

Asociación entre accidentes de trabajo y los niveles de carboxihemoglobina en trabajadores moto-taxistas

Luiz Almeida da Silva¹

Maria Lúcia do Carmo Cruz Robazzi²

Fábio de Souza Terra³

Objetivo: verificar la asociación entre accidentes de trabajo y los niveles de carboxihemoglobina presentados por trabajadores moto-taxistas. Método: estudio de correlación, cuantitativo, con 111 trabajadores y datos recolectados en julio del 2012 mediante cuestionario de caracterización de los sujetos y recolecta sanguínea para dosificación de carboxihemoglobina. Resultado: el 28,8% sufrió accidentes de trabajo; 27,6% presentó fracturas en miembros inferiores y se constató significancia de síntomas de exposición al monóxido de carbono entre fumadores. Los niveles de carboxihemoglobina se revelaron superiores entre fumadores y accidentados de trabajo. Conclusión: moto-taxistas muestran niveles de carboxihemoglobina aumentados, posiblemente debido a la exposición al monóxido de carbono; estos niveles también aumentan entre los fumadores y accidentados de trabajo. El estudio propicia avances del conocimiento con relación a la temáticas de la salud ocupacional y ciencias ambientales e indica que la carboxihemoglobina puede ser un indicador de exposición a los contaminantes ambientales para quien trabaja a cielo abierto y está relacionada a accidente de trabajo.

Descriptores: Salud Laboral; Accidentes de Trabajo; Contaminación Ambiental; Contaminación del Aire; Trabajadores.

¹ PhD, Profesor Adjunto, Universidade Federal de Goiás, Jataí, GO, Brasil. Becario de la Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

² PhD, Profesor Titular, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Centro Colaborador de la OMS para el Desarrollo de la Investigación en Enfermería, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

³ PhD, Profesor Adjunto, Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Alfenas, MG, Brasil.

Correspondencia:

Luiz Almeida da Silva
Universidade Federal de Goiás
Rodovia BR 364, km 193
Cidade Universitária
CEP: 75801-615, Jataí, GO, Brasil
E-mail: enferluiz@yahoo.com.br

Introducción

La polución del aire ha sido ampliamente discutida ya que, con los avances tecnológicos y el aglomerado de vehículos en las ciudades, tal factor se hace inevitable. Agravios a la salud oriundos de ella afectan varios sistemas, siendo el respiratorio y el cardiovascular los más acometidos, íntimamente ligados e interdependientes de los intercambios de gases⁽¹⁾.

Trabajadores que desarrollan sus actividades "a cielo abierto" están expuestos a las temperaturas altas/bajas, vientos, polución ambiental ocasionada por la exposición al monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO₂), ozono (O₃), óxidos de nitrógeno (NO_x) tales como el dióxido de nitrógeno (NO₂) y óxido nítrico (NO). Son más susceptibles a enfermedades y a la ocurrencia de accidentes aquellos que fuman, porque tienen más chances de sufrir problemas de salud, ya que el humo producido por la combustión del cigarro contiene sustancias perjudiciales a la salud, incluyéndose el CO⁽²⁻³⁾.

A polución atmosférica puede ocurrir a través de la emisión de contaminantes derivados de procesos industriales variados, de las quemadas en plantaciones y de la combustión de los vehículos movidos a motor produciendo CO. Este gas es uno de los más expresivos en toxicidad y actúa directamente en el sistema respiratorio. Acerca del 80 al 90 % de este elemento absorbido se conecta al átomo de hierro de la fracción heme de la hemoglobina (Hb), presente en el eritrocito, formando el complejo carboxihemoglobina (COHb); la presentación de síntomas consecuentes a esta conexión está directamente relacionada al aumento de sus valores⁽⁴⁾. Niveles relativamente bajos de concentración de COHb en la sangre pueden causar anomalías en el sistema nervioso central⁽⁵⁾. En Estados Unidos, las exposiciones al CO son generalizadas. Para la población urbana, el tabaquismo es una fuente importante de CO, además del escape de los vehículos motorizados, las fuentes de trabajo, la calefacción doméstica y los equipos de cocina⁽⁶⁾.

Entre los trabajadores que desarrollan sus actividades "a cielo abierto" están los moto-taxistas, conjunto de trabajadores de una ocupación reciente en Brasil.

Puestos de trabajos formales han disminuido considerablemente; en el 2002, el país registró la cuarta posición del *ranking* mundial en número de desempleos, perdiendo solamente para India, Indonesia y Rusia⁽⁷⁾. Nuevas opciones laborales fueron buscadas por los trabajadores, inclusive la dirección de los moto-taxistas, tal como ocurrió en Tailandia, Bogotá, Bangkok⁽⁸⁾, República de Camarones⁽⁹⁾ y Angola⁽¹⁰⁾. El trabajador en

esta ocupación utiliza la motocicleta como instrumento de trabajo y suele trabajar de manera informal.

