

Impacto de materiales utilizados en el laboratorio dental sobre las vías respiratorias de los estudiantes de último semestre en el Programa de Laboratorio Dental de la FUAM, Medellín 2015

Impact of the materials used in the dental laboratory on the respiratory tract of last semester students on FUAM's Dental Laboratory Program, Medellín 2015

COLCIENCIAS TIPO 5. REPORTE DE CASO

RECIBIDO: AGOSTO 10, 2014; ACEPTADO: SEPTIEMBRE 16, 2015

Laura Arias Otálvaro

Larias09212@hotmail.com

María Alejandra Pino Pérez

Aleja-9308@hotmail.com

Paola Andrea Henao Arroyave

Andreh00@hotmail.com

Fundación Universitaria Autónoma de las Américas, Medellín-Colombia

Resumen

La exposición continua a los materiales utilizados en el laboratorio dental tiene sus propios peligros y riesgos. El contacto con diferentes agentes químicos para la realización de elementos dentales, ocasiona múltiples problemas a nivel respiratorio irreversibles y con secuelas respiratorias a futuro. Esta investigación se realizó para evaluar el estado pulmonar y los hábitos de protección personal de los estudiantes, con el fin de establecer los peligros a los que están expuestos e identificar el tipo de seguridad que se debe implementar al manipular estos materiales. Estudio descriptivo, transversal, con una muestra a conveniencia, la población fue de 31 estudiantes del último semestre de dos cohortes académicas. Se halló que el 58,1% presentó una capacidad pulmonar normal y el 25,8% restricción. Para el 16,1%, su espirometría no resultó interpretable. La manifestación respiratoria más frecuente fue la secreción nasal (48,39%) y el material más usado fue el acrílico (87,1%). Se observó significancia estadística respecto de su percepción de salud.

Palabras Clave

Espirometría; neumoconiosis; prótesis dental; mediciones del volumen pulmonar; materiales biomédicos; dentales.

Abstract

Continuous exposure to materials in dental laboratories carries dangers and risks. Contact with various chemical agents to perform dental elements can be the cause of multiple respiratory problems, irreversible and with future sequelae. This research was conducted to evaluate both, pulmonary status and habits of protection in students, in order to establish the hazards to which they are exposed and to identify the type of security measures that must be implemented for handling these materials. This was a descriptive and transversal study, developed with a convenience sample of 31 final semester student (two academic cohorts). It was found normal lung capacity in 58.1% of students, and restriction in 25.8% (16.1% presented not interpretable spirometry). The most frequent manifestation was nasal respiratory secretion (48.39%) and the most common material used was acrylic (87.1%). Statistical significance was observed respect their perception of health.

Keywords

Spirometry; pneumoconiosis; dental Prosthesis; lung volume measurement; biomedical; dental materials.

I. INTRODUCCIÓN

En su práctica académica el laboratorista dental continuamente inhala partículas que lo hacen susceptible a adquirir o desarrollar patologías de origen ocupacional, como las neumoconiosis, frente a las cuales el tratamiento médico no ofrece curación. La mejor forma de proteger a la población expuesta es, por lo tanto, la reducción sistemática de la exposición ocupacional y la intervención de los cofactores que inducen el agravamiento de la situación en el tejido pulmonar afectado.¹

El proceso de elaboración de una prótesis dental es manual, la mayor parte de él se ejecuta a una distancia mínima de las vías respiratorias (entre el nivel de la nariz y las manos)², lo que puede alterar el buen funcionamiento del sistema respiratorio.

Los estudiantes de laboratorio dental de la Fundación Universitaria Autónoma de las Américas comienzan a trabajar con diversos materiales en la realización de sus prácticas y, en consecuencia, a exponerse a la inhalación de partículas a temprana edad, en habitaciones generalmente muy pequeñas, poco ventiladas y en una posición sedente.

Esta investigación se realizó con el fin de identificar las alteraciones de la función pulmonar de dichos estudiantes, sus manifestaciones clínicas respiratorias y los hábitos de protección personal. Para la Universidad, en general, y para la Facultad de Terapia Respiratoria y el Programa de Laboratorio Dental, es de suma importancia tener un amplio conocimiento al respecto, para establecer los peligros a los que están sometidos sus estudiantes y, con base en ello: definir el tipo de seguridad que se debe implementar al manipular los materiales usados en la elaboración de las prótesis dentales y crear conciencia acerca de los riesgos o alteraciones que se pueden presentar en un futuro por el mal uso de los elementos de protección personal.

