse más afectados al utilizar en mayor proporción estas marcas.

Los estudiantes al desconocer el tipo de luz de la lámpara de fotocurado no tienen claridad sobre los daños que esta produce a nivel ocular, como los daños encontrados en estudios realizados por Ham y Chen (13) en monos rhesus y ratones que muestran, que cuando la luz azul impacta la retina, las ondas de luz inhiben la formación de la sustancia química citocromo oxidasa. Sin el citocromo oxidasa las células están despojadas de oxígeno y eventualmente mueren.

Cuando las células mueren se presenta la degeneración en la retina irreparable¹, ya que los bastoncillos y los conos fotorreceptores de la retina dañados no pueden regenerarse, hasta que las quemaduras retínicas cicatrizan (entre 2 y 30 días) la inflamación resultante afecta a la capacidad de los monos rhesus para llevar a cabo tareas visuales.

Los Drs. Gorel y van Noren hicieron investigaciones parecidas, llegando a la conclusión que las lesiones de la retina eran a consecuencia de

la longitud de las ondas de la luz, no a consecuencia de la duración o frecuencia.

La mayor parte de los estudiantes afirmó conocer los daños producidos por la lámpara de fotocurado, la mayoría sabe que son daños a nivel ocular como quemadura retinal, algún tipo de ceguera o daños en los fotorreceptores, pero no tienen claridad sobre cuál es el daño específico que se produce. Al no tener muy claro los daños producidos por la luz utilizada por la lámpara de fotocurado es contradictorio que los estudiantes en su mayoría afirmen usar métodos de protección. Los métodos de protección nombrados como visor o gafas de lente amarillo, no mirar luz directamente o uso de filtro de la lámpara pueden ser en gran parte útiles, usándolos de la manera correcta, con la información adecuada y no solo para el operador sino también para el paciente.

CONCLUSIONES

- Al realizar la investigación se encontró que toda la población del estudio utilizaba la lámpara de fotocurado y que el 96% la usaba actualmente.
- El tiempo promedio de utilización de la lámpara fue de 19 meses, con una frecuencia de utilización de 2 veces por semana.
- El 76.2% de los estudiantes afirmaron conocer el tipo de luz que usa la lámpara de fotocurado, pero solo el 32,5% respondieron correctamente luz visible.
- El hallazgo más relevante fue que al cuestionar a la población sobre si utilizaban algún método de protección al usar la lámpara de fotocurado, la mayoría de la población (92.1%) afirmó hacerlo, pero a pesar de este porcentaje tan alto, al preguntarles sobre el conocimiento de los daños ocasionados por el uso de la lámpara de fotocurado,

el 94.1% de los estudiantes afirmaban conocerlos pero no tenían claridad sobre los daños producidos a nivel ocular por la luz de la lámpara de fotocurado.

- Se puede concluir que los estudiantes de la escuela de odontología de la Universidad del Valle utilizan los métodos de protección contra la luz producida por la lámpara de fotocurado con una alta frecuencia, sin saber el tipo de luz emitida por esta y además no tienen claridad sobre los daños que producen esta luz en el operador, como en el paciente, por lo que no saben contra que se están protegiendo, y carecen de criterios para adquirir un buen método de protección.

RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados se plantea documentar a los estudiantes de odontología acerca de la protección ocular en el uso de las lámparas halógenas de fotocurado son mediante la implementación de las siguientes prácticas:

- Evitar mirar la luz por completo.
- Cubrir la zona con un objeto oscuro sin utilizar la mano.
- Cubrir la luz con la cara reflectante de un espejo bucal de manera que el exceso de luz azul, se refleje nuevamente hacia la zona de polimerización mejorando el fraguado.
- Puede utilizarse una servilleta doblada para cubrir campos operatorios mayores o con múltiples luces y por el reflejo a través de la servilleta se percibe si la luz refleja o no.
- Usar gafas o filtros de seguridad que se encuentren en buen estado. Utilizando las gafas para enfocar el punto a polimerizar y luego retirar la mirada, además se debe tener en cuenta que Las lentes deben cubrir

completamente la órbita y que debe ser utilizado en cada procedimiento con emisión de luz azul.

El profesional debe verificar la efectividad del filtro de la siguiente manera:

- Colocando una pequeña cantidad de resina compuesta sobre una lámina de papel, poner sobre la resina la lente correspondiente, después debe colocar la punta de la unidad de fotocurado y activarla por 30 segundos. La resina no debe polimerizar si el filtro es realmente efectivo.
- La distancia entre la fuente lumínica y el ojo del operador debe ser de 25 cm Aprox.
- Recomendar al paciente y acompañantes que cierren los ojos durante el procedimiento.
- El uso frecuente del radiómetro es importante para evaluar la potencia de la emisión de luz y así cambiar la fuente si es necesario.
- Si se usan lentes protectoras amarillas, tras quitárselas, se tarda de 2 a 6 minutos en recuperar la percepción normal del color y este hecho se debe tener en cuenta para la habilidad del operador de apreciar los resultados estéticos de la restauración realizada.

REFERENCIAS

1. Alberts H. Odontología estética. Ed. Labor S.A 1988: 73-76.
2. Guyton A. Tratado de fisiología medica. Ed. Mc Graw Hill 1986: 712-714.
3. Willis R.W. Blue light emitting diodes-another method of light curing?. B Dental Journal. 1995; 168-169.
4. Council On Dental Materials, Instruments And

- Equipment. Visible light-cured composites and activating units. J.A.D.A 1985; 110: 100-102.
5. Guzmán H. J. Biomateriales Odontológicos de uso clínico ECOE ediciones, Bogotá 1999: 211-215.
 6. Satrom K. D. Potencial retinal hazards of visible light photopolymerization units. Journal Dent Research 1987; 66(3): 449-454.
 7. Domínguez G, Picasso M. A. Ramos J. Odontología ejercicio profesional 2002.
 8. Roth F. Los composites. Ed. Masson SA 1994: 5-11.
 9. Wesson M, Thornton J. Protección de los ojos y protectores oculares en el consultorio. Revista Compendio 1989; 2: 51-57.
 10. López A, Zapata O. Identificación de factores de riesgo durante uso y manipulación de los materiales dentales y conocimientos de los factores protectivos. Revista Federación Odontológica Colombiana 1998; 56(193): 48-57.
 11. Cantor W, Caro H. Radioprotección en odontología. Revista Federación Odontológica Colombiana 1992; 44(178): 13-27
 12. Ham W. T. Las fuentes de luz y los peligros al ojo. Journal of Occupational Medicine. 1983; 25(2): 101-103.
 13. Chen E. Inhibición de citocrome oxidase y los daños de la luz azul en la retina de los ratones. Graefe's Archive for clinical and experimental ophthalmology. 1993; 132(32): 416-423.
 14. Sperling H. G., Johnson C., Harwerth R. S. Daño diferencial de spectral photic a los conos de primates. Visión Research. 2.0 Pag. 1117-1125 1980.
 15. Fedorovich I. B., Zak P. P., Ostrovski M. S A. Transmisión de los rayos UV por el cristalino del ojo humano en la infancia y amarillo del ojo debido a la edad. Doklady Biological Sciences. 1994; 336(1): 204-206.
 16. Mendicute J. Lentes intraoculares amarillas filtrando luz azul. Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología 2004: 9.
 17. Jackson G. R., Owsley C. Scotopic sensivity during adulthood. Vision Res 2000; 40(1): 2467- 2473.