La flota de motocicletas circulando en el país creció 246% en la última década, alcanzando 18,5 millones de unidades; la de coches demostró crecimiento de 65,3%, alcanzando 37,2 millones de vehículos⁽¹¹⁾. Las ventajas de los moto-taxistas incluyen la rapidez y precios reducidos, y las desventajas la ausencia de confort, riesgos de accidentes y emisión de contaminantes⁽¹¹⁾. Moto-taxistas están expuestos directamente a la polución, que les puede causar problemas de salud; además de los riesgos existentes debido al propio trabajo, ocasionándoles accidentes de trabajo (AT), hay el riesgo de alteraciones psicológicas y miedo de ser saqueados transportando desconocidos⁽¹²⁾.

En los últimos 15 años, el crecimiento de la tasa de mortalidad en accidentes con motocicleta en Brasil aumentó 846,5%, mientras la de coches aumentó 58,7%⁽¹¹⁾; este medio de transporte es frágil y el trabajador se expone a las inclemencias climáticas y AT⁽¹²⁾. Los problemas de salud que les pueden afectar, específicamente debido al CO, son: cefalea, nube visual, mareo, irritabilidad, disminución de la percepción visual, cansancio, taquicardia, insomnio, hipertensión, dolor retroesternal, dislalia, desmayo, hiporreflexia, problemas respiratorios, irritación en los ojos, nariz y garganta y náuseas. El contacto con el CO, que tiene afinidad con la hemoglobina de 240 a 300 veces mayor que el oxígeno (O₂), lleva a la formación de la COHb, que compete con el O₂, disminuyendo sus niveles sanguíneos, produciendo síntomas que pueden llevar a la ocurrencia de AT⁽³⁻⁴⁾. Esta constatación entre los accidentes y el contacto con CO puede ser identificada en las siguientes investigaciones.

En Serbia, en un estudio que examinó los efectos del aumento de las concentraciones de CO en el aire de la cabina de coches sobre el estado de salud de motoristas expuestos y la ocurrencia de accidentes de tránsito reveló que los motoristas del grupo expuesto presentaban con mayor frecuencia dolores de la cabeza, irritabilidad, vértigo y palpitación cuando comparados con aquellos del grupo control. También mostraron mayor tiempo de reacción al estímulo acústico y visual cuando comparados a los no expuestos; los expuestos causaron más accidentes de tránsito que los del grupo control⁽¹³⁾.

En Polonia, un accidente fatal involucró a un operario de una mina de carbón; durante la autopsia, fue recolectada sangre de la cavidad cardíaca, cuyo análisis reveló 20% de COHb. La exposición al CO resultó en respuesta inapropiada al peligro; a veces, esta exposición no lleva a una intoxicación fatal, pero puede llevar a un accidente que causa muerte; en este caso, el CO muy

posiblemente fue el responsable por el accidente fatal al trabajador⁽⁵⁾.

En Rusia, en la evaluación por peritos de accidentes aéreos, especialmente tras exposición al CO y violación de los deberes profesionales, deben considerar que, en algunos casos, pueden haber ocurrido acciones equivocadas de los operadores, que causaron el desarrollo o agravio de situaciones de accidentes y, al final, la muerte de la tripulación y de los pasajeros de aeronaves⁽¹⁴⁾.

La polución del aire puede producir concentraciones de COHb en no fumadores semejantes a aquellas observadas en fumadores. Exposiciones de CO pueden perjudicar estimativas precisas de intervalos de tiempo, además del desempeño de tareas psicomotoras más complejas. El papel del CO en accidentes con automóviles puede ser considerado por datos que muestran mayores niveles de COHb en conductores involucrados en accidentes que en policiales y otras poblaciones ocupacionalmente expuestas⁽⁶⁾.

Respecto al transporte por moto-taxi, se convirtió en un medio adicional de trabajo informal existente en Brasil. Sin embargo, el ambiente de trabajo permeado por las poluciones con altas emisiones de monóxido de carbono y asociaciones con prácticas de tabaquismo y los riesgos presentes en el tránsito hace con que esta nueva modalidad laboral sea permeada por altos riesgos de accidentes de trabajo.