II. MÉTODO

Estudio descriptivo transversal diseñado para detallar las alteraciones en la función pulmonar de los estudiantes de laboratorio de prótesis dental en la Fundación Universitaria Autónoma de las Américas, sede Medellín. Se seleccionó una muestra a conveniencia representada por los estudiantes de este programa de dos cohortes que estuvieran cursando el último semestre; se obtuvo una población final de 31 estudiantes que aceptaron voluntariamente participar en la investigación. La muestra

estuvo conformada por mujeres (67,7%) y hombres (32,3%) hombres, principalmente entre los 20 y los 22 años de edad.

Todos los participantes firmaron un consentimiento informado, previo a la aplicación de una encuesta adaptada de acuerdo con las variables que se quisieron analizar; la encuesta se elaboró bajo los criterios que se consideró que indicarían relaciones contundentes con el propósito de la investigación y el conocimiento, con base en la literatura consultada y el criterio profesional.

A partir de la encuesta se obtuvo información relacionada con las características sociodemográficas de los participantes; su estado de salud y aspectos relacionados con sus hábitos y cuidados; percepciones acerca de su salud y la exposición directa a los materiales de laboratorio; y su estado de capacidad pulmonar. Fueron descritas, con frecuencias simples, las variables estudiadas y se elaboraron pruebas de asociación estadística (chi-cuadrado de Pearson).

A cada participante se le realizó una espirometría, esto es, una serie de pruebas respiratorias sencillas, realizadas bajo circunstancias controladas, capaces de medir la magnitud absoluta de las capacidades pulmonares y la rapidez con que el paciente es capaz de movilizarlas. Esta evaluación permite diagnosticar la capacidad pulmonar mediante la consideración del trazado espirométrico o gráfico volumen tiempo y curva flujo volumen.

Los valores obtenidos se comparan con los valores de referencia para la población estudiada, lo que permite clasificar a los individuos en una de estas categorías: normal; con alteración ventilatoria restrictiva, obstructiva o mixta; y de difícil interpretación (para los valores que no pudieron ser descifrables)³.

Adicionalmente se elaboró un set de variables relacionadas con la percepción de salud. Esta sólo se aplicó a una de las cohortes, conformada por doce estudiantes, debido a que la identificación de su importación fue posterior a la evaluación de la primera cohorte académica.

Los datos obtenidos en las encuestas fueron tabulados y procesados en MSExcel 2010.

El trabajo se realizó con base en los criterios éticos de la Resolución 008430 de 1993, según los cuales esta investigación se cataloga como de riesgo mínimo para la población bajo estudio. Los datos obtenidos son de uso exclusivo de la investigación.

Los criterios de inclusión considerados fueron: pertenecer al programa de laboratorio de prótesis dental de la Fundación Universitaria Autónoma de las Américas; estar cursando séptimo semestre; y haber firmado el consentimiento informado.

III. RESULTADOS

A. Aspectos sociodemográficos

El promedio de edad de la población fue de 22 años, con una desviación típica de 4,7, un mínimo de 20 y un máximo de 41; de las mujeres, las dos terceras partes (14) tenían entre 20 y 22 años, la proporción de hombres en ese mismo grupo de edad fue mayor. El 77,4% (24) de los participantes se autodefine como mestizo; alrededor del 80%(26) indicó ser soltero; El 9,7% (3), manifestó que su ocupación era laboratorista dental.

El 80,6% (25) manifestó no tener hábito tabáquico; tres hombres y tres mujeres (19,4%) manifestaron fumar cigarrillos. Del total de las personas que indicaron fumar, cuatro están en el rango de edad de 20 a 22 años.