Se justifica la realización de la presente investigación por la falta de investigaciones sobre la tríade niveles de COHb, AT y trabajadores moto-taxistas. Así, el presente estudio fue norteado por el cuestionamiento: ¿cuáles son los niveles de carboxihemoglobina en los moto-taxistas de la ciudad de Uberlândia, MG y existe asociación entre esos niveles y la ocurrencia de AT en esos profesionales?

Ante lo expuesto anteriormente, la finalidad del presente estudio fue verificar la asociación entre AT y los niveles de carboxihemoglobina en trabajadores moto-taxistas.

Método

Estudio seccional, de correlación, con aproximación cuantitativa, desarrollado con muestra de 111 moto-taxistas de la ciudad de Uberlândia, Minas Gerais (MG).

La muestra fue calculada mediante la fórmula:

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q [Z_{\alpha/2}]^2}{p \cdot q [Z_{\alpha/2}]^2 + (n-1) \cdot E^2}$$

donde n es el tamaño del muestreo a ser tomado, p y q son las posibilidades aproximadas de los dos.

$Z_{\alpha/2}$ es el coeficiente de la distribución normal y, para tal, serán utilizados valores tabladados. La confiabilidad en la fórmula corresponde al 95% o 0,95. "N" es el tamaño total de la población utilizada y "E" es el margen de error del 5% o 0,05⁽¹⁵⁾.

Fueron adoptados los siguientes criterios de selección: ser moto-taxista desde hace al menos un año, independiente del sexo; estar trabajando sin bajas médicas durante los últimos dos meses; no ser portador de enfermedades cardíacas, respiratorias o anemias, previamente conocidas; haber trabajado desde el inicio de la semana y al menos ocho horas en el día en que serían realizadas entrevista y colección de sangre.

Los datos fueron recolectados en julio del 2012; fue utilizado un cuestionario de caracterización de los trabajadores y registro de síntomas relacionados a su exposición al CO elaborado por los autores con base en investigaciones sobre el tema^(2-4,16). El instrumento pasó por un proceso de refinamiento llevado a cabo por siete jueces, especialistas en salud del trabajador y salud ambiental. Posteriormente, fueron colectados 8 mililitros de sangre venosa para dosificación de COHb. El método utilizado fue el de análisis de sangre total, exento de coágulo por espectrofotometría de absorción visible, co-oximetría, analizador Roche® Cobas b221 (metodología *in house*)⁽¹⁷⁾.

Se consideró el valor de referencia (VR) adoptado en la literatura científica y en una investigación anterior efectuada en el estado de Minas Gerais, Brasil, que también mostró valor de hasta 2,5% para no fumadores y no expuestos ocupacionalmente. Como VR para los fumadores, se estableció el nivel de 4 a 5% para aquellos que fuman de 20 a 40 cigarros/día y de 8 a 9% para aquellos que fuman más de 40 cigarros por día⁽¹⁸⁾. Con vistas a sistematizar la presentación de los resultados, los niveles de COHb fueron categorizados en aceptable y no aceptable, considerándose como poseyendo nivel aceptable el moto-taxista no fumador con VR del 2,5%, el fumador de 1 a 2 paquetes/día con VR del 4 a 5% y los fumadores de más que 2 paquetes al día con VR del 8 a 9%⁽¹⁷⁻¹⁸⁾.

El estudio recibió la aprobación del Comité de Ética en Investigación, con el protocolo 1360/2011. Para el análisis estadístico, los datos fueron incluidos en una planilla *Excel* mediante doble digitación y analizados con el programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), versión 17.0. Para analizar los datos fue utilizado para las variables categóricas o categorizadas el test exacto del χ^2 (cuando más del 20% de las casillas de la tabla de contingencia indicaron valor esperado inferior a 5). Para las variables numéricas fue aplicado el test

no-paramétrico de *Mann-Whitney*. Para todas las variables citadas, se estimó la *odds ratio* – OR (razón de chances), inclusive utilizando análisis de regresión logística con respectivo intervalo de confianza (IC) del 95%, considerando el nivel de significancia del 5%, o sea, los datos fueron estadísticamente significantes para $p < 0,05\%$ ⁽¹⁵⁾.

Resultados

Niveles de carboxihemoglobina y síntomas de exposición al monóxido de carbono

La Tabla 1 muestra los datos referentes a la clasificación de la COHb de cada participante, considerando el hábito de tabaquismo.