Los hallazgos, respecto de las manifestaciones clínicas respiratorias presentes al momento de la práctica académica se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Presencia de manifestaciones respiratorias

| Presencia de manifestación clínica respiratoria | % |
|---|-------|
| Secreción nasal | 48,39 |
| Sequedad bucal | 35,48 |
| Ojos llorosos y rojos | 38,71 |
| Tos | 19,35 |
| Expectoración | 16,13 |
| Dolor torácico | 3,23 |
| Estornudos | 48,39 |
| Ronquera | 3,23 |
| Dificultad respiratoria | 9,68 |
| Hemoptisis | 0,00 |
| Vomito | 0,00 |

Se encontró una asociación estadística entre dolor torácico y hábito tabáquico (valor $p=0,03$). Adicionalmente se evidenció que, en promedio, los estudiantes presentaron dos cuadros gripales por año ($\sigma = 2,6$).

En relación con las enfermedades respiratorias agudas la más prevalente fue la rinitis aguda, con un 51,6%(16). Con respecto a las enfermedades crónicas, el 12,9% (4) de la población encuestada señaló padecer asma y 3,2% (1) otro tipo de enfermedades.

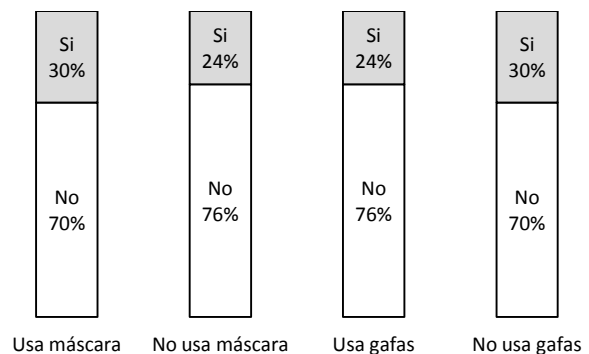
Al analizar los hábitos de trabajo y protección personal durante las prácticas académicas de los estudiantes, se halló que el 32,3% (10) utiliza una máscara como elemento de protección personal, y el 67,7% (21) gafas. La totalidad (31) de la población realiza su práctica académica en la Universidad, aunque 96,8% (30) afirmó desarrollar parte de dicha práctica en su casa y el 16,12% en su trabajo.

En relación con las características de la ventilación en el lugar de práctica, sólo el 12,9% (4) utiliza un extractor y el 29% (9) un ventilador; al asociar las variables relacionadas con manifestaciones clínicas respiratorias y el uso de ventilador en el área de trabajo, la expectoración tiene una asociación estadística con esa variable con un valor $p < 0,05$.

Tabla 2. Manifestaciones clínicas según uso de máscara

| Manifestación clínica respiratoria | Uso de máscara | | | |
|------------------------------------|----------------|-------|----|-------|
| | Si | | No | |
| | # | % | # | % |
| Secreción nasal | 4 | 40,00 | 11 | 52,38 |
| Sequedad bucal | 4 | 40,00 | 7 | 33,33 |
| Ojos llorosos y rojos | 4 | 40,00 | 8 | 38,10 |
| Tos | 3 | 30,00 | 3 | 14,29 |
| Expectoración | 0 | 0,00 | 5 | 23,81 |
| Dolor Torácico | 0 | 0,00 | 1 | 4,76 |
| Estornudos | 4 | 40,00 | 11 | 52,38 |
| Ronquera | 0 | 0,00 | 1 | 4,76 |
| Dificultad respiratoria | 1 | 10,00 | 2 | 9,52 |
| Hemoptisis | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| Vomito | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |

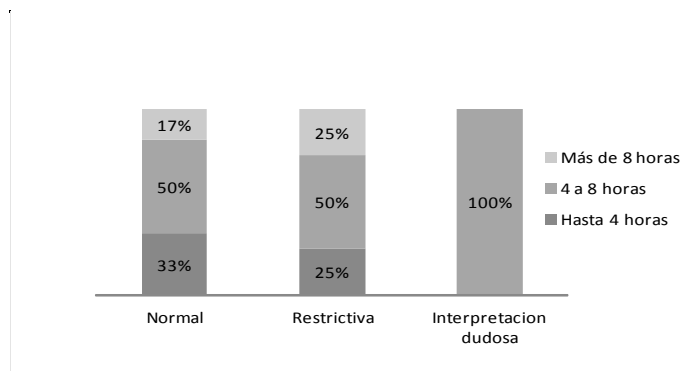
Figura 1. Estudiantes con capacidad pulmonar restrictiva según uso de protección personal



En cuanto a las horas de exposición, se evidencia que en promedio los estudiantes dedicaron a esta práctica seis horas al día, con un mínimo de tres y un máximo de doce; el 58,1%(18) refiere exponerse de cuatro a ocho horas al día, mientras el 25,8%(8) refiere una exposición de una a

cuatro horas a los materiales utilizados en su práctica académica.