Tabla 1 - Distribución de las dosificaciones de carboxihemoglobina categorizada en aceptable y no aceptable entre moto-taxistas fumadores y no fumadores. Uberlândia, MG, Brasil, 2012 (n=111)

Clasificación carboxihemoglobina (COHb)	Fumador				Total	
	No		Sí			
	n	%	n	%	n	%
Aceptable	78	70,2	15	13,5	93	83,7
No Aceptable	8	7,3	10	9,0	18	16,3
Total	86	77,5	25	22,5	111	100,0

Teste do χ^2 ($p < 0,001$)

De los 86 trabajadores no fumadores, ocho (7,3%) revelaron niveles no aceptables de COHb y, entre los 25 fumadores, 10 (9%) también fueron clasificados en el nivel no aceptable, con valor de $p < 0,001$, indicando una diferencia estadísticamente significativa, con el porcentaje de no aceptable significativamente superior en el grupo fumador, con OR =6,50 y IC 95% (2,20-19,17). Así, la chance de estar con el nivel no aceptable de dosificación de carboxihemoglobina es 6,5 mayor entre los fumadores.

En la Tabla 2, se presenta la cuantificación de los síntomas característicos de la exposición al CO.

Tabla 2 - Cuantificación de síntomas relacionados por moto-taxistas fumadores y no fumadores referente a la exposición al monóxido de carbono. Uberlândia, MG, Brasil, 2012 (n=111)

Cantidad de síntomas	No Fumador		Fumador	
	n	%	n	%
Ningún	23	26,7	4	16,0
1	14	16,3	0	0,0
2 a 3	33	38,4	6	24,0
4 a 5	11	12,8	11	44,0
>5	5	5,8	4	16,0
Total	86	100,0	25	100,0

Teste Exacto del χ^2 ($p = 0,001$)

La ocurrencia de un síntoma fue significativa entre los trabajadores que no fuman; mientras tanto, en la cantidad de 4-5 síntomas, el porcentaje de los fumadores es significativamente superior (44% > 12,8%), evidenciando así su mayor presencia ($p = 0,001$).

Los 86 no fumadores informaron quejas de 179 síntomas, con predominancia de irritación en los ojos, nariz y garganta (19,5%), irritabilidad (11,7%), cansancio (10,6%), cefalea (10%), con promedio de 2,08 síntomas por moto-taxista. Los 25 fumadores mencionaron quejas de 98 síntomas, con predominancia de irritabilidad (15,3%), cansancio (14,3%), cefalea, irritación en los ojos, nariz y garganta (10,2% cada), con promedio de 3,92 síntomas por trabajador. Aunque el apareamiento de los síntomas posea característica multi-causal, los mismos aparecen con mayor frecuencia en trabajadores con niveles de COHb elevados, con significancia para cefalea, irritabilidad, disminución de la percepción visual, cansancio, hiporeflexia ($p < 0,05$).

Ocurrencia de accidentes de trabajo

En la Tabla 3 son mostradas la ocurrencia de AT y sus características entre los moto-taxistas, incluyendo-se el período del día y las condiciones climáticas en el momento del accidente.

La descripción de los niveles de COHb entre los trabajadores y el valor del test de asociación entre estas variables se muestra en la Tabla 4.

Tabla 3 - Distribución de los accidentes de trabajo ocurridos entre moto-taxistas, según las características de los accidentes, período del día y condiciones climáticas. Uberlândia, MG, Brasil, 2012

Variable	n	%
Accidente de trabajo (n=111)		
Sí	32	28,8
No	79	71,2
Número* (n=32)		
1	31	96,9
3	1	3,1
Horas previamente trabajadas* (n=32)		
1-5	3	9,4
6-10	16	50,0
11 – 15	10	31,2
>15	3	9,4

(continúa...)

Tabla 3 - continuación

Variable	n	%
Tipo de accidente de trabajo* (n=32)		
Colisión	19	59,4
Caída	12	37,5
Atropello	1	3,1
Tipo Lesión† (n=29)		
Escoriación	17	58,6
Fractura cerrada	8	27,6
Contusión	4	13,8
Período del día y condiciones climáticas a la hora de la ocurrencia* (n=32)		
Diurno	19	59,4
Nocturno	8	25,0
Lluvia	4	12,5
Nublado	1	3,1

* solamente para víctimas de accidentes

† solamente para víctimas de lesiones

Tabla 4 - Análisis del nivel de carboxihemoglobina y su relación con los accidentes de trabajo entre los 111 moto-taxistas. Uberlândia, MG, Brasil, 2012

Accidente de Trabajo	% Carboxihemoglobina (COHb)					
	n	Promedio	Desvío estándar	Mediana	Mínimo	Máximo
No	79	3,0633	2,16506	2,3000	1,90	14,20
Sí	32	3,5188	2,93548	2,4500	2,10	18,00
Total	111	3,1946	2,40733	2,3000	1,90	18,00

Teste de Mann-Whitney: Z=2,28 (p=0,02)

En la comparación para la COHb numérica, los moto-taxistas víctimas de AT mantuvieron el promedio elevado, así como la mediana y el desvío estándar. Existe diferencia significativa, con porcentajes significativamente mayores entre los víctimas de AT y los no víctimas (p=0,02).