Figura 2. Distribución porcentual por diagnóstico de capacidad pulmonar según horas de exposición



Al evaluar las variables relacionadas con la percepción de salud, se halló que el total de personas evaluadas cree que la continua exposición a los materiales puede causar una enfermedad pulmonar (Figuras 3 y 4), considera importante el uso de protección personal y conoce los riesgos de la exposición continua a estos materiales. El 83,3% (10) expresó que la universidad los capacitó acerca de los riesgos laborales y les enseñó el uso correcto de los elementos de protección personal.

Figura 3. Percepción - En los últimos tres años, su salud...

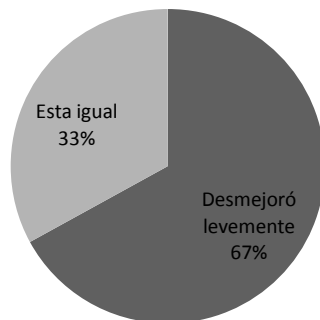
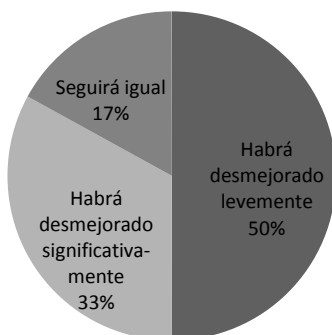


Figura 4. Percepción - En los próximos tres años, su salud...



Al analizar los materiales utilizados por los estudiantes durante su práctica académica, se encontró que tres de ellos representan la mayor proporción: 87,1% (27) prefiere usar el acrílico; 74,2% (23) prefiere el yeso; y 54,8% (17), el metal.

Relacionando los materiales preferidos con los síntomas ocasionados por su uso: 55,6% (15) indicó que el acrílico le produce molestias o síntomas respiratorios; el 39,1% (9) siente molestias al usar el yeso; y el 70,6% (12) al usar metal.

Luego de interpretar las pruebas espirométricas para evaluar la función pulmonar, se evidencia que el 58,1% (18) de la población encuestada presenta una capacidad pulmonar normal, y el 25,8% (8 casos, cinco mujeres, tres hombres) presenta una alteración pulmonar ventilatoria restrictiva. En el 16,1% de los casos (5), no fue posible interpretar su espirometría como prueba de función pulmonar. No se hallaron casos de alteración pulmonar mixta u obstructiva.

De la población que tuvo alteración ventilatoria restrictiva, el 87,5% (7) se encuentra entre el rango de 20 a 22 años, y uno (12,5%) está en el rango de 23 a 24 años. Dos de las personas de este segmento poblacional (25%) fuman, y tres (16,6%) de las que tienen capacidad pulmonar normal, fuman.

La mitad de los estudiantes con alteración ventilatoria restrictiva (4) presentó secreción nasal; el 25%(2), sequedad bucal y expectoración; el 37,5%(3), ojos llorosos y rojos; el 75%(6), estornudos; el 12,5%(1) dificultad respiratoria; y el 37,5%(3), tres cuadros gripales por año.

De las personas que tienen capacidad pulmonar normal el 22,2%(4) utiliza máscara y el 66,6% (12) gafas. Del total de estudiantes con hallazgo espirométrico restrictivo, el 75%(6) no tiene extractor en su lugar de práctica, y el 25%(2) tiene ventilador; el 87,5%(7) identifica, como los materiales que más utiliza, el yeso y el acrílico. De estos estudiantes, el 71,4%(5) manifiesta sentir malestar al trabajar con el acrílico; el 57,1%(4) refiere lo mismo, al utilizar yeso; y el 40%(2) al usar metal.