En los análisis de regresión logística, las variables no mostraron significancia.

Discusión

Los niveles de COHb evaluados entre los trabajadores moto-taxistas mostraron la predominancia de niveles no aceptables entre los fumadores, con significancia estadística (p<0,001), y chances 6,5 veces mayores de pertenecer a este grupo. El cigarro contiene cerca de 4.700 sustancias; en la combustión del tabaco, tales sustancias son liberadas, inclusive la nicotina, el CO, el alquitrán, entre otras⁽¹⁹⁾. Así, los fumadores tienen niveles de COHb más elevados, con doble exposición de estos sujetos al CO, tanto por el fumo como por la polución del aire.

El tabaquismo se ha convertido en un problema de salud pública⁽²⁰⁾ y, en el caso de los moto-taxistas, eleva

el nivel de exposición al CO, además de la ocurrencia de síntomas relacionados a la intoxicación.

Los síntomas relacionados a la exposición al CO y manifestados por los trabajadores, mostraron significancia estadística para los fumadores, con predominancia de 4 a 5 síntomas informados por cada sujeto, ya que el hábito de fumar es uno de los principales contribuyentes al aumento de la concentración de COHb, entre otros síntomas.

En un estudio desarrollado en un hospital universitario en el Sur de Brasil, se mostró que la presencia de enfermedades asociadas al tabaquismo fue informada por 278 (18,9%) funcionarios, siendo más frecuentes en el grupo de los ex-fumadores (p=0,008). Las principales enfermedades referidas por los participantes fueron: circulatorias 124 (8,4%), respiratorias 99 (6,7%), psiquiátricas 17 (1,1%), y gastrointestinales 17 (1,1%)⁽²¹⁾.

En la presente investigación, como se trata de un estudio seccional, no fue calculado el riesgo relativo (RR) entre AT y nivel de COHb, indicando que no existe posibilidad de inferencias sobre mayor exposición y riesgo en involucramiento de AT. Los resultados señalan que el 50% de los moto-taxistas víctimas de AT tienen mayor nivel de COHb (mediana=2,45; p=0,02).

En India, un estudio desarrollado con objeto de conocer los efectos de la polución del aire para la salud mostró que, en el corto plazo, efectos relatados por cocineras sobre la salud, debido a la exposición al CO, fueron mareo, cefalea, náuseas, debilidad, entre otros. Además de estos síntomas, fueron encontradas evidencias de alteraciones a la salud como bajo peso al nacer, mortalidad prenatal, asma, otitis media, cáncer, tuberculosis nasofaríngea, catarata, ceguera y enfermedades cardiovasculares⁽²²⁾.

Accidentes de tránsito entre motociclistas se han vuelto frecuentes y han colaborado hacia la presencia de secuelas y muertes. En Fortaleza (CE), una investigación intentó comprender los riesgos de accidentes a que están expuestos los trabajadores que utilizan motocicletas, y una de las características presentadas es el trabajo por producción, sin salario fijo, además de los riesgos en el tránsito, tales como accidentes, robos, entre otros. Los trabajadores aumentan la velocidad de sus vehículos para incrementar su renta y garantizar su subsistencia y, consecuentemente, se exponen más a los AT⁽²³⁾. En Maringá (PR), el tipo de accidente más frecuente entre motociclistas fue la colisión con automóviles o camionetas, seguido por las quedas; el impacto que predominó fue la embestida trasversal y la lateral, además de colisión trasera con caídas⁽¹⁷⁾. La mayoría de los accidentes con tales sujetos son graves y, para minimizar las lesiones consecuentes, es necesario utilizar Equipo de Protección Personal (EPP).

En este estudio, la mayoría de los trabajadores se accidentaron durante la jornada laboral, habiendo trabajado entre 6 y 10 horas antes del accidente, en períodos del día con presencia de sol, sufrieron colisiones, caídas y presentaron fracturas cerradas debidas a los AT. En Cali, Colombia, la mayoría de las muertes por accidentes de motocicleta revelaron como consecuencia el traumatismo craneo-encefálico, relacionado con la falta de uso del casco. A seguir aparecieron las lesiones torácicas, abdominales, de miembros inferiores, superiores, trauma raquimedular, lesiones traumáticas de vasos sanguíneos, esguinces y luxaciones que también se suman a aquellas de mayor gravedad, ya que comprometen la vida y pueden llevar la víctima a secuelas y apartamientos de su trabajo por tiempo a veces indeterminado⁽²⁴⁾.