Al asociar las variables sociodemográficas como sexo, edad, raza, estado civil y hábito tabáquico, con las variables de uso correcto de elementos de protección personal, no se encontró una asociación estadísticamente significativa con las variables dependientes como capacidad pulmonar normal, restrictiva, obstructiva, mixta, y prueba de dudosa interpretación (valor $p > 0,05$). Sin embargo, al relacionar

las variables de manifestaciones clínicas respiratorias, con las variables dependientes que identifican el trastorno, solo se encontró significancia estadística de las variables estornudo y ronquera con capacidad pulmonar normal y espirometría de dudosa interpretación, respectivamente (valores $p < 0,05$), las demás variables no tuvieron asociación.

Al identificar la relación de las variables de percepción respecto de las variables de capacidad pulmonar, se halló que considerar que la salud respiratoria en los últimos tres

años tiene asociación estadística con la presencia del diagnóstico de alteración ventilatoria restrictiva, con un valor p inferior a 0,05 (valor $p = 0,046$), ninguna otra variables presento asociación.

La asociación entre los materiales utilizados y las alteraciones ventilatorias presentó significancia estadística con capacidad pulmonar normal y con malestar producido por el acrílico, mientras que presentar un patrón restrictivo no tuvo significancia estadística frente a los materiales.

Tabla 3. Prueba estadística de las variables relacionadas con la percepción de salud según la capacidad pulmonar

| Percepción sobre la salud | Prueba de chi-cuadrado de Pearson | | |
|--|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| | Capacidad pulmonar normal | Capacidad pulmonar restrictiva | Dudosa interpretación |
| Siente que su salud respiratoria, en los últimos tres años (desmejoró, sigue igual) | 0,248 | 0,046 | 0,505 |
| Cree que dentro de los próximos tres años su estado de salud (desmejorará, estará igual, mejorará) | 0,248 | 0,243 | 0,563 |
| Cree que la continua exposición a estos materiales puede llevarle a una enfermedad pulmonar | - | - | - |
| Cree que es importante el uso de los elementos de protección personal | - | - | - |
| Conoce los riesgos de la exposición continua a algún material de los que comúnmente utiliza | - | - | - |
| Cree que la universidad le informó o capacitó sobre riesgos laborales y le enseñó el correcto uso de los elementos de protección personal. | 1,000 | 0,371 | 0,371 |

IV. DISCUSIÓN

Los laboratorios dentales tienen riesgos ocupacionales potenciales para los técnicos dentales debido a la múltiple exposición a materiales (sílice, metales duros, aleaciones dentales, resinas acrílicas, etc.) que pueden tener efectos adversos en su salud. Cuando la ventilación del lugar de trabajo es insuficiente y se omiten medidas preventivas, los riesgos son mucho mayores.⁴ En este estudio los trastornos respiratorios fueron evaluados bajo dos líneas: las manifestaciones clínicas con la percepción de su salud y los hallazgos espirométricos.

Se observó una alta prevalencia de secreción nasal y estornudos (48,4%), seguida de tos (19,4%), expectoración (16,1%) y dificultad respiratoria (9,7%). En un estudio conducido por Ali Alavi et al., se halló que las manifestaciones prevalentes fueron tos (38%), seguida de sibilancias (21,4%) y disnea (16,7%)⁵; Radi et al., identificaron que los signos más prevalentes fueron: falta de aliento (24%) y tos (17%)⁶. Cimrin et al., identificaron a la tos y el esputo como los principales síntomas en los técnicos dentales⁷.

En el presente estudio se encontró significancia estadística entre las variables estornudo y ronquera con capacidad pulmonar normal y espirometría de dudosa

interpretación, respectivamente (valores $p < 0,05$), mientras que las demás variables no tuvieron asociación. Asimismo, no se halló asociación estadísticamente significativa entre estas variables y el uso de la máscara como medio de protección personal. No obstante, al asociar las variables relacionadas con manifestaciones clínicas respiratorias y el uso de ventilador en el área de trabajo, expectoración tiene asociación estadística con la variable con un valor $p < 0,05$.

Kartaloglu et al., observaron una asociación significativa entre la experiencia laboral y los síntomas respiratorios⁸; Kronenberger et al., hallaron que la mitad de los técnicos dentales se quejaba de síntomas en las vías respiratorias⁹; asimismo, Hugonnaud y Lob –quienes estudiaron 25 técnicos– señalaron que los trabajadores se quejaron de disnea, tos seca, bronquitis y asma¹⁰.

Otro estudio realizado en Serbia (2013) indica que existen manifestaciones en las vías respiratorias de los técnicos dentales evaluados muy similares a las halladas en el presente estudio, donde la tos, el aumento de la secreción mucosa y la disminución de la capacidad respiratoria se presentan entre los estudiantes¹¹. Los hallazgos de las anteriores investigaciones concuerdan con la evidencia de que las manifestaciones clínicas respiratorias son frecuentes entre los técnicos dentales.

Entre los resultados de las espirometrías la única alteración ventilatoria fue el patrón restrictivo de las vías respiratorias (25,8%); el 58,1% presentó una capacidad pulmonar normal y en el 16,1% de los casos no fue posible interpretar su espirometría como prueba de función pulmonar. Sólo la alteración ventilatoria restrictiva tuvo asociación estadísticamente significativa con la percepción de su salud en los últimos tres años, un resultado que está de acuerdo con el estudio de Ali Alavi et al., en el que el patrón restrictivo fue uno de los hallazgos más prevalentes⁵. De manera análoga, el estudio de Abakay et al., también se respalda con los resultados de las pruebas de función pulmonar que mostraron, de forma similar a este estudio, que en mayor proporción prevaleció el diagnóstico de capacidad pulmonar normal (65,9%), mientras el 22,4% eran restrictivas y el 11,7% mostró tipo obstructivo trastorno de la función pulmonar². Al respecto conviene decir que, de las alteraciones ventilatorias, el patrón restrictivo de las vías respiratorias predomina en los técnicos dentales, como lo muestra este estudio.

En la práctica clínica y en el laboratorio hay una serie de productos químicos sintéticos y naturales, que incluyen materiales que contienen eugenol, aleaciones, polímeros, resinas acrílicas, cerámicas, cementos, selladores, agentes de ataque, hipoclorito, ceras y materiales de impresión¹², estos materiales peligrosos aumentan, para los técnicos dentales, el riesgo de neumoconiosis, asma, hipersensibilidad, neumoconiosis, enfermedad pulmonar obstructiva crónica [EPOC], cáncer, fibrosis y granulomatosis pulmonar^{5, 13-17}.

Los técnicos dentales están expuestos a humos metálicos respirables y al polvo de molienda, durante el esmerilado y el pulido de las restauraciones dentales. Morgenroth et al., hallaron que 53 de 70 técnicos dentales se vieron afectados por neumoconiosis posiblemente causada por el polvo de la transformación de los materiales dentales¹⁸, el tamaño de estas partículas se ha estimado en el rango de 2 y 30 micras, cifras que *caen* en el rango de partículas de productos peligrosos (2,5 micras). Por su pequeño tamaño, estas partículas pueden estar implicadas en muchas enfermedades, ya que pueden llegar a los alvéolos¹⁹.

La asociación entre los materiales utilizados y las alteraciones ventilatorias presentó significancia estadística con capacidad pulmonar normal y con el malestar producido por el acrílico, mientras que presentar un patrón restrictivo no tuvo la misma asociación frente a los

materiales; sin embargo, por plausibilidad biológica, conocimiento clínico y evidencia de la literatura, existe una alta relación entre este diagnóstico y la exposición a los materiales, cosa que no puede evidenciarse en este estudio, probablemente por el pequeño tamaño de la muestra.

Es preciso decir que no se encontró asociación con el tipo de ventilación en el lugar de las prácticas, pero se observa que, de las personas con alteración ventilatoria restrictiva, 75% no tiene extractor en su lugar de práctica y 25% tiene ventilador convencional —no recomendable debido a que dispersa el mismo aire con material particulado en el área de trabajo, de forma que el aire del ambiente no se renueva, y así continua el mismo riesgo de contaminación—.

Se han realizado varios estudios para examinar los riesgos que conducen a dificultades respiratorias en los técnicos de laboratorio dental y afirman que tales riesgos pueden aumentar por una inadecuada ventilación local.