En Vietnam, ocurrieron 11.243 muertes en el 2008 por causa de accidentes de tránsito y, entre estas, el 60% incidió entre motociclistas y pasajeros. En el 2007, fue implementada la ley que obliga el uso de cascos: después, 20 hospitales urbanos y rurales relataron que el índice de riesgos para traumatismos craneo-encefálicos y muertes consecuentes a accidentes de tránsito disminuyó en el 16% y 18%, respectivamente, mostrando que el

monitoreo continuo es necesario en la utilización racional de la motocicleta y sus equipos de seguridad⁽²⁵⁾.

Chile tiene grande flota de vehículos y, en el 2004, el 6,5% de los accidentes de tránsito involucró a motocicletas; fue encontrado alto nivel de accidentes, con aspectos graves y causadores de secuelas, mostrando las dificultades en la adhesión a las normas de seguridad establecidas⁽²⁶⁾. En Santa Fé, Argentina, se investigó el nivel de adhesión de los motoristas a las leyes de tránsito respecto al uso de equipos de seguridad; respecto a los motociclistas, sólo el 12% usaba cascos y el 6,7% transportaba niños⁽²⁷⁾.

También en Argentina, en Mar Del Plata, fueron investigados 451 motociclistas sobre el uso de cascos; solamente el 40% los usaba, 11% portaba tal equipo pero no lo utilizaba y las mujeres lo usaban con mayor frecuencia. Aunque sea obligatorio el uso de cascos, no existe vigilancia policial adecuada, demandando así estrategias de control de la parte de las entidades gubernamentales⁽²⁸⁾.

En estudio desarrollado en Uberaba - MG, Brasil, con pacientes víctimas de trauma, se observó que los accidentes con motociclo predominaron. Todos los sujetos sufrieron traumas múltiples como consecuencia de accidentes: colisión de moto (6), bicicleta (2), o otro vehículo (1), y caída (2). Los traumas afectaron principalmente los siguientes áreas: cráneo (8), extremidades (6), tórax (4), cara (4) y abdomen (3)⁽²⁹⁾.

En la asociación entre los niveles de COHb y AT, fue encontrada significancia estadística ($p=0,02$). Trabajadores víctimas de AT durante el período estudiado revelaron niveles superiores cuando comparados a aquellos no involucrados en accidentes, con mediana próxima al VR adoptado (2,5%). En Valencia, Venezuela, se constató que trabajadores expuestos a los ambientes próximos a los locales de tránsito intenso mostraron mayores niveles de COHb y, consecuentemente, más síntomas relacionados a tal exposición, cuando comparados al grupo control, predominando fatiga, irritación ocular, náusea, irritación nasal y somnolencia⁽³⁰⁾.

En el presente estudio, los niveles de COHb estaban elevados y, consecuentemente, surgieron los síntomas relacionados, estando los tabaquistas más expuestos a la ocurrencia de estos síntomas y posibilidades de AT.

El transporte por moto-taxi es un tipo de trabajo reciente, todavía poco investigado y la investigación contribuye al avance del conocimiento en el área de la salud ocupacional, ya que son escasos los estudios identificados que asocian los niveles de carboxihemoglobina entre trabajadores moto-taxistas y la ocurrencia de AT. El estudio propicia avances del conocimiento respecto a las temáticas de salud ocupacional y ciencias ambientales e indica que la carboxihemoglobina puede ser un indicador

de exposición a los contaminantes ambientales para quien trabaja a cielo abierto. Como límites, se destaca que no fue posible comparar los datos recopilados con otro grupo de trabajadores sin exposición a la polución y sin AT. Se subraya además que, a pesar del OR alto 6,5, el intervalo del IC fue amplio (2,20-19,17), lo que permite inferir que el OR puede estar sobreestimado debido al diseño del estudio.

Conclusiones

Entre los 111 moto-taxistas, 28,8% fue víctima de accidente; 27,6% de fracturas cerradas, principalmente en los miembros inferiores. Respecto a los síntomas de exposición al monóxido de carbono como irritabilidad, disminución de la percepción visual y cansancio, fue encontrada significancia entre los fumadores. El nivel medio de carboxihemoglobina entre los no fumadores fue 2,3% y entre los fumadores 5,7%. En las asociaciones con accidente de trabajo, la carboxihemoglobina numérica reveló asociación positiva con accidentes de trabajo. Aunque no hayan sido evaluados los niveles de polución en el ambiente, se sabe que el tránsito de grandes ciudades favorece la presencia excesiva de esta polución, con posibilidades de adolecer entre los moto-taxistas investigados, causados por la intoxicación por monóxido de carbono, elevando los niveles de carboxihemoglobina y produciendo síntomas, que pueden contribuir a la ocurrencia de accidentes de trabajo.