La literatura demuestra que la neumoconiosis puede resultar de la exposición del polvo inorgánico en la fabricación de construcciones dentales y que es posible reducir este riesgo, de manera substancial, por la ventilación de extracción local²⁰⁻²², Froudarakisa et al., señalan que los síntomas respiratorios se asociaron a la ausencia de un sistema de ventilación²³.

En conclusión, los técnicos de laboratorio dental se encuentran en un riesgo significativo de contraer enfermedades respiratorias ocupacionales, por lo que el cumplimiento de las reglas de prevención primaria es esencial para estos puestos de trabajo²⁴.

Con el fin de reducir los peligros respiratorios y proporcionar a los estudiantes y egresados del Programa de Laboratorio de Prótesis Dentales, medidas técnicas preventivas, se recomienda realizar un estudio más completo dentro de las universidades del país que ofrezcan este programa e incluir en él exámenes médicos, tales como la radiografía de tórax y la tomografía axial computarizada, en casos sospechosos, con el propósito de evitar o al menos disminuir el impacto negativo de estos factores en la salud respiratoria del personal expuesto.

Adicionalmente se recomienda realizar capacitaciones e intervenciones académicas respecto del uso correcto de elementos de protección personal, para disminuir el riesgo impuesto por su profesión. En relación con las pruebas espirométricas que no fueron interpretables por los criterios de reproducibilidad y aceptabilidad²⁵ se subestimó

la prevalencia de algunos trastornos porque quedaron sin conocerse.

V. REFERENCIAS

- [1] Ministerio de la Protección Social. Plan nacional para la prevención de la silicosis, la neumoconiosis de los mineros de carbón y la asbestosis. Bogotá, Colombia: Ministerio de la Protección Social.
- [2] Abakay A, Atilgan S, Abakay O, Atalay Y, Güven S, Yaman F, Palanci Y, Tekbas G, Dallı A, Tanrikulu AC. Frequency of respiratory function disorders among dental laboratory technicians working under conditions of high dust concentration. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2013; 17(6):809-814. Disponible en: <http://www.europeanreview.org/wp/wp-content/uploads/809-814.pdf>
- [3] Gutiérrez CM. Coord. Espirometría: Manual de procedimientos. Sociedad Chilena de Enfermedades Respiratorias, 2006. *Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias*, 2007; 23(1):31-42. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-73482007000100005&script=sci_arttext
- [4] Dogan DÖ, Berk S, Gumus C, Ozdemir AK, Akkurt I. A longitudinal study on lung disease in dental technicians: what has changed after seven years? *Int J Occup Med Environ Health*, 2013; 26(5):693-701. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24254651>
- [5] Alavi A, Shakiba M, Nejad AT, Massahnia S, Shiari A. Respiratory findings in dental laboratory technicians in rasht (North of Iran). *Tanaffos*, 2011; 10(2):44-9. Disponible en: http://www.tanaffosjournal.ir/files_site/paperlist/r_181_120918124531.pdf
- [6] Radi S, Dalphin JC, Manzoni P, Pernet D, Leboube MP, Viel JF. Respiratory morbidity in a population of French dental technicians. *Occup Environ Med*, 2002; 59(6):398-404. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12040116>
- [7] Cimrin A, Kömüs N, Karaman C, Tertemiz KC. Pneumoconiosis and work-related health complaints in Turkish dental laboratory workers. *Tuberk Toraks*, 2009; 57(3):282-288. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19787467>
- [8] Kartaloglu Z, Ilvan A, Aydilek R, Cerrahoglu K, Tahaoglu K, Baloglu H, Misirli Z. Dental technician's pneumoconiosis: mineralogical analysis of two cases. *Yonsei Med J*, 2003; 44(1):169-173. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12619195>
- [9] KM Bang, Mazurek JM, Attfield MD. Silicosis, mortality, prevention and control. *MMWR*, 2005; 54(16):401-405. Available at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5416a2.htm>
- [10] Rom W, Lockey J, Lee J, Kimball A, Bang K, Leaman H, Johns RE, Perrota D, Gibbons H. Pneumoconiosis and Exposures of Dental Laboratory Technicians. *Am J Public Health*, 1984; 74(11):1252-1257. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1652029/>
- [11] Petrović D, Krunić N, Kostić M. Risk factors and preventive measures for occupational diseases in dental technicians. *Vojnosanit Pregl*, 2013; 70(10):959-963. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24313179>
- [12] Hensten-Pettersen A, Jacobsen N. Perceived side effects of biomaterials in prosthetic dentistry. *J Prosthet Dent*, 1991; 65(1):138-144. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1827841>
- [13] Piirilä P, Hodgson U, Estlander T, Keskinen H, Saalo A, Voutilainen R, Kanerva L. Occupational respiratory hypersensitivity in dental personnel. *Int Arch Occup Environ Health*, 2002; 75(4):209-216. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11981653>
- [14] Lindström M, Alanko K, Keskinen H, Kanerva L. Dentist's occupational asthma, rhinoconjunctivitis, and allergic contact dermatitis from methacrylates. *Allergy*, 2002; 57(6):543-545. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12028121>
- [15] Scherpereel A, Tillie-Leblond I, Pommier de Santi P, Tonnel AB. Exposure to methyl methacrylate and hypersensitivity pneumonitis in dental technicians. *Allergy*, 2004; 59(8):890-892. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15230827>
- [16] Kolanız ME. Introduction to beryllium: uses, regulatory history, and disease. *Appl Occup Environ Hyg*, 2001; 16(5):559-567. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11370935>
- [17] Edling NP. Aluminium pneumoconiosis. A roentgenodiagnostic study of five cases. *Acta radiol*, 1961; 56:170-178. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13889219>
- [18] Morgenroth K, Kronenberger H, Michalke G, Schnabel R. Morphology and pathogenesis of pneumoconiosis in dental technicians. *Pathol Res Pract*, 1985; 179(4-5):528-536. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4001030>
- [19] Ireland AJ, Moreno T, Price R. Airborne particles produced during enamel cleanup after removal of orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2003; 124(6):683-686. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14666082>
- [20] Choudat D. Occupational lung diseases among dental technicians. *Tuber Lung Dis*, 1994; 75(2):99-104. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8032061>
- [21] Choudat D, Triem S, Weill B, Vicrey C, Ameille J, Brochard P, Letourneux M, Rossignol C. Respiratory symptoms, lung function, and pneumoconiosis among self employed dental technicians. *Br J Ind Med*, 1993; 50(5):443-449. Disponible en: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1012163&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- [22] Seldén AI, Persson B, Bornberger-Dankvardt SI, Winström LE, Bodin LS. Exposure to cobalt chromium dust and lung disorders in dental technicians. *Thorax*, 1995; 50(7):769-772. Disponible en: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=474651&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- [23] Froudarakis ME, Voloudaki A, Bouros D, Drakonakis G, Hatzakis K SN. Pneumoconiosis among Cretan dental technicians. *Respiración*. 1999; 66(4):338-342. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10461082>
- [24] Ozdemir Doğan D, Ozdemir AK, Polat NT, Dal U, Gümüş C, Akkurt I. Prevalence of respiratory abnormalities and pneumoconiosis in dental laboratory technicians. *Tuberk Toraks*, 2010; 58(2):135-141. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20865565>
- [25] García-Río F, Calle M, Burgos F, Casan P, Del-Campo F, Galdiz JB, Giner J, González-Mangado N, Ortega F, Puente L. Spirometry. *Arch Bronconeumol*, 2013; 49(9):388-401. Disponible en: <http://www.archbronconeumol.org/es/espirometria/articulo/90224086/>

CURRÍCULOS

Laura Arias Otálvaro. Estudiante de último semestre del Programa de Terapia Respiratoria de la Fundación Universitaria Autónoma de las Américas, sede Medellín e integrante del semillero de investigación UNAIRE del Grupo de Investigación en Salud y Comunidad [GISCO].

María Alejandra Pino Pérez. Estudiante de último semestre del Programa de Terapia Respiratoria de la Fundación Universitaria Autónoma de las Américas, sede Medellín e integrante del semillero de investigación UNAIRE del Grupo de Investigación en Salud y Comunidad [GISCO].

Paola Andrea Henao Arroyave. Estudiante de último semestre del Programa de Terapia Respiratoria de la Fundación Universitaria Autónoma de las Américas, sede Medellín e integrante del semillero de investigación UNAIRE del Grupo de Investigación en Salud y Comunidad [GISCO].