Ante la literatura escasa sobre exposición al monóxido de carbono y dosificaciones de carboxihemoglobina en moto-taxistas, se recomienda que nuevos estudios puedan tratar del presente tema, con vistas a ampliar el campo del conocimiento y las necesidades de control ambiental en las ciudades, objetivando la protección de la población y de los trabajadores.

También se sugiere la elaboración de propuestas con entidades públicas, asociaciones profesionales y sindicatos, para que en la regularización de la ocupación en la esfera municipal sea considerada la necesidad de vinculación a los profesionales de salud ocupacional y, consecuentemente, la construcción conjunta de Programa de Prevención de Riesgos Ambientales y Programa Médico de Salud Ocupacional.

Referencias

1. Mendes PC, Ferreira DA, Roldão AF, Silva NR. Poluição atmosférica e saúde humana na cidade de Uberlândia-MG. In: 1º Simpósio Internacional Saúde Ambiental e a Construção de Cidades Sustentáveis, 2010, Uberlândia-MG. Anais, 2010;1:639-48.

2. Cançado JED, Braga A, Pereira LAA, Arbex MA, Saldiva PHN, Santos UP. Repercussões clínicas da exposição à poluição atmosférica. J Bras Pneumol. [periódico na Internet]. 2006 [acesso 24 set 2012]; 32 (Suppl. 2): S5-S11. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132006000800003&lng=en

3. Tellez J, Rodrigues A, Farjado A. Contaminación por monóxido de carbono: um problema de salud ambiental. Rev Salud Pública. 2006;8(1):108-17.

4. Peres FF. Meio Ambiente e Saúde: os efeitos fisiológicos da poluição do ar no desempenho físico - o caso do monóxido de carbono (CO). Arqu Movimento. jan-jun 2005;1(1):55-63.

5. Majdanik S, Orowicz W, Borowiak K, Potocka-Banaś B. Carbon monoxide as an external cause of fatality. Ann Acad Med Stetin. 2007;53 Suppl 2:125-8; discussion 128.

6. Goldsmith JR, Landaw SA. Carbon monoxide and human health. Science. 1968;162(3860):1352-9.

7. Pochmann M. Desempregados do Brasil. In: Antunes R, organizador. Riqueza e miséria do trabalho no Brasil. São Paulo: Boitempo; 2006.

8. Oshima R, Fukuda A, Fukuda T, Satiennam T. Study on regulation of motorcycle taxi service in Bangkok. Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies [Internet]. out 2007 [acesso 30 set 2012];6:1828-43. Disponível em: <http://home.kku.ac.th/sthaned/J6.pdf>

9. Sahabana M. Les motos-taxis à Douala et leur perception par les pouvoirs publics: entre tolérance d'un secteur pourvoyeur d'emplois et de transport et volonté d'éradiquer une activité incontrôlable, 2004 [Internet]. 2004 [acesso 30 set 2012]. Disponível em: <http://www.cidegef.refer.org/douala/SAHABANA.doc>

10. Lopes CM. Dinâmicas do associativismo na economia informal: os transportes de passageiros em Angola. Análise Soc. [Internet]. 2010 [acesso 1 out 2012]; 45(195):367-91. Disponível em: <http://analisesocial.ics.ul.pt/documentos/1276642677H4aSY8zi5Ms34YF0.pdf>

11. Waiselfisz JJ. Mapa da Violência 2011. Os Jovens do Brasil. Brasília: Ministério da Justiça, Instituto Sangari [Internet]. 2011 [acesso 1 jun 2013]. 31 p. Disponível em: http://mapadaviolencia.org.br/pdf2011/acidentes_transito.pdf

12. Lira SVG. Comportamento preventivo e de risco no trânsito, referido por mototaxistas regulamentados em Fortaleza-CE [dissertação de mestrado]. Fortaleza (CE): Universidade de Fortaleza; 2008. 68 p.




13. Jovanović J, Jovanović M, Dordević D. Professional exposure of drivers to carbon monoxide as a possible risk factor for the occurrence of traffic accidents in the road traffic. Vojnosanit Pregl. 1999 Nov-Dec;56(6):587-92.

14. Iastrebov VE. The principle of an occupational approach in expert evaluation of carbon monoxide poisoning during the investigation of aviation accidents. *Sud Med Ekspert.* 1989 Apr-Jun;32(2):26-8.
15. Triola MF. Introdução à estatística. 10.ed. Rio de Janeiro (RJ): LCT; 2008. 696 p.
16. Oliveira NLB, Sousa RMC. Traffic accidents with motorcycles and their relationship to mortality. *Rev. Latino-Am. Enfermagem.* mar-abr 2011;19(2):403-10.
17. Oliveira A. Carboxihemoglobina: reavaliação do intervalo de referência de normalidade. *Bol Téc Hermes Pardini.* fev 2010;2(7):1-2.
18. Nolasco D. Procedimento Operacional Padrão: carboxihemoglobina/metahemoglobina. Belo Horizonte: Instituto Hermes Pardini; 2010.
19. Echer IC, Corrêa APA, Ferreira SAL, Lucena AF. Tabagismo em uma escola de enfermagem do sul do Brasil. *Texto Contexto - Enferm.* [periódico na Internet]. mar 2011 [acesso 24 set 2012]; 20(1):152-9. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072011000100018&lng=en.
20. Barros Aluísio JD, Cascaes AM, Wehrmeister FC, Martínez-Mesa J, Menezes AM B. Tabagismo no Brasil: desigualdades regionais e prevalência segundo características ocupacionais. *Ciênc Saúde Coletiva.* [Internet]. set 2011 [acesso 24 set 2012]; 16(9):3707-16. Disponível em: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232011001000008&lng=en.
21. Echer IC, Corrêa APA, Lucena AF, Ferreira SAL, Knorst MM. Prevalence of smoking among employees of a university hospital. *Rev. Latino-Am. Enfermagem.* 2011;19(1):179-86.
22. Singh AL, Jamal S. A study of risk factors associated with indoor air pollution in the low income households in Aligarh city, India. *E J Environ Res Manage.* [Internet]. jan 2012 [acesso 2 out 2012]; 3 (1):1-8. Disponível em: http://www.e3journals.org/cms/articles/1330779724_Abha%20and%20Saleha.pdf
23. Gondim AA. Compreendendo o sofrimento decorrente do trabalho nos motoboys de Fortaleza-CE. [dissertação de mestrado]. Fortaleza (CE): Universidade Federal do Ceará; 2009. 106 p.
24. Espitia-Hardeman V, Vélez L, Muñoz E, Gutiérrez-Martínez MI, Espinosa-Vallín R, Concha-Eastman A. Efectos de las intervenciones diseñadas para prevenir las muertes de motociclistas en Cali, Colombia (1993-2001). *Salud Pública Méx.* [Internet]. 2008 [acesso 24 set 2012]; 50(S1): s69-s77. Disponível em: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342008000700011&lng=en
25. Passmore JW, Nguyen LH, Nguyen NP. The formulation and implementation of a national helmet law: a case study from Viet Nam. *Bull World Health Organ.* [Internet]. Oct 2010 [acesso 4 out 2012]; 88:783-7. Disponível em: <http://www.who.int/bulletin/volumes/88/10/09-071662/en/>
26. Medina UE, Kaempffer RAM. Consideraciones epidemiológicas sobre los traumatismos en Chile. *Rev Chil Cir.* [Internet]. Jun 2007 [acesso 24 set 2012]; 59 (3): 175-84. Disponível em: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-40262007000300003&lng=en
27. Beltramino JC, Carrera E. El respeto a las normas de tránsito en la ciudad de Santa Fe, Argentina. *Rev Panam Salud Pública.* 2007;22(2):141-5.
28. Ledesma Rubén Daniel, Peltzer Raquel Inés. Helmet use among motorcyclists: observational study in the city of Mar del Plata, Argentina. *Rev Saúde Pública.* [Internet]. fev 2008 [acesso 24 set 2012];42(1):143-5. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102008000100019&lng=en
29. Paiva L, Rossi LA, Costa MCS, Dantas RAS. The Experiences and Consequences of a Multiple Trauma Event from the Perspective of the Patient. *Rev. Latino-Am. Enfermagem.* 2010;18(6):1221-8.
30. Rojas M, Dueñas A, Sidorovas L. Evaluación de la exposición al monóxido de carbono en vendedores de quioscos. Valencia, Venezuela. *Rev Panam Salud Publica.* [Internet]. apr 2001 [acesso 24 set 2012];9(4):240-5. Disponível em: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892001000400006&lng=en.

Recibido: 4.10.2012

Aceptado: 17.7.2013

Como citar este artículo:

Silva LA, Robazzi MLCC, Terra FS. Asociación entre accidentes de trabajo y los niveles de carboxihemoglobina en trabajadores moto-taxistas. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* [Internet]. sept.-oct. 2013 [acceso:   ]; 21(5): [08 pantallas]. Disponible en: _____

